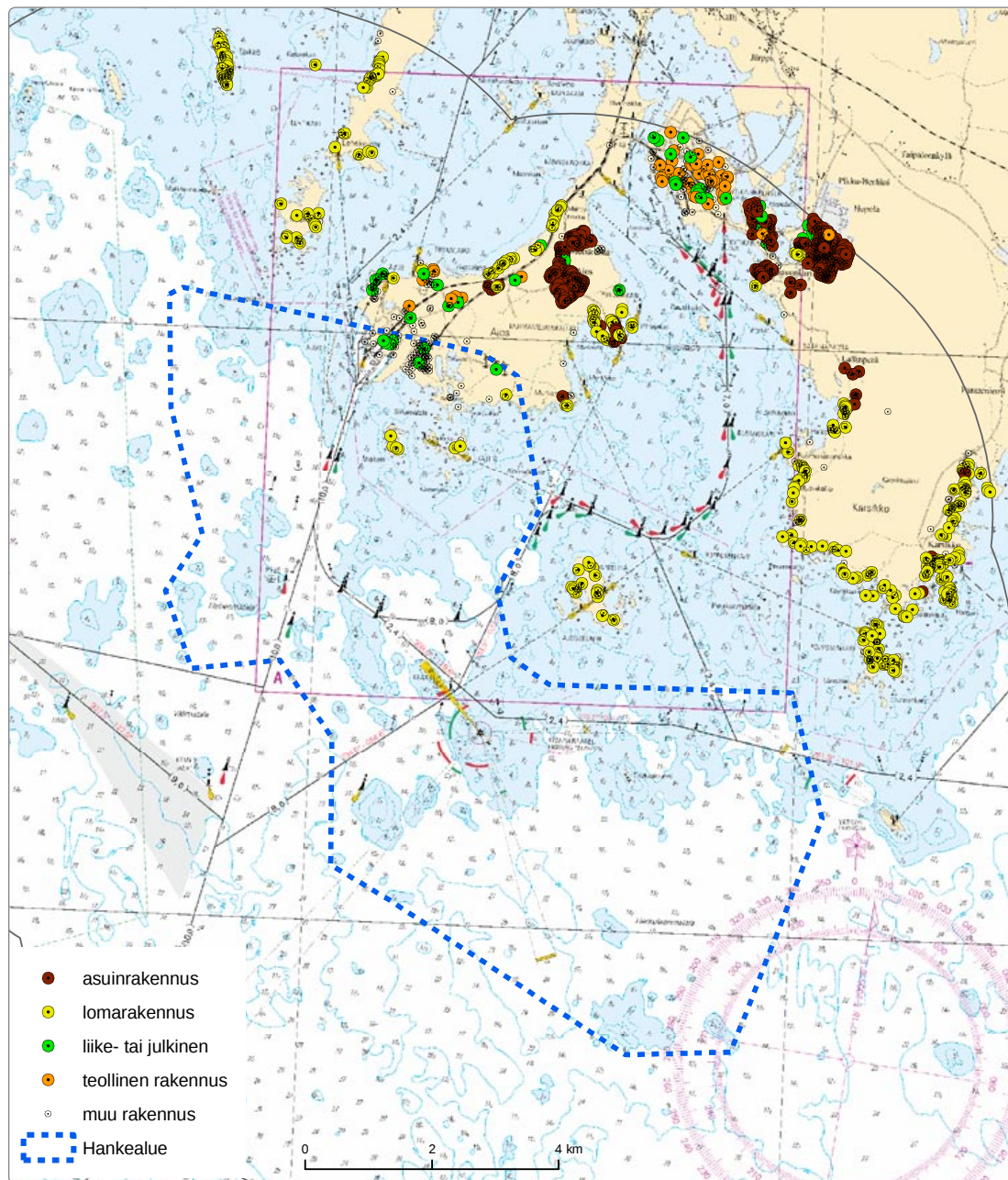




Kuva 4-86. Hankealueen ympäristön asutus ja loma-asutus.

Asutus ja loma-asutus

Ympärivuotista asutusta on Ajoksen pohjois- ja itäosissa Korostennokan ja Metsärannan asuinalueelle, joille on hankealueelta matkaa lyhimmillään noin 1–1,4 kilometriä. Merelle rakennettavilla hankevaihtoehtojilla ei ole maankäytöllistä vaikutusta ympäristötoiminnalle.

Ranta-alueilla sekä Ajosta ympäröivillä saarilla on loma-asutusta. Hankealuetta lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Ajoskrunnin saarella sekä Ajoksen Murhaniemellä, jolle hankealueen koillisreunasta kertyy matkaa noin 400 metriä. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat jo nykyisen olemassa olevan 30 megawatin tuulivoimapuiston vaikutusalueella. Tuulivoimapuiston laajentaminen ei lisää merkittävästi kyseisten lomasuuntojen häiriötekijöitä.

Murhaniemen ja Ajoskrunnin lisäksi vapaa-ajan asutusta sijaitsee myös hankealueen itäpuolella, Simon Karsikkoniemellä sekä Kuukan ja Lehtikrunnin saarilla hankealueen pohjoispuolella. Lähin sellainen loma-asutus, jolle ei aikaisemmin ole kohdistunut tuulivoimaloiden häiriövaikutuksia sijaitsee laajimman vaihtoehtojen hankealueesta noin 1–1,5 kilometrin päässä.

Kaikilla hankevaihtoehtojilla on vähän tai enemmän maisemallisia ja sosiaalisia vaikutuksia.

Virkistyskäyttö ja matkailu

Merituulivoimapuiston hankealueella harjoitetaan lähinnä virkistyskalastusta sekä vapaa-ajan veneilyä, joiden lisäksi Ajoksen satama-alue toimii myös merkittävänä pääteasemana Perämeren alueella tapahtuvalle vene- ja laivamatkailulle. Vuoden 2008 aikana Ajoksen satamassa kävi kaikkiaan kolme isompaa matkustajalautaa tai risteilijää, jotka toivat Kemiin yhteensä 2200 matkailijaa (Kemin Satama 2008). Kemin kaupunkiin kohdistuvan matkailun ohella hankealueen ympäristön kohteista matkailullista merkityksestä on lisäksi alueen länsipuolelle sijoittuvalla Perämeren kansallispuiston alueella, jonka vuosittaiseksi kävijämääräksi on arvioitu kaikkiaan 5000–6000. Kansallispuistoon matkailijat saapuvat kesäisin pääasiassa moottori- ja purjeverneillä aluetta ympäröivistä satamista, lähinnä Kemin Ajoksen ja Tornion Röntän satamat, ja talvella vastavasti joko hiihtäen ja moottorikelkoilla (Metsähallitus 2009).

Tuulivoimalat eivät estä alueen käyttöä virkistykseen. Voimaloiden läheisyydessä niiden ääni saattaa häiritä liikkujaa. Maalle rakennettavat voimalat eivät

estä saaren ulkoilureittien käyttöä eivätkä oleellisesti muuta metsän virkistyskäyttöä. Merelle rakennettavat tuulivoimalat sijaitsevat vähintään 600 metrin etäisyydellä toisistaan eikä niiden välissä ole muita esteitä. Niiden välistä navigointi ei Kemin edustalla tuota vaikeuksia. Purjehdusolosuhteita voimalat muuttavat niin, että käännöksiä tulee tehdä useammin. Voimalan siipien alapinta on noin 30 metrin korkeudella. Siipien aiheuttamalla tuulisuuden varjostuksella ei ole suurta vaikutusta purjehdukseen.

Talvella tietyissä sääolosuhteissa siivistä voi lentää niistä irronneita jään palasia. Nämä häiriöt liittyvät sääolosuhteisiin, jolloin virkistyskäyttö on vähäistä.

Tuulivoimapuiston suurin vaikutus virkistykseen tapahtuu maiseman ja vesillä liikkumisen tuntemuksen muutoksen kautta. Voimalat muuttavat merialueen uudenlaiseksi ympäristöksi.

Voimalinjat ja sähköasemat

Lähimmät sähkönsiirtolinjat ovat Ajoksen tuulivoimapuiston sähköasema, Fingrid Oyj:n Rönttän Sallee 110/400 KV sähköasema, Kittilänjärven sähköasema ja Taivalkosken sähköasema sekä Veitsiluodon tehtaiden yhteydessä oleva Stora Enso Oy:n omistama sähköasema. Lisäksi Karsikkoniemelle mahdollisesti rakennettavan ydinvoimalan yhteyteen suunnitteillaan sähköaseman sijoitusta.

Sähköasemilta on useita yhteyksiä sähkön johtamiseksi kantaverkkoon tai suoraan hyötykäyttöön.

Ajoksen nykyiseltä tuulivoimapuistoalueelta on rakennettu PVO-Innopower Oy:n 110 kV jännitelinja Kittilänjärvelle. Ajoksen sähkölinja riittää sellaisenaan vielä noin 20 tuulivoimalan tuottamalle jännitteelle. Simo – Keminmaa – Taivalkoski 110 kV kantaverkon voimalinja kulkee rannikon suuntaisesti ja Kemijoen länsipuolitse Taivalkosken sähköasemalle. Yli 20 tuulivoimalan rakentamisen takia voimalinjan kapasiteettia pitäisi kasvattaa. Johtokäytävän laajentaminen ei ole taajamarakenteen takia mahdollista. Kittilänjärveltä Taivalkosken sähköasemalle on tutkittu uusi yhteys. Rönttään Selleen sähköasemalta kulkee 400kV kantaverkon voimalinja, jonka siirtokapasiteetissa on tilaa. Veitsiluodon tehtaat pystyisivät hyödyntämään koko tuulivoimapuiston sähköntuotannon. Karsikkoniemen ydinvoimalalta lähtevän sähkölinjan kanssa samaan johtokäytävään pitäisi sijoittaa oma sähköjohto tuulivoiman sähkönsiirtoa varten.

4.15.3 Maa- ja vesialueiden omistus

Pääosa (29,7 km²) hankealueesta sijoittuu yleisille vesialueille, joita hallinnoi Metsähallitus. PVO-Innower solmii Metsähallituksen kanssa sopimuksen vesialueen varaamisesta tuulivoimatuotantoon. Noin 1,7 km² kokoinen alue hankealueesta on yhteisellä vesialueella, jonka käytöstä PVO-Innower solmii vuokrasopimuksen vesialueen omistajien kanssa.

4.15.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön

Tuulivoimalat vaikuttavat maankäyttöön paikallisesti, maankäytön kokemukseen ne vaikuttavat laajemmalle. Maalla olevien tuulivoimaloiden perustukset ja torni vievät maa-alaa. Tornin ympärillä tarvitaan noin 50x50 metrin kokoinen puuton tai matalapuustoinen tasainen alue. Maalla oleville tuulivoimaloille täytyy johtaa myös huoltotie. Merellä voimalat vievät vain perustuksen verran vesialaa ja huoltoliikenne hoidetaan vesiteitse.

Tuulivoimaloiden lähelle ei saa sijoittaa melulle tai välkkymiselle häiriöalttiita toimintoja, kuten asumista tai loma-asumista. Melun ja välkkymisen vaikutusalueet kantavat noin 400–500 metrin päähän voimaloista. Tuulivoimalan viereen voidaan kuitenkin rakentaa noin 50 metrin etäisyydeltä alkaen teollisuus-, varasto- tai muita vastaavia toimintoja sisältäviä rakennuksia ja aluetta voidaan käyttää työpaikkana.

Kaikissa vaihtoehdossa on mukana maalta purettujen kolmen pienen voimalan korvaaminen kahdella tai kolmella suuremmalla voimalalla, vaihtoehto 0+. Voimaloiden aiheuttamat vaikutukset eivät ylety olemassa olevalle asutukselle asti maisemavaikutusta lukuun ottamatta, eivätkä estä nykyisten ulkoilureitien käyttöä. Suurempien voimaloiden takia niiden aiheuttamat melu- ja varjostusalueet kasvavat Ajoksen keskiosaan päin ja aiheuttavat rajoitteita alueen tulevalle maankäytölle. Tuulivoimalan läheisyyteen ei saa rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Alueet sopivat kuitenkin esimerkiksi teollisuus- tai varastotoimintojen käyttöön tai suojaviheralueiksi. Ajoksen satama- ja teollisuusalueen laajennusta on suunniteltu kolmen voimalan vaikutusalueelle päin. Vaihtoehdolla 0+ ei ole haitallisia vaikutuksia alueen nykyiseen tai suunniteltuun maankäyttöön ja vaihtoehdon maisemavaikutuksetkin ovat vain vähän huomattavia.

Muissa vaihtoehdossa tuulivoimapuistoa laajennetaan avoimelle vesialueelle.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdolla 1 ei ole merkittävää vaikutusta alueen maankäyttöön. Vaihtoehto laajentaa olemassa olevaa tuulivoimapuistoa vain muuttamalla uudella voimalla (1–9 kpl) nykyisen tuulivoimapuiston vaikutusalueen suuntaisesti etelään laivaväylän reunalle asti.

Vaihtoehdossa 1+ vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloita rakennetaan kauemmaksi merelle Ajoksen ja Veitsiluodon laivaväylien molemmille puolille. Merikaapeleilla joudutaan alittamaan laivaväylät ja laivat joutuvat kulkemaan tuulivoimaloiden välissä. Voimaloiden lukumäärää lisäntyy Ajoskruunun loma-asutuksen läheisyydessä. Voimaloiden aiheuttamat melu- ja varjostusvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu merkittävässä määrin loma-asunnoille asti.

Vaihtoehdossa 2 nykyistä tuulivoimapuistoa laajennetaan edellisten vaihtoehtojen lisäksi Ajokselta länteen päin. Vaihtoehdon 2 mukainen rakentaminen tuo tuulivoimaloita Kemian kaupungista merelle ja Perämeren kansallispuiston suuntaan aukeavaan näkymään. Kuukan saaren loma-asunnoilta aukeavan maiseman luonne muuttuu. Voimaloiden melu- tai varjostusvaikutukset ulottuvat loma-asunnoille asti vain ajoittain ja vaikutuksiltaan lievinä.

Vaihtoehdossa 3 aluetta laajennetaan lännen sijasta itään Simon kunnan puolelle Karsikkoniemen edustalle ja kauemmas merelle. Tuulivoimapuiston vaikutusalue kasvaa. Ajoksen itäpuolisilta saarilta, rannoilta ja asutukselta aukeava maisema muuttuu. Perämeren kansallispuistosta tai Kemistä katsottuna vaihtoehdon 3 voimalat sijaitsevat kaukana ja ovat vain vähän näkyvissä.

Vaihtoehdossa 4 on mukana kaikki edelliset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Vaihtoehto 4 on siten maankäyttövaikutuksiltaan merkittävin.

4.15.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden (VAT) toteutumiseen

Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla linjataan valtakunnallisesti merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Maankäytön suunnittelussa tavoitteet on huomioitava siten, että edistetään niiden toteuttamista.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomiointi ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa, auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelutavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäyttökysymyksissä ja edistää ennako-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä, edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden tarkistamisesta. Tarkistettavatavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistuksen pääteemana oli ilmastomuutoksen haasteisiin vastaminen. Tarkistettavatavoitteiden käyttötavoitteet edistävät erityisesti ilmastomuutoksen hillintää. Lisäksi uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä vauhditetaan. Tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet on osoitettava maakuntakaavoituksella koko maassa.

Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia: 1. Toimiva aluerakenne, 2. eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu, 3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat, 4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto, 5. Helsingin seudun erityiskysymykset ja 6. luonto- ja kulttuuriympäristöaluekokonaisuudet.

Tätä hanketta koskevat erityisesti yhteysverkot ja energiahuoltokokonaisuudet, kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat asiakokonaisuudet.

Vaikutukset valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden (VAT) toteutumiseen

Hanke edistää valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita mahdollistamalla toteutuessaan uusiutuvan energiamuodon, tuulienergian hyödyntämisen sähköntuotannossa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset huomioidaan hankkeen suunnittelun lähtökohtina ja lupamenettelyissä. Vaikutukset mm. vesien tilaan, elinkeinojen harjoittamiseen, maisemaan, virkistykseen, kulttuuri- ja luonnonperintöön on arvioitu omina kohtinaan. Hanke edistää luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä ja turvaa siten luonnonvarojen saata-

vuutta tuleville sukupolville. Tuulivoimatuotannolla voidaan korvata fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa sähköntuotantoa, mikä vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoraan kasvihuonepäästöjä.

Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden alue Ajoksen edustalle. Hankkeen vaihtoehdot 2–4 ovat maakuntakaavan rajausta laajempia, vaihtoehdot 0+–1+ ovat kokonaan tai osittain maakuntakaavan mukaisia.

Hanke toteuttaa maakuntakaavaa ja on siten valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden mukainen. Tuulivoimapuisto rakennetaan niin keskitetysti kuin se on teknis-taloudellisesti mahdollista toteuttaa.

4.15.6 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa tutkitaan olemassa olevien voimansiirtolinjojen ja sähköasemien hyödyntämistä.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa 0+ voidaan liittyä suoraan Ajoksen tuulivoimapuiston sähköasemalta Kittilänjärven 110/400 kV:n sähköasemalle kulkevaan 110 kV:n sähkölinjaan, eikä johtokäytävää tarvitse laajentaa. Vaihtoehdolla 0+ ei ole vaikutuksia maankäyttöön. Vaihtoehto 0+ on mahdollinen vain tuulivoimapuiston suppeampien vaihtoehtojen kanssa. Nykyiseen Kittilänjärven sähköasemalta lähtevään kantaverkkoon voidaan johtaa vielä noin 20 tuulivoimalan tuotama sähkö.

Tuulivoimapuiston laajemmat vaihtoehdot vaativat Kittilänjärveltä lähtevää sähköverkkoa tehokkaamman siirtokapasiteetin. Laajimpien tuulivoimapuistovaihtoehtojen sähkönsiirtovaihtoehtoina on tutkittu vaihtoehdot 1–5.

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa lukuun ottamatta kolmen maalle rakennettavan voimalan vaihtoehtoa, joudutaan rakentamaan uusia tuulivoimalat sähköverkkoon yhdistäviä merikaapeleita. Kaapeleiden pituus ja linjat riippuvat voimaloiden sijainnista. Laajimmissa vaihtoehdoissa merelle on tehtävä yksi tai useampi sähköasema, joilta tuulivoimaloiden tuotama sähkö johdetaan 20kV merikaapelilla maalla sijaitsevalle sähköasemalle. Merikaapeleilla ei ole vaikutuksia maankäyttöön, luukun ottamatta rakentamisen ja huollon aikaisia käyttörajoituksia. Merikaapeli voi

alittaa laiva- ja veneväylän aiheuttamatta haittaa laivaliikenteelle.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa 1 Ajoksen voimalinja vahvistetaan Kittilänjärvelle asti. Johtokäytävää ei tarvitse laajentaa, mutta Ajoksen sillan kohdalla oleva jyrkkä mutka pitää loiventaa siirtämällä yhtä tai kahta johdinpylvästä.

Vaihtoehdossa 2 Ajoksen voimalinjalta rakennetaan uusi voimajohto nykyisessä johtokäytävässä suoraan Stora Enson Veitsiluodon sähköasemalle. Vaihtoehdon maankäyttövaikutukset ovat vähäisiä. Energiataloudellisesti vaihtoehto olisi kannattavin.

Vaihtoehdoissa 3 rakennetaan noin 10 kilometrin pituinen uusi merikaapeli Tornion Selleen sähköasemalle, josta voidaan liittyä suoraan kantaverkkoon. Selleen sähköasemalta eteenpäin hankkeella ole vaikutuksia maankäyttöön. Nykyiset johtokäytävät säilyvät ennallaan. Röyhtän teollisuusalueelle rakennetaan joitakin satoja metrejä maakaapelia rannalta sähköasemalle asti. Kaapelit eivät estä alueen käyttöä nykyiseen tai suunniteltuun toimintaan. Sähkönsiirtovaihtoehdon 3 vaikutukset maankäyttöön ovat vähäisiä. Merikaapeli on linjattava niin että se kiertää merenpohjan muinaismuistot eikä haittaa laivaliikennettä.

Vaihtoehdossa 4 rakennetaan noin 3–4 kilometrin merikaapeli Karsikkoniemen suunnitteilla olevan ydinvoimalan sähköasemalle. Vaihtoehdon 4 maankäyttövaikutukset ovat teoreettisia ja riippuvaisia ydinvoimalan toteutumisesta.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa 5 vahvistetaan Ajoksen sähkölinjaa yhdellä johdolla Kittilänjärvelle asti ja rakennetaan lisäksi kokonaan uusi 110 kV sähkölinja Kittilänjärven sähköasemalta Kemijoen itäpuolta Taivalkosken sähköasemalle. Vaihtoehto on linjattu niin, ettei se haittaa kaivoksen tai Kemin lentokentän laajentamista. Linjaus kulkee taajama-alueiden kohdalla nykyisessä johtokäytävässä muuten pääasiassa maa- ja metsätalousalueella. Liittyminen Taivalkosken sähköasemaan vaatii tarkempaa suunnittelua. Uusi linja on todennäköisesti mahdollista yhdistää olemassa olevaan johtokäytävään ennen liittymistä sähköasemalle.

Sähkölinjan alla maa- ja metsätalous voivat jatkaa ennallaan lukuun ottamatta pylväspaikkoja. Voimajohdon alla voi liikkua työkoneilla, kun pysytään voimajohtorakenteista vähintään kolmen metrin etäisyydellä. Rakennuskieltoalue 110 kV:n johtolinjal-

la on 46–50 m ja 400 kV:n johtolinjalla 56–62 m.

4.15.7 Sähkönsiirron vaikutukset valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumiseen

Valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa todetaan, että voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Nykyisiä johtokäytäviä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kaikissa linjausvaihtoehdoissa. Vaihtoehdoissa 0+ ja 3 uusia ilmajohtoja ei tarvitse rakentaa ollenkaan. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 olemassa olevaa johtokäytävää laajennetaan yhdellä uudella ilmajohtolla. Eniten uutta johtokäytävää rakennetaan vaihtoehdossa 5, jossa tehdään uusi johtokäytävä Kittilänjärven sähköasemalta Taivalkosken sähköasemalle.

Erityistavoitteissa todetaan lisäksi, että valtakunnalliset energiahuollon kannalta merkittävät voimajohdon linjat on otettava huomioon maakunta-kaavoituksessa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen 3 ja 4 merikaapelia ja vaihtoehdon 5 loppuosan mukaista johtolinjaa ei ole osoitettu maakuntakaavassa. Reittilinjat edellyttävät uuden sähkönsiirtolinjan rakentamista 400 kV:n linjaan saakka. Reittivaihtoehdot 1, 2 ovat kokonaan maakuntakaavan mukaisia.

Vaihtoehto 4 loppuosa ydinvoimalalta valtakunnanverkkoon on osoitettu maakuntakaavassa.

4.16 Kaavoitus

4.16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtökohtana on eri kaavatasoilla hankkeen vaikutusalueelle osoitettu maankäyttö. Arvioinnissa huomioitiin voimassa olevien kaavojen mukainen maankäyttö sekä mahdolliset vireillä olevat kaavasuunnitelmat merituulivoimapuiston sekä sähkönsiirron reittivaihtojen osalta. Lisäksi on arvioitu, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen kaavoitusta.

4.16.2 Länsi-Lapin maakuntakaava

Länsi-Lapin maakuntakaavatyo on kuulutettu vireille 22.3.2010 Lapin liiton hallituksen päätöksellä.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä. Maakuntakaava olisi tavoiteaikataulun mukaan valmis vuoden 2012 loppuun mennessä. Valmistuessaan maakuntakaava kumoaa Länsi-Lapin seutukaavan ja Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavan.

Tuulivoimapuiston laajentamishankeen toteuttaminen edellyttää tuulivoima-alueenlaajentamista maakuntakaavassa. PVO-Innopower esittää, että hanke huomioidaan Länsi-Lapin maakuntakaavatyön yhteydessä.

4.16.3 Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava

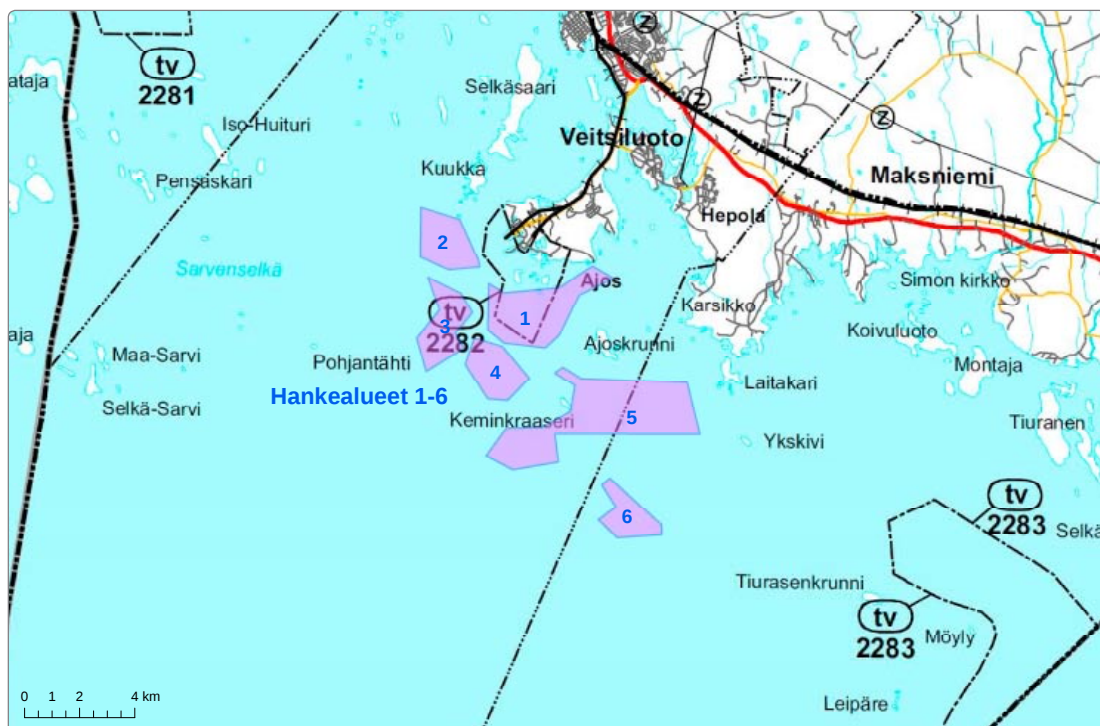
Hankealueella on voimassa Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 16.6.2005 ja sillä on kumottu 25.2.2003 vahvistetun Länsi-Lapin seutukaavan varaukset tuulivoimala-alueiden osalta. Maakuntakaavassa

on valtakunnallisten tavoitteiden mukaisesti osoitettu Perämeren meri- ja rannikkoalueelle tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet.

Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavassa sisämaan 3 voimalan paikkaa kuuluu maakuntakaavan tuulivoima-alueeseen ja merituu-voimapuiston laajennusalue on osittain merkitty tuulivoimala-alueeksi (merkintä tv 2282). Vaihtoehdot 2 ja 3 ovat kokonaan ja vaihtoehdot 1 ja 1+ suurelta osin maakuntakaavan tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolisella vesialueella

4.16.4 Länsi-Lapin seutukaava

Länsi-Lapin seutukaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 25.2.2003. Voimassa oleva seutukaava on muuttunut maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 210§) siirtymäsäädöksen mukaan maakuntakaavaksi 1.1.2010.



Kuva 4-87. Ote Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaavasta.

Seutukaavassa hankealue on merkitty pääasias-
sa vesialueeksi (W) sekä vesiliikenteen alueeksi (LV)
Ajoksen satamaan johtava laivaväylä, ja siitä erkanevat
laivaväylät Veitsiluodon ja Tornion Röytän satamiin
on osoitettu laivaväyläksi (lv).

Hankealueen pohjoispuoli on osoitettu taajamatoi-
mintojen alueeksi (A). Merkinnällä osoitetaan maa-
alueita lähinnä asumiseen ja muille taajamatoimin-
noille, kuten palveluille, pääväyliä pienemmille liiken-
neväyläalueille, virkistys- ja puistoalueilla sekä erityis-
alueilla. Ajoksen keskiosiin on seutukaavassa määritel-
ty lisäksi pohjavesien suojelualue (sp). Ajoksentie on
osoitettu seututiekse (st) ja Murhaniemi luonnonsuo-
jelualueeksi merkinnällä (SL).

Seutukaavan tuulivoimaloita koskevat aluemerkin-
nät on kumottu Lapin meri- ja rannikkoalueen tuuli-
voimamaakuntakaavan yhteydessä.

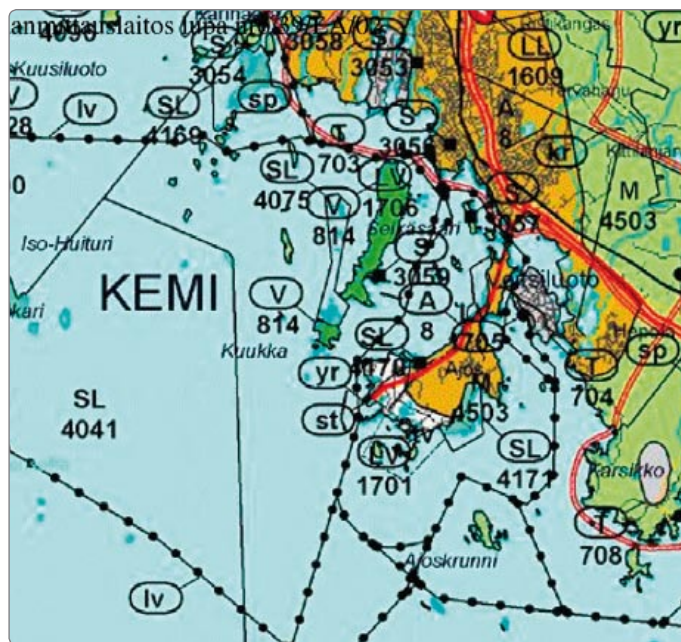
Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta seutukaa-
vassa on osoitettu voimalinja Tornion Selteen säh-
köasemalta Taivalkoskelle, Kemijoen länsipuolta
seuraava voimalinja Taivalkoskelle ja Kemlin ranni-
konsuuntainen voimalinja. Näitä voimalinjoja esite-
tään käytettäväksi sähkönsiirron reittivaihtoehtoina.
Sähkönsiirron reittivaihtoehtoa 5 ei ole uutena raken-
nettavana voimalinjana osoitettu Länsi-Lapin seutu-
kaavassa. Voimalinjan reittivaihtoehto 5 kulkee Kemlin
kohdalla taajamatoimintojen alueella (A) ja muutoin
maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M).

4.16.5 Kemi-Tornio alueen ydinvoimamaakuntakaava

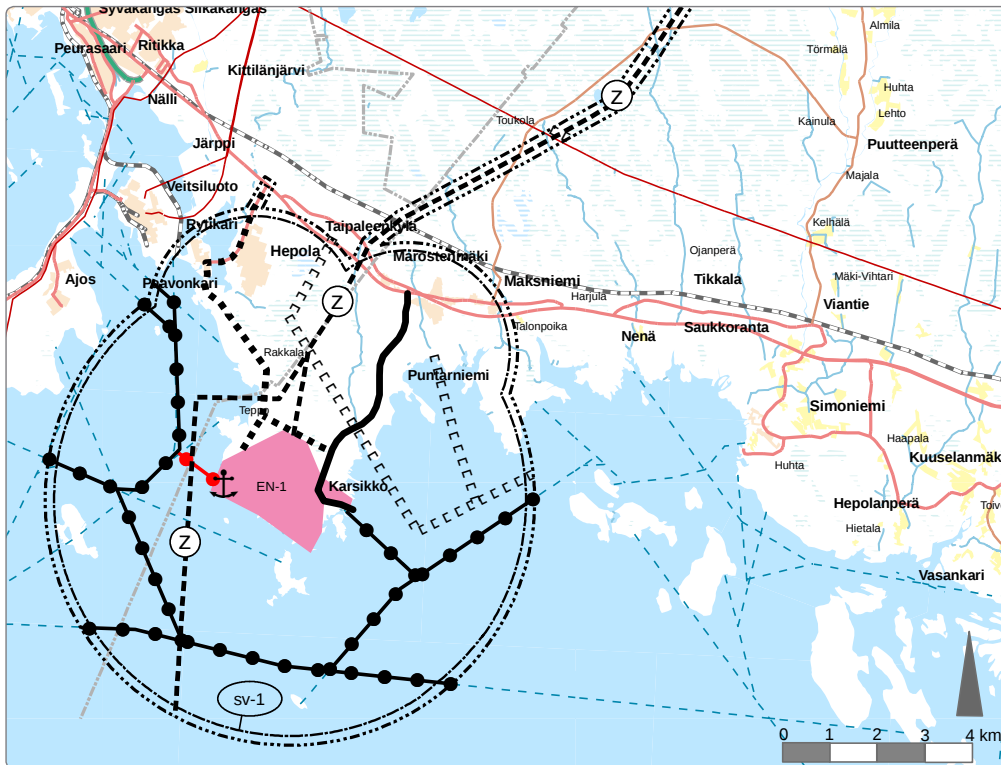
Ympäristöministeriö on vahvistanut Kemi-Tornio
alueen ydinvoimamaakuntakaavan 30.3.2010.
Ympäristöministeriö määräsi vahvistamispäätöksessä
maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n perusteella maa-
kuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saa-
nut lainvoiman. Lapin liitto kuulutti maakuntakaavan
tulemaan voimaan 15.4.2010. Maakuntakaava käsittää
Simon kunnan Karsikon niemen alueelle suunnitellun
ydinvoimalaitoksen sekä sen suojavyöhykkeen edellyt-
tämät alueet. Kaavassa hankealueen itäreunat sijoittu-
vat suunnitellun ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeen
(sv-1) sisään. Alueella on voimassa MRL 33§ mukai-
nen rakentamisrajoitus.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron reittivaihtoehto
4 sijoittuu ydinvoimamaakuntakaavan alueelle. Kemi-
Tornion alueen ydinvoimamaakuntakaavassa on osoi-
tettu ohjeellinen päävoimalinja Karsikkonimestä koil-
liseen noin 20 km matkalla sekä merialueelle etelään
päin. Kaavaselostuksen ympäristövaikutusten arvioin-
nin yhteydessä esitetään, että voimajohtokäytävää hyö-
dyntäisivät ydinvoimalan lisäksi mahdollisesti myös
läheiset tuulivoimapuistot.

Hankkeella ei ole vaikutusta ydinvoimamaakunta-
kaavan toteuttamiseen.



Kuva 4-88. Ote Länsi-Lapin seutukaavasta.



MAAKUNTAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

--- Maakuntakaava-alueen raja.

⚓ Satama-alue.

⚓ Moottorikelkkailureitti

— Yhdystie.

--- Ohjeellinen/vaihtoehtoinen yhdystie.

● Laivaväylä.

● Uusi laivaväylä *Suositus: Ennen alueella tapahtuvaa rakennus-, ruoppaus- tai muuta merenpohjaa muuttavaa työtä tulee olla yhteydessä Museovirastoon vedenalaisinventointitarpeen arvioimiseksi.*

⓪ Ohjeellinen päävoimalinja.

EN-1 Energiahuollon alue, jolle voidaan sijoittaa ydinvoimalaitos. Merkinällä osoitetaan ydinvoimalaitoksen ja sen tukitoimintojen alueet. Alue on varattu energiantuotantoa palvelevia laitoksia, rakennuksia tai rakenteita sekä energiantuotannon tutkimiseen ja kehittämiseen tarvittavia rakennuksia ja rakenteita varten. Lisäksi alueelle saa sijoittaa ydinvoimalan tukitoimintoja, kuten tilapäistä asumista ja vesien käsittelyyn liittyviä laitoksia ja rakenteita. Alueella on voimassa MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräykset:

- Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin suojaj-aluein.
- Alueen suunnittelussa tulee Säteilyturvakeskukselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Suositus: Ennen alueella tapahtuvaa rakennus-, ruoppaus- tai muuta merenpohjaa muuttavaa työtä tulee olla yhteydessä Museovirastoon vedenalaisinventointitarpeen arvioimiseksi.

⓪ Ydinvoimalaitoksen suojavyöhyke.

Merkinällä osoitetaan noin 5 km etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta sijoittuvan suojavyöhykkeen likimääräinen raja.

Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräykset:

- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on ne taajamat tai muut tiheän asutuksen alueet, jotka ulottuvat noin 5 km etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta, sisällytettävä kokonaisuudessaan ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeeseen.
- Suojavyöhykkeeseen kuuluvalla alueella ei saa suunnitella sijoitettavaksi uutta tiheää asutusta, sairaaloita tai laitoksia, joissa käy tai oleskelee huomattavia ihmismääriä tai sellaisia merkittäviä tuotannollisia toimintoja, joihin ydinvoimalaitoksen onnettomuus voisi vaikuttaa. Loma-asutuksen tai vapaa-ajan toiminnan sijoittamista suunniteltaessa alueelle tulee varmistua, etteivät edellytykset asianmukaiselle pelastustoiminnalle vaarannu.
- Alueen suunnittelussa tulee Säteilyturvakeskukselle ja pelastusviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Kuva 4-89. Ote Kemi – Tornio alueen ydinvoimamaakuntakaavaehdotuksesta.

4.16.6 Kemlin kaupungin oikeusvaikutteinen yleiskaava

Kemlin kaupungin oikeusvaikutteinen yleiskaava on Ajoksen osalta saanut lainvoiman 3.11.2001. Yleiskaavassa hankealue on osoitettu pääasiassa vesialueeksi (W). Ajoksen edustalle hankealueen läheisyyteen, osin myös hankealueelle, on osoitettu energiahuollon alue (EN), johon on rajattu tuulivoimaloiden alue. Ajoksen saaren kärki on muuten kaavoitettu pääasiassa teollisuustoimintojen (T) tai satamatoimintojen alueeksi (LS). Murhaniemeen vievän tien eteläpuolelle on osoitettu suojaviheralue (EV) nykyisten tuulivoimaloiden alueelle. Takalahden alue on osoitettu selvitysalueeksi (SE), jonka kaavoittaminen edellyttää osaltaan lisäselvityksiä alueen ominaisuuksista. Hankealueen tuntumaan on osoitettu laivaväyliä kulkusyväyksineen.

Hankealueen ympäristössä sijaitsee useita yleiskaavassa suojelualuemerkinnöillä (SL tai SL/N) varattuja kohteita. Näistä suurin on hankealueen länsireunaan rajautuva Perämeren kansallispuiston alue, joka kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon. Pienialaisempia suojelukohteita sijaitsee hankealueen läheisyydessä lisäksi Ajoksen pääsaarella sekä sitä ympäröivistä saarista Kuukalla ja Ajoskrunnilla. Suojelualueista Ajoksella sijaitsevat Murhaniemi ja Ajoksen hietapankki ja -ranta (toiselta nimeltään Puidenpuuttuma) sekä Kuukan saaren pohjoisosat on sisällytetty osaltaan Perämeren saarten NATURA -alueeseen. Hankealueen ympäristössä olevat saaret on luonnonsuojelualueiden ulkopuolella merkitty pääasiassa virkistysalueiksi (V), joille on sallittua rakentaa ainoastaan ulkoilun ja virkistyskäytön kannalta tarpeellisia rakennuksia ja laitteita.

Yleiskaavassa on osoitettu sähkönsiirron reittivaihtoehtojen 1, 2 ja 5 mukainen voimalinja (-z-) Ajoksessa, Nallista Kittiläjärven pohjoispuolelle ja sieltä edelleen Vallitunsaaheen kaava-alueen rajalle saakka. Yleiskaavassa ei ole osoitettu sähkönsiirron vaihtoehtoon 2 mukaista voimalinjan reittiosuutta Ajoksentien reunasta Veitsiluotoon, eikä merikaapeliyhteyttä Ajokselta Röyttään tai Karsikkoniemeen.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää yleiskaavan muutosta merialueella. Muutoksella voidaan ensi vaiheessa laajentaa tuulivoima-alueita nykyisen maakuntakaavan puitteissa ja maakuntakaavan muutoksen jälkeen laajemmin.

4.16.7 Kemlin sataman oikeusvaikutteinen yleiskaava

Kemlin sataman yleiskaavan muutos on vireillä. Kaavassa on huomioitu tuulivoiman sijoittuminen Ajoksen edustalle ja maa-alueille. Kaavaluonnos on nähtävillä.

4.16.8 Tornion yleiskaava

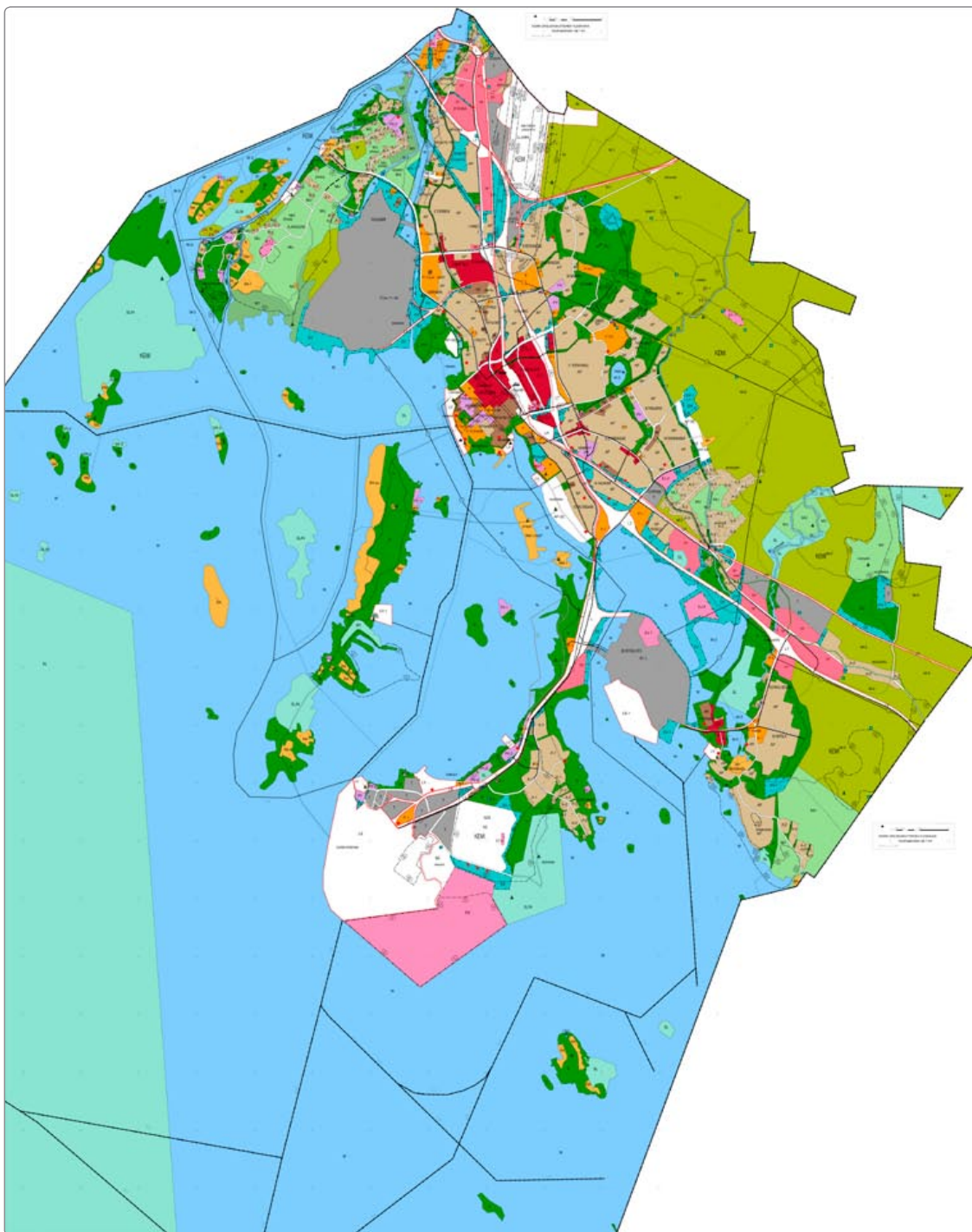
Tornion yleiskaava 2021 on tullut voimaan kunnanhallituksen päätöksellä 1.3.2010. Päätöksen 57 §:ssä kunnanhallitus on määrännyt kaavan tulemaan voimaan ennen sen lainvoimaisuutta, muilta kuin valituksen alaisilta osilta (MRL 201§). Valituksenalaisilla kohdilla ei ole vaikutusta tuulivoimahankkeelle.

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtossa VE3 tuulivoimapuisto liitetään merikaapeleihin ja voimajohdolla Tornion Selleen sähköasemaan. Yleiskaavassa sähkönsiirtovaihtoehtoon merikaapelireitti kulkee vesialueella (W) sivuten yleiskaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta (tv). Maalla sähkölinja kulkee ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueella (TT) ja teollisuusalueella, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (TT/kem). Energiahuollon alueeksi (EN) on osoitettu 400 kV voimalinjat Taivalkoski-Röyttä. Selleen sähköasemalta lähtevä voimalinja on osoitettu nykyiseksi voimajohdoksi (z) 400+2x110 kV Mykkään saakka.

Hanke ei edellytä Tornion yleiskaavan muutosta.

4.16.9 Karsikkoniemi Simon kunnan ydinvoima-yleiskaava

Simon kunta on kuuluttanut laadittavan yleiskaavan vireille tulosta 18.2.2008 ja samalla määrännyt hankealueen rakennuskieltoon. Ydinvoima-yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 27.8. – 10.9.2008. Osayleiskaavaluonnos pidettiin nähtävillä 3.11. – 28.11.2008 samanaikaisesti Simossa ja Kemissä. Kunnanhallitus on 21.4.2010 päättänyt laittaa yleiskaavaehdotuksen nähtäville.



Kuva 4-90. Ote Kemijoen kaupungin oikeusvaikutteisesta yleiskaavasta.

Ydinvoima-osayleiskaavaehdotuksessa sähkönsiirron reittivaihtoehdon 4 alue on osoitettu vesialueeksi (W) ja vesialueeksi (W-1). Aluetta voidaan käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja sille voidaan rakentaa voimalaitoksen tarvitsemia laitureita ym. rakennelmia ja laitteita vesilain säännösten puitteissa. Ennen vesialueeseen kohdistuvan hankkeen toteuttamista on selvitettävä meriarkeologisen vedenalaisinventoinnin tarve museoviranomaisen kanssa. Mantereella energiahuollonalueille (EN-1) ja (EN-2) on osoitettu osa-alue, joka on tarkoitettu johtoalueeksi (ja).

Hanke ei edellytä muutosta ydinvoimayleiskaavaan.

4.16.10 Ajoksen asemakaava

Osalla hankealuetta on voimassa Ajoksen asemakaava, joka on hyväksytty Kemin kaupunginvaltuustossa 18.6.2001. Ajoksen asemakaava on tullut lainvoimaiseksi 8.8.2001. Asemakaavan muutos kortteleiden 2057, 2067 sekä niihin liittyvien katu-, pysäköinti-, tie- ja satama-alueiden osalta on tullut lainvoimaiseksi 20.1.2005. Eteläosaan laadittu tuulivoimarakentamiseen liittyvä asemakaavan muutos (kaava nro 426) on tullut lainvoimaiseksi 30.4.2005.

Ajoksen asemakaavan energiahuollonalueella (EN) on ohjeelliset sijoituspaikat 7 tuulivoimalalle. Suojaviheralueella (EV) on rakennusalat kolmelle tuulivoimalalle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot 1, 2 ja 5 kulkevat Ajoksessa osin asemakaavoittamattomalla alueella sekä Ajoksen asemakaavan läpi nykyistä johtokäytävää pitkin, joka on osoitettu merkinnällä sähköjohtoa varten varattu alueen osa (z).

Tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE0+ yhdelle voimalalle voidaan myöntää rakennuslupa suoraan asemakaavaan perustuen, jos se sijoittuu asemakaavan tuulivoimalan rakennusalueelle. Vaihtoehdon 0+ läntisin voimala vaatii poikkeamisen tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja koskevasta merkinnästä tai asemakaavan muutoksen. Vaihtoehdon itäisimmälle voimalalle voidaan myöntää rakennuslupa asemakaavan laajennuksen tai poikkeamislupamenettelyn kautta.

Tuulivoimapuiston muut vaihtoehdot eivät sijaitse voimassa olevan asemakaavan alueella.

4.16.11 Kemin Keskialueen asemakaavat

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon 5 mukainen sähkölinja kulkee Kemin keskialueen asemakaavojen halki. Ajantasa-asemakaavassa on johtokäytävä osoitettu vaara-alueeksi (va) ja voimansiirtoalueena (Vs). Voimalinja kulkee seuraavien asemakaavan pääkäyttötarkoitusten läpi: erillispientalojen korttelialue (AO), liike- ja toimistorakennusten sekä ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue (K-TY), liike- ja toimistorakennusten sekä yleisten rakennusten korttelialue (Y-K), yleisen tien alue (LT), rautatiealue (LR), puisto (VP), lähivirkistysalue (VL), urheilu- ja virkistyspalvelujen korttelialue (VU), suojaviheralue (EV).

Keskialueen asemakaavan alueella sähkönsiirron reittivaihtoehdot 1 ja 5 kulkevat nykyistä johtokäytävää pitkin Nallin puistossa (VP) sekä Ritikan suojaviheralueella (EV). Keskialueen asemakaavan alueella sähkönsiirron reittivaihtoehto 5 kulkee Länkimäntien ja Vallitussaaren välillä nykyistä voimalinjaa pitkin 19 eri aikoina voimaantulleeseen asemakaavan tai asemakaavan muutoksen läpi.

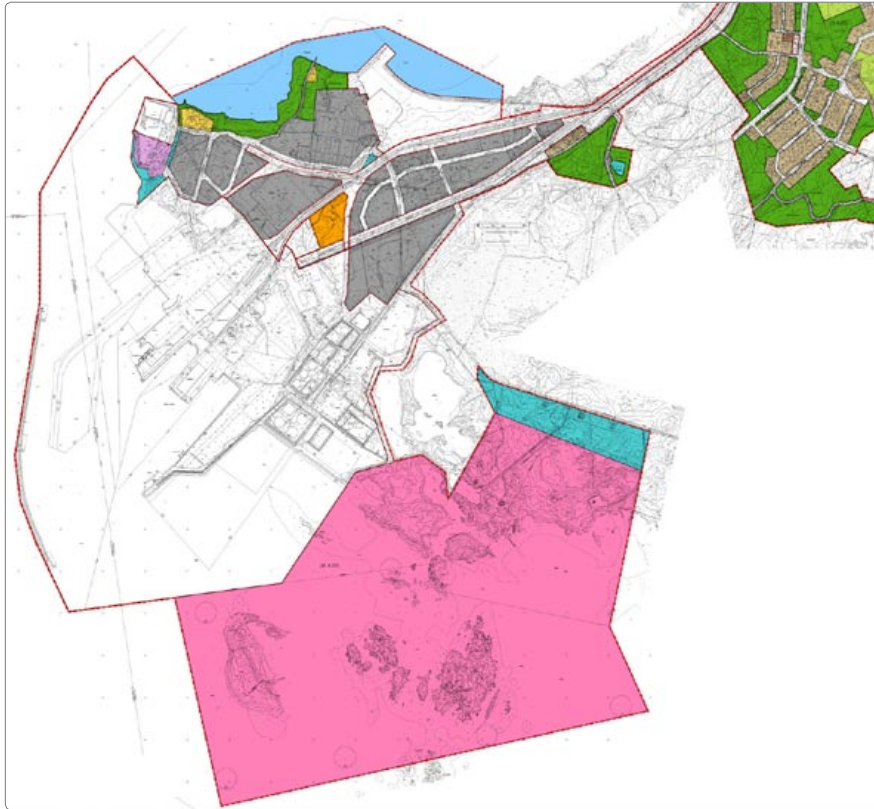
Hankkeen toteuttaminen ei edellytä Kemin keskialueen asemakaavojen muutoksia.

4.16.12 Simon Karsikkoniemen ydinvoima-asemakaava

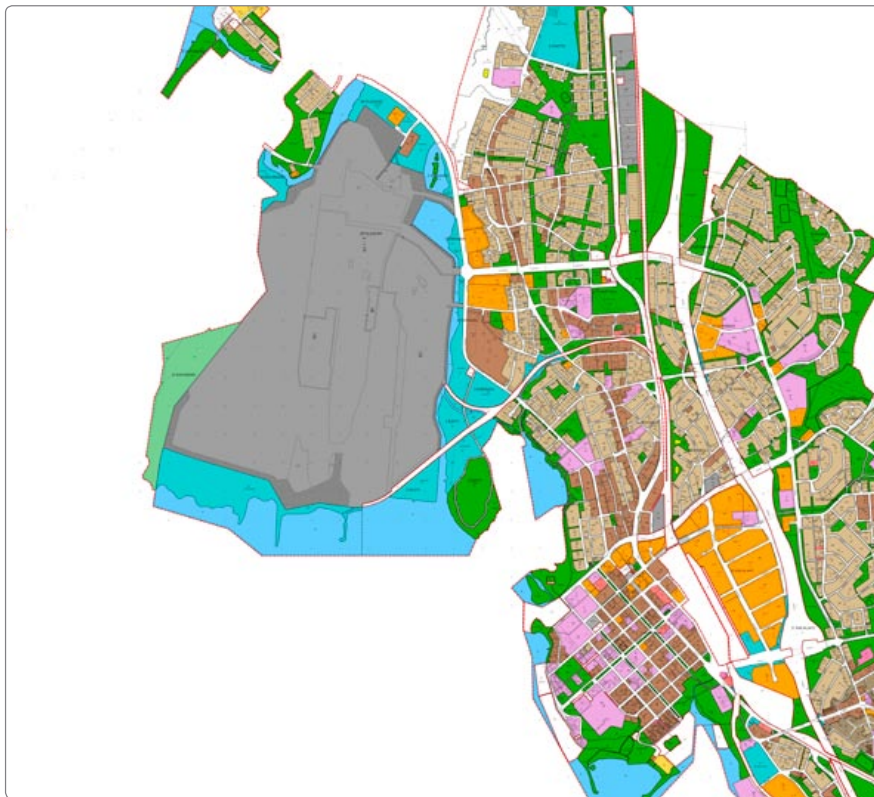
Simon kunnanhallitus päätti 27.3.2008 asemakaavan vireille tulosta Karikkoniemeen ydinvoimalaitoksen sijoittamiseksi alueelle. Kunnanhallitus päätti 21.4.2010 asettaa asemakaavaehdotuksen nähtäville.

Ydinvoima-asemakaavaehdotuksessa sähkönsiirron reittivaihtoehdon VE4 alue on osoitettu vesialueeksi (W-1), aluetta voidaan käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja sille voidaan rakentaa voimalaitoksen tarvitsemia laitureita ja laitteita vesilain säännösten puitteissa. Ennen vesialueeseen kohdistuvan hankkeen toteuttamista on selvitettävä meriarkeologisen vedenalaisinventoinnin tarve museoviranomaisen kanssa. Energiahuollon alueille (EN-1) ja (EN-2) on osoitettu sähköjohtoja varten varattu ohjeellinen alueen osa (z).

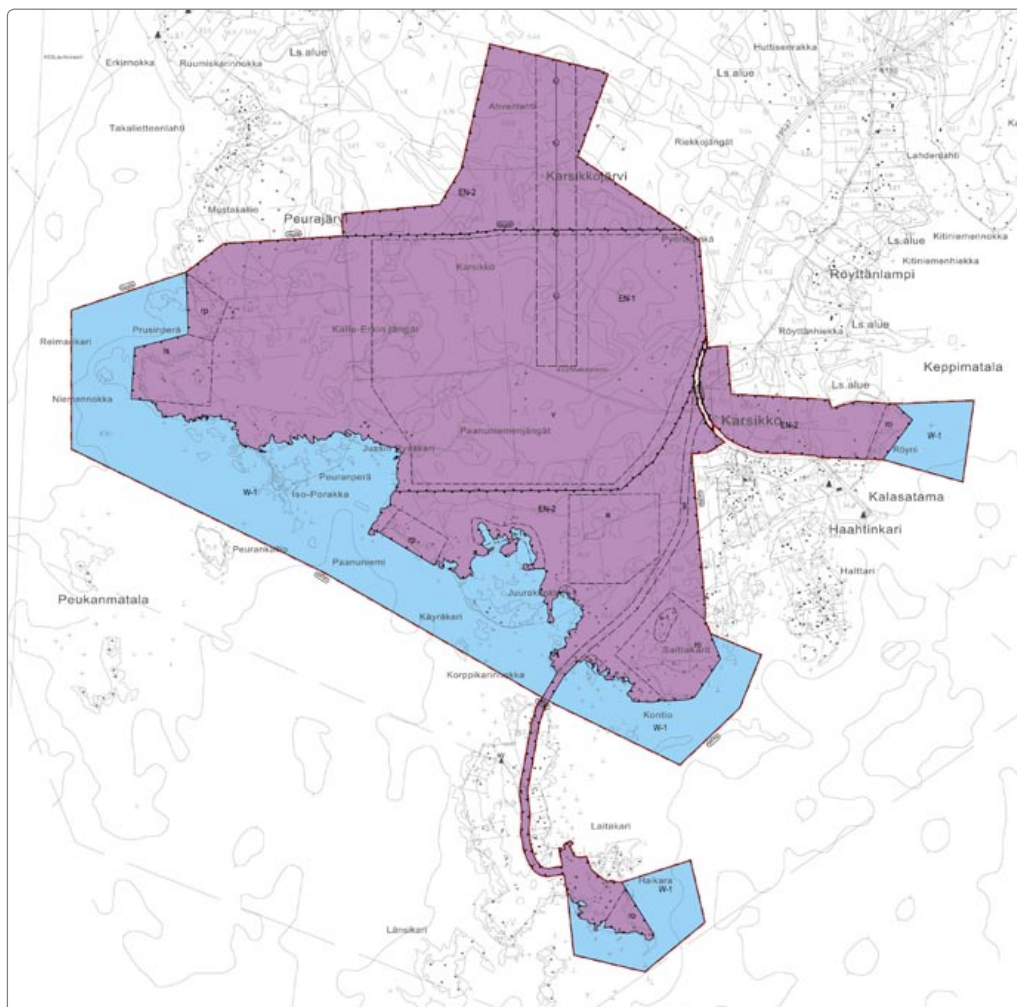
Hanke ei edellytä Simon Karsikkoniemen ydinvoima-asemakaavan muutosta.



Kuva 4-93. Ote Ajoksen ajantasa-asemakaavasta.



Kuva 4-94. Ote Kemin Keski alueen asemakaavoista.



Asemakaavamerkinntä ja -määräykset



Yleisen tien alue.



Energiahuolto-alue.
Alueelle voidaan rakentaa sähköntuotantoon tarkoitettu ydinvoimalaitos, jossa on 1-2 ydinvoimakeskusta.
Alueelle voidaan rakentaa käytetyn polttoaineen tilapäisiä varastotiloja ja matala- ja keskiakivisen ydinjätteen loppusijoituslaitoja.
Alueelle voidaan rakentaa energiatutkimuksen tukimiseen ja kehittämiseen tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia.
Alueen rantavyöhykkeille voidaan rakentaa virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia.
Alue tulee siltata vähintään 2m korkealla aidalla.
Alueen rakennusoikeus on 300 000 k-m².



Energiahuolto-alue.
Alueelle voidaan rakentaa ydinvoimalaitoksen tukitoimintoja sekä rakentamiseen ja huoltoon liittyviä asumista ym. toimintoja.
Alueen rantavyöhykkeille voidaan rakentaa virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia.
Alueen rakennusoikeus on 100 000 k-m².



Vesialue.
Alueella voidaan käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja sille voidaan rakentaa voimalaitoksen tarvitsemaa laituria ym. rakennelmia ja laitteita vesilain säännösten puitteissa.
Ennen vesialueeseen kohdistuvan hankkeen toteuttamista on selvittävää menaekologisen vedenalaisinventoinnin tarve museoviranomaisen kanssa.

--- 3m kaava-alueen ulkopuolella oleva viiva.

— Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.

--- Osa-alueen raja.

--- Oikeellinen alueen tai osa-alueen raja.

--- Rakennusala.

v Alueen osa, jolle voidaan rakentaa ydinvoimalaitos ja siihen liittyviä muita tiloja.

a Alueen osa, jolle voidaan rakentaa ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja huollon aikaiseen asumistapaseen tarkoitettuja asuinrakennuksia.

ls Alueen osa, jolle voidaan rakentaa voimalaitostointia tukevia satamalaitteita ja rakennelmia.

ro Alueen osa, jolle voidaan rakentaa jäähdytysvedenottoon tarvittavia laitteita ja rakennelmia.

rp Alueen osa, jolle voidaan rakentaa jäähdytysvedenpöistoon tarvittavia laitteita ja rakennelmia.

ajo Oikeellinen ajoyhteys.
Alueen hallijalla on oikeus valvoa ja rajoittaa liikennettä.

z Johtoa varten varattu oikeellinen alueen osa.

s-1 Suojeltava alueen osa, jolla sijaitsee luonnonsuojelun 47 §:n perusteella suojeltavaksi tarkoitettu uhanalaisen kasvilajin esiintymäalue.



Oikeellinen alueen osa, jolle voidaan rakentaa maanalaista loppusijoituslaitos.

Alueen kalliooperään voidaan rakentaa matala- ja keskiakivisen jätteen loppusijoituslaitos ydinenergian noalla myönnetyt rakentamisluvan mukaisesti. Alueen laajuus määräytyy loppusijoituksen kannalta edullisimman kallon esiintymisen perusteella loppusijoitusvyydellä.

Kuva 4-95. Ote Karsikkoniemen ydinvoima-aseமாகাavaluonnoksesta.



Kuva 4-96. Ote Röyttäniemen teollisuusalueen asemakaavasta.

4.16.13 Tornion Röyttänniemen teollisuusalueen asemakaava

Röyttänniemen teollisuusalueen asemakaavan muutos on tullut voimaan 7.8.2007. Asemakaavan muutos laadittiin rakennuskantaa vastaavaksi, siinä selvitettiin lisärakentamisen tarve, tarkistettiin Selleenkadun linjasta sekä varattiin tuulivoimaloille alueita rannassa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto 3 kulkee Selleen sähköasemalle seuraavien maankäytön pääkäyttötarkoitusten läpi: Vesialue (W), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T/kem-1), jolla on/jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen ja rautatiealue (LR).

Hanke ei edellytä Röyttänniemen asemakaavan muutosta.

4.16.14 Tuulivoimapuiston vaikutukset kaavoitukseen

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdot 0+, 1 ja 1+ kokonaan tai osittain ovat voimassa olevan Lapin meri- ja rannikkoalueiden tuulivoimamaakuntakaavan mukaisia. Vaihtoehdot 2, 3 ja 4 vaativat maakuntakaavan muutoksen.

Tuulivoimapuiston laajentaminen merialueelle vaatii kaikissa vaihtoehdoissa yleiskaavan muutoksen. Tuulivoimaloiden sijoitusalueet merellä on merkitty voimassa olevassa yleiskaavassa vesialueeksi. Alueelle on laadittava tuulivoimaloiden rakennusalueet ja niitä ympäröivän maankäytön osoittava oikeusvaikutteen yleiskaava.

Pysyvän rakennusoikeuden turvaamiseksi alueelle on laadittava myös asemakaava tai edettävä yleiskaavan pohjalta voimalakohtaisesti tehtävien suunnittelutarveratkaisujen kautta. Ympäristöministeriö on valmistelemassa muutosta maankäyttö- ja rakennuslakiin. Sen mukaan tuulivoimalaitoksen rakennuslupa voidaan tietyin edellytyksin myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Asian käsittely on vielä kesken.

Vaihtoehto 0+ vaatii poikkeamisen Ajoksen asemakaavan tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja koskevasta määräyksestä tai asemakaavamuutoksen.

4.16.15 Sähkönsiirron vaikutukset kaavoitukseen

Sähkönsiirrossa pyritään hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä mahdollisimman paljon. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Vaihtoehdon 5 mukaista linjausta Kittilänjärven sähköasemalta Taivalkoskelle

tai suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakuntakaavassa. Sähkölinitat tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan edellytä muutosta kaavoihin. 4.17 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

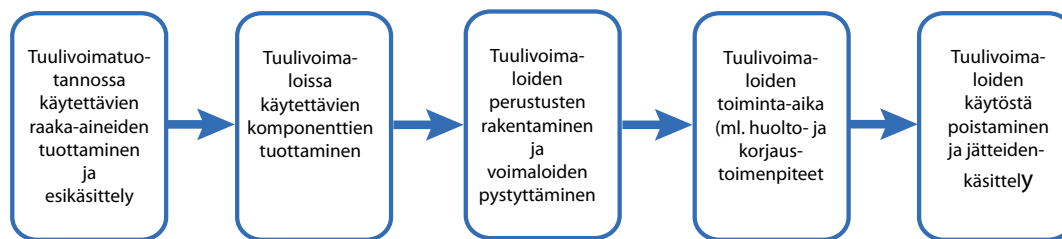
4.17.1 Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen (Kuva 4-97), jotka ovat:

- 1) voimalarakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden tuotanto ja käsittely,
- 2) voimalakomponenttien valmistus,
- 3) tuulivoimapuiston rakentaminen,
- 4) tuulivoimapuiston toiminta-aika (ml. huolto- ja korjaustoimenpiteet) ja
- 5) 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. Metallien louhiminen ja käsittely kuluttavat usein huomattavia määriä energiaa ja raaka-aineita, minkä takia ne usein aiheuttavat merkittäviä ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt toimintatavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Mikäli metallien työstämisessä käytetty energia on pystytty tuottamaan käyttämällä esimerkiksi uusiutuvia energianlähteitä, voidaan myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia osaltaan vähentää.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalat 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 tehokkuudes-



Kuva 4-97. Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

ta 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 40 vuotta ja varsinaisten voimalarakenteiden (runko + 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 tuulivoimapuistosta 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, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 3,0 MW suuruudessa 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.

Taulukossa 4-25 on esitelty meritulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä laitoskomponenttien valmistusprosessissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasu ja öljyä, sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Taulukko 4-25. Arvio 3,0 MW meritulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006). Voimalan käyttöajaksi on arvioitu 20 vuotta.

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	49,4
Kivihiili	0,7
Raakaöljy	0,6
Rauta	0,4
Maakaasu	0,4
Kvartsihiekkä	0,3
Ligniitti	0,3
Kalkkikivi	0,1
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,1
Kivi	0,1
Savi	0,1
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,4

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006). Yleisesti tuulivoimaloiden teoreettiset takaisinmaksuajat ovat merialueille sijoitettavien tuulivoimapuistojen osalta keskimäärin maa-alueita suurempia, mikä johtuu pääasiassa voimalaitosten kytkennässä käytettävän kytkentäverkon suuremmasta yhteispituudesta sekä suurikokoisempien perusrakenteiden käytöstä. Esimerkiksi Schleisner (2000) on tarkastellut Tanskassa sijaitsevien Tunø Knobin (merituulivoimapuisto) ja Fjaldenin (maatuulivoimapuisto) tuulivoimapuistojen elinkaarta ja arvioinut niiden energiataloudelliseksi takaisinmaksuajaksi Tunø Knobin osalta noin 4,7 kuukautta ja vastaavasti Fjaldenin ainoastaan 3,2.

4.17.2 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 ilmastoon lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyyskertoimien 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 vaihdella maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 g CO_2eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin 35–58 g $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$ ja erilaisten biomassavaihtoehtojen vastaavasti 25–93 g $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$. Tutkimuksessa esitetyt aurinkopaneelien hiilijalanjäljet on laskettu Euroopan sääolojen mukaan suurimman hiilijalanjäljen kuvatesa Ison-Britannian aluetta ja pienimmän Välimeren aluetta. Suurin hiilijalanjälki on fossiililla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 g CO_2eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energiamuotojen, 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.

4.17.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimalaitoksen vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat perustusten rakentamisesta. Erilaisiin perustuksiin tarvitaan hyvin erilaisia määriä kiviaineksia. Erilaisia perustustapoja käsitellään luvussa 2.4.2.

Merialueella tuulivoimalan eri perustusvaihtoehtojen kiviainetarve yhtä voimalaa kohden on likimäärin seuraava:

- monopile-perustus 1 000 m^3
- kasuuniperustus 8 500 m^3
- keinosaaari 23 000 m^3

Kunkin voimalan perustustapa ja kiviainesten hankkiminen päätetään tarkempien maaperätutkimusten jälkeen. Merialueella tavoitteena on toteuttaa mahdollisimman monta voimalaa monopile-perustuksella, jolloin myös hankkeen yhteydessä kiviaineksen tarve pystytään minimoimaan. Keinosaari voi tulla vaihtoehtona kysymykseen vain sataman lähimmillä voimalaitoksilla

Meritulivoimapuiston uusi suunnitelma edellyttää suurimman toteuttamisvaihtoehdon tapauksessa perustusten rakentamista enimmillään noin 67 tuulivoimalalle. Kiviaineksen tarve koko hankkeelle voi siten olla:

- noin 67 000 m³, mikäli kaikki voimalat rakennetaan käyttäen monopile-perustusta
- noin 570 000 m³, mikäli kaikki voimalat rakennetaan kasuuniperustuksilla

Kiviainekset voimaloiden perustuksille hankitaan eri suunnitelman ja lupien mukaan. Vaihtoehtoina ovat merihiekkan ja karkeamman kiviaineksen nosto merenpohjasta sekä kiviaineksen louhiminen maa-alueelta.

4.18 Vaikutukset elinkeinoelämään

4.18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään arvioitiin ensisijaisesti tuulivoimatuotannon yleisten työllisyysvaikutusten avulla, joita ovat arvioineet mm. Teknologiateollisuus ry. Arvioinnin apuna on lisäksi käytetty tietoja Kemlin nykyisestä elinkeinorakenteesta sekä sille merkittävistä toimialoista.

Hankkeen vaikutusta kalastukseen on käsitelty yksityiskohtaisemmin kappaleessa 4.5.

4.18.2 Nykytilanne

Kemlin alueen elinkeinoelämä tukeutuu nykyisin voimakkaasti raskaaseen teollisuuteen, erityisesti metalli- ja paperiteollisuuteen sekä terästuotantoon, mikä näkyy osaltaan alueen elinkeinorakenteesta jalostuksessa olevien työpaikkojen suurena määränä. Vuoden 2005 tilastojen mukaan kaikkiaan noin 27 % Kemlin kaupungin työpaikoista sijoittui teollisuuden alalle (Taulukko 6-26). Kemlin teollisuuslaitoksista suurimpia ovat työntekijöiden määrällä mitattuna Stora Enson Veitsiluodon sekä Ab Metsä Botnia Oy:n Kemlin tehtaat, jotka kuuluvat molemmat Kemlin alu-

een merkittävimpiin työllistäjiin yhdessä Kemlin kaupungin ja Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän ohella (Kemlin kaupunki 2008).

Ajos ja läheinen Veitsiluodon alue ovat nykyisin pääasiassa satama- ja teollisten toimintojen aluetta, mistä syystä näiden alojen merkitys on Ajoksen läheisyydessä asuvien ihmisten työpaikkojen osalta huomattava. Teollisuus- ja satamatoiminnan ohella Ajosta ympäröivillä merialueilla harjoitetaan elinkeinoista myös jonkin verran ammattikalastusta. Kemlin kalasatama sijoittuu Ajoksen sataman yhteyteen saaren luoteiskärkeen. Kalastusta tarkastellaan erikseen kappaleessa 4.5.

Taulukko 6-26. Kemlin kaupungin työpaikat toimialoitain vuoden 2005 lopussa (Kemlin kaupunki 2008)

	Työpaikat	%
Maa- ja metsätalous	118	1,2
Teollisuus	2713	26,8
Rakennustoiminta	541	5,3
Kauppa	1342	13,3
Liikenne	839	8,3
Palvelut	4557	45,1
Yhteensä	10110	100

4.18.3 Tuulivoimateknologian kehitys

Tehtaat Suomessa

Suomeen on kehittynyt viime vuosien aikana voimakas tuulivoimateknologian teollisuusosaaminen. Tehtaita ovat:

- Moventas / Jyväskylä, Karkkila, Parkano
- ABB Helsinki / Vaasa; Ahlström Mikkeli / Kotka; The Switch / Vaasa, Lappeenranta
- Winwind / Hamina
- Hollming Works / Loviisa
- Rautaruukki / mm. Raahen, Hämeenlinna

Lisäksi maassamme toimii laaja tuulivoima-alan alihankintaketju voimaloiden suunnittelusta voimaloiden valmistukseen ja pystytykseen, mikä mahdollistaa osaltaan myös kotimaisen työvoiman käytön hankkeen toteuttamisessa. Jo toiminnassa olevien tehtaiden lisäksi uuden tuotantolaitoksen perustamista on maahan suunnitellut mm. Mervento, jonka tavoitteena on aloittaa tuotanto vuonna 2011 (Wind at Work, EWEA 2009, Teknologiateollisuus 2009).

Tuulivoimateknologia työllisti vuonna 2008 Suomessa noin 3 000 henkeä.

Suomalaisen tuulivoimateknologian mahdollisuudet

Viime vuosina suomalaisen teknologiateollisuuden osuus maailman tuulivoimalamarkkinoista on ollut noin kolmen prosentin tasolla. Teknologiateollisuus ry on pohtinut suomalaisen tuulivoimateknologialii-kevaihdon mahdollisuuksia, tähtäämässä vuosi 2020. Perusskenaariossa (*base case*) suomalainen teollisuus kykenee säilyttämään markkinaosuutensa, 3 %, voimakkaasti kasvavilla laitemarkkinoilla. Viennin arvo olisi vuonna 2020 noin 3 miljardia euroa vuodessa. Kasvuskenaariossa (*growth case*) suomalainen teollisuus valtaa markkinaosuuksia ja saavuttaa 7 % osuuden maailman markkinoista. Viennin arvo olisi vuonna 2020 noin 12 miljardia euroa vuodessa.

Kasvuskenaariossa oletetaan, että suomalainen tuulivoimateknologia saavuttaisi seuraavat markkinaosuudet vuonna 2020: järjestelmissä, komponenteissa ja materiaaleissa 7 % markkinaosuus; arktisen alueen laitemarkkinoissa 5–10 % osuus sekä laitoksista että erikseen myytävistä komponenteista; meritulivoiman asennuspalveluissa 2–3 % markkinaosuus; ja meritulivoiman laitetoimituksissa 1–2 % markkinaosuus.

Selvästi on nähtävissä trendi, että työpaikkoja syntyy niihin maihin, joissa tuulivoimaa rakennetaan.

4.18.4 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään

Hanke synnyttää erityisesti toteuttamisensa aikana huomattavan työllistävän vaikutuksen, joka jakautuu sekä hankealueen lähiympäristöön mutta myös kauemmas tuulivoimapuistossa käytettävien raaka-aineiden sekä voimalaitoskomponenttien kautta. Rakentamisen aikana työllisyysvaikutuksia muodostuu maanrakennustöistä, kuljetuksista ja tuulivoimalaitosten asennustyöstä. Hanke vaikuttaa Kemin paikalliseen elinkeinoelämään kuitenkin myös epäsuorasti tuoden tuloja myös paikallisille kuljetus- ja palvelualojen yrittäjille. Tuulivoimapuiston käytön aikana ihmisiä työllistävät vastaavasti voimaloiden huoltoon ja käyttöön liittyvät toiminnot sekä niihin liittyvät palvelut.

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

Työllisyysvaikutus jakautuu:

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

Hankkeen vaikutuksia alueella harjoitettavaan ammattikalastukseen on tarkasteltu erikseen kappaleessa 4.5

Verotulot

Tuulivoimalaitoksista maksetaan kiinteistövero. Merialueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kiinteistöverot maksetaan kunnalle, jonka alueella yleinen vesialue sijaitsee. Kiinteistövero määräytyy perustusten ja rakenteiden arvon perusteella. Koneistoista ei kiinteistövero makseta.

Tuulivoimaloista maksettava kiinteistövero on useita tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Siten hankkeen toteuttaminen kokonaisuudessaan tuo Kemiin satojen tuhansien eurojen kiinteistöverotulot vuodessa.

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloja hankkeen rakentajien tai projektille palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

4.19 Riskit ja niiden torjunta

4.19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Työssä arvioitiin suunnitellun merituulivoimapuiston sekä sähkönsiirron riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Erikseen arvioitiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja käytön aikaisia vaikutuksia. Lisäksi tarkasteltiin riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona käytettiin kirjallisuustietoja merirakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä sekä hankkeesta vastaavan kokemuksia olemassa olevien tuulivoimaloiden riskeistä ja niiden vaikutuksista.

4.19.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikana suurin turvallisuusriski aiheutuu lisääntyvästä liikenteestä ja työkonien toiminnasta merellä. Liikkuminen on kuitenkin sallittua rakennusaikanakin kaikkialla paitsi koneiden työalueella. Turvallisuussyistä pystytysnosturin läheisyyteen ei ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus eli noin 400 metriä. Merikaapelien rakentamisen (laskemistyön) aikana työalueella liikkuminen ei ole sallittua. Ennen merikaapeleiden peittämistä alueella ei saa ankkuroitua. Merituulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Ilmaturvallisuuden kannalta tuulivoimalaitoksen rakennusalueella saa liikkua lentolaitteilla. Työaluetta ei erikseen merkitä lentoliikennettä ajatellen.

Voimajohtojen rakentamisen aikaiset riskit liittyvät työkonien liikkumiseen maa-alueella. Rakentamisen aikana työalueella liikkuminen kielletään onnettomuusriskin vähentämiseksi.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa päästä öljyä mereen tai maaperään. Öljymäärien arvioidaan kuitenkin olevan suhteellisen vähäisiä ja öljyvuo on melko epätodennäköinen. Mereen tai maaperään pääsyt öljyvuo pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

4.19.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Merialueilla veneiden ja laivojen törmäysriski tuulivoimamalaan on hyvin pieni, varsinkin kun otetaan huomioon turvallisuutta parantavat merkinnät. Veneily on sallittua merituulivoimapuiston alueella ja veneellä saa kiinnittyä tuulivoimaloiden juureen. Tuulivoimalat merkitään merikortteihin kuten muutkin esteet merellä.

Merituulivoimapuistoa rakennettaessa sähkönsiirrossa käytettävät merikaapelit joudutaan Röyttä-Selleen ja Karsikonniemen rantautumisalueiden osalta vetämään laiva- ja veneväylien alitse. Väylien alituksia pyritään mahdollisuuksien mukaan kuitenkin välttämään. Kun haetaan vesilain mukaisia lupia merikaapelien sijoitukselle, pyydetään Merenkulkuhallitukselta lausunto koskien merikaapelien sijoittamista ja mahdollisia suojaustoimia. Syvyys- ja peittämisasiat tarkastellaan yksityiskohtaisesti. Alituskohdissa kaapeli sijoitetaan mahdollisimman kohtisuoraan meriväylään nähden. Vähimmäisetäisyys kelluvista merimerkeistä tulee olla 40–60 m. Merituulivoimapuistosuunnitelman meriväylän alitukset sijoittuvat väylille, joille ei nyt ole olemassa syvennyshankkeita (ruoppauksia tms.).

Suomessa yli 30 metriä korkeat lentoesteet on merkittävä Ilmailuhallinnon lentoesteluvassa määräämällä tavalla. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, joka on tähän mennessä toteutetuissa suomalaisissa voimaloissa ollut konehuoneen katolle sijoitettu matalatehoinen punainen valonlähde. Korkeilta tuulivoimaloilta (yli 150 m) voidaan edellyttää vilkkuvaa suurtehoista lentoestevaloa. Tällä on myös visuaalisia, erityisesti yöaikaista maisemaa muuttavia vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden paikat merkitään ilmailukarttoihin kuten muutkin korkeat mastot ja esteet. Tuulivoimalat tulevat sijoittumaan noin 500–1 000 metrin päähän toisistaan. Tuulivoimala on suhteellisen helppo havaita ja väistää. Turvallisuustekijät huomioiden, ilmailuturvallisuudelle aiheutuva riski Ajoksen edustan merituulivoimapuistosta on pieni.

Suurhiekan merituulivoimapuiston YVA:n yhteydessä on selvitetty tuulivoimaloiden vaikutuksia alusten tutkien toimintaan. Selvityksen mukaan tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä tutkien toimintaan, mutta vaikutuksen ei arvioitu olevan merkittävä.

Tuulivoimalasta irtoava kappale tai talviaikana irtoava lumi ja jää voivat aiheuttaa riskin tuulivoimalan lähistöllä liikkujille. Irtoava kappale tai jää voi lentää jopa 100 metrin päähän voimalasta. Kappaleiden irtoaminen tuulivoimalasta on erittäin epätodennäköistä. Jäätä muodostuu tuulivoimaloiden lapoihin vain tiettyjen sääolosuhteiden aikana. Jään putoileminen voidaan estää varustamalla voimalan lavat jäänestöjärjestelmällä (lämmitys) tai jääntunnistimella, joka pysäyttää voimalan jäätävissä olosuhteissa. Merialueella jää tuulivoimalan juurella saattaa olla hauraampaa kuin muualla ja voi siksi aiheuttaa riskin jäällä liikkujille. Perustusten vaikutus jäihin on vastaavanlainen kuin esimerkiksi veden alle jäävän matalikon tai karikon. Toisaalta jääkenttä saattaa myös stabiloitua perustusten johdosta.

Tuulivoimalan toimintaa haittaavat mahdolliset häiriötilanteet voivat aiheuttaa vaaraa myös ympäristölle. Oikosulku tai sääolosuhteet (esim. myrsky tai salama) voivat vaurioittaa voimalaitosta ja aiheuttaa tulipalon konehuoneessa. Rakennevirhe tai maanjäristys voi aiheuttaa voimalan kaatumisen. Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on öljyä satoja litroja, mikä saattaa vakavissa häiriötilanteissa päästä vuotamaan maaperään tai mereen. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia.

4.19.4 Sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Mikäli merikaapeleita ei ole suojattu, on pohjatroolauksessa merikaapeleiden kohdalla kiellettyä. Pienveneillä saa laskea ankkurin myös merikaapelien kohdalla, mutta suuremmilla aluksilla ankkuroituminen merikaapelien kohdalle on kiellettyä. Merikaapelit merkitään merkorteihin ja merikaapelien rantautumispaikat merkitään maastoon.

Sähkönsiirrossa riskit liittyvät ensisijaisesti sähköasemien toimintaan, jota ei ole tarkasteltu tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Voimajohtojen rakentamisen aikaiset riskit liittyvät liikenteeseen ja työkoneluihin, joita on kuvattu edellä.

4.20 Elinolot ja viihtyvyys

4.20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiprosessissa (IVA) arvioidaan ennalta hankkeen vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin (SVA, sosiaalisten vaikutusten arviointi) ja terveyteen (TVA, terveysvaikutusten arviointi).

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Suoria ja epäsuoria vaikutuksia on kuitenkin vaikea yksiselitteisesti erotella, sillä vaikutus voi olla joillekin suora (esim. työpaikan saanti tai menetys), mutta pääosalle välillinen (esim. työllisyystilanne). Oleellista on tunnistaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia ja niiden sosiaalisia merkityksiä.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen ”Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa” (STAKES 2009) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset” (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Tuulivoimapuisto-hankkeessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla mm. hankkeen aiheuttamat muutokset

- asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu)
- kiinteistöjen arvossa (vakituiset, loma-asunnot ja maa-alat)
- alueiden virkistyskäytössä ja harrastusmahdollisuuksissa (esim. vapaa-ajanvietto, veneily, kalastus, marjastus)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. ilmastonmuutos, maisema, luonto)
- yhteisöllisyydessä

- energiantuotannossa, elinkeinoelämässä, työllisyydessä
- alue- ja kuntataloudessa sekä luonnonvarojen hyödyntämisessä.

Hankkeen vaikutukset ovat pääosin käytön aikaisia, mutta joiltain osin vain rakentamisen aikaisia. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi huolta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset tonttien ja asuntojen hintoihin, paikkakunnan imagoon tai maankäyttömahdollisuuksien muuttumiseen.

IVA-käsikirjan mukaan huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisena huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin. Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Organisoituneen vastarinnan syntyminen voi yhdistää yhteisöä, mutta asukkaiden väliset erimielisyydet taas voivat hajaannuttaa sitä.

Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitykset ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa.

Tuulivoimahankkeet voivat herättää kansalaisissa odotuksia ja toiveita ympäristöystävällisemmästä energiantuotannosta. Odotukset liittyvät ennen muuta siihen, että tuulivoimalaitoksilla voidaan tuottaa sähköä ilman haitallisia päästöjä ilmaan. Tuulivoimalaitosten toivotaan hillitsevän ilmaston muutosta sekä lisäävän uusiutuvan, kotimaisen ja riskittömän energian tuottoa.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytettiin seuraavien lähteiden perusteella tehtyä asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muut vaikutusarviointit
- kartta- ja tilastoaineistot
- asukaskysely
- paikallisten järjestöjen haastattelut
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet.

Hanke ei ole herättänyt suuremmin kansalaisten kannanottoja lehdissä tai palautteita suunnittelijoille. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskohteiden selvittämisessä käytettiin lähtöaineistona maanmittauslaitoksen peruskarttaa, Kemins kaupungin nettisivuja ja ympäristöhallinnon virkistystietokantaa.

Arvioinnin perustaksi on kuvattu vaikutusalueen nykyiset elinolot ja viihtyvyys, kuten asuin- ja lomarakennusten määrät, virkistysalueet, tämänhetkinen asumisviihtyvyys sekä hankealueen merkitys ja käytötavat. Nykytilakuvauksessa on hyödynnetty Kemins sataman ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä järjestöjen edustajien haastatteluja. Kesäkuussa 2010 haastateltiin Ajoksen omakotiyhdistyksen edustaja ja loma-asukas Ajoksesta. Alueen virkistyskäyttäjien edustajina haastateltiin Kemins seudun luonnon-suojeluyhdistys ry:n, Kemins Purjehdusseura ry:n ja Perämeren kalastusalueen edustajat.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa on analysoitu ja vertailtu sekä kokemuseräistä että mitattua tietoa. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu myös suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista. Arvioinnissa on nostettu esiin paikallisten hankkeeseen liittyvät huolet ja toiveet, hankkeen sosiaalisten vaikutusten merkittävyys ja kielteisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet.

Vaikutusarvioinnin tulokset eivät olleet vielä käytettävissä asukaskyselyn toteutusaikana, joten kyselyn vastaukset perustuvat pääasiassa hankkeen esittelytilaisuuksiin, kyselyn liitteenä olleeseen tiedotteeseen sekä vastaajien aiempiin kokemuksiin ja näkemyksiin tuulivoimasta tai hankkeesta vastaavasta.

4.20.2 Asukaskysely

PVO-Innopower Oy:n Ajoksen merituulivoimapuiston YVA:n asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesällä 2010.

Kysely postitettiin hankealuetta lähimpänä sijaitseviin rannikon kotitalouksiin Kemin ja Simon postinumeroalueilla 94600, 94830, 94900, 95230, 94720, 94100, 94200, 94300, 94700. Otannassa painotettiin hanketta lähimpänä sijaitsevia rannikkoalueita. Satunnaisotannalla poimittiin Suomessa väestörekisteritiedoista vakituisten ja vapaa-ajan talouksien 18–79-vuotiaista kaikkiaan 1400 asukasta. Vastauksia saatiin kaikkiaan 234, jolloin vastausprosentiksi tuli 17.

Asukaskyselystä on tuotettu erillinen tuloraportti (PVO-Innopower, 2010), joka on selostuksen liitteenä. Raportissa on yksityiskohtaisempi kuvaus kyselytutkimuksen toteuttamisesta ja tuloksista. Tässä kerrotaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta olennaisimmat tulokset.

Vastaajat

Valtaosa (93 %) vastaajista oli alueen vakituksia asukkaita, joista 7 prosentilla on myös loma-asunto alueella. Vain 7 prosenttia vastaajista on pelkästään vapaa-ajan asujia. Valtaosa (75 %) on asunut tai lomaillut alueella yli 30 vuotta. Loma-asukkaista 43 ja vakituksista 38 arvelee tuulipuiston näkyvän asunnolleen. Näistä muodostettiin 81 vastaajan näkymäalueella asuvien ryhmä, joiden vastauksia verrattiin muiden näkemyksiin.

Vain 12 prosenttia vastaajista ei ole aiemmin nähnyt noin 100 metriä korkeaa toimivaa tuulivoimalaa (Kuva 4-98). Yli puolet on seissyt sellaisen vieressä ja viidenes nähnyt tuulivoimaloita etäämpää.

Vastaajat olivat saaneet tietoa tuulivoimapuistohankkeesta ensisijaisesti paikallislehdistä (62 %). Toiseksi tietolähteeksi nousi asukaskysely (45 %), jonka mukana oli hanketiedote. Myös valtakunnalliset mediat sekä naapurit ja tuttavat mainittiin tietolähteeksi.

Puolet vastaajista piti tiedotusta tuulivoimapuistosta vaikeatajuisena (50 %) ja epäselvänä (44 %). Tiedotuksen riittävyyden suhteen näkemykset jakautuivat; 39 % oli saanut tietoa riittävästi ja 36 % olisi kaivannut sitä lisää.

4.20.3 Asumisen ja toiminnan nykytila

Asuminen

Lähin vakituinen asutus sijaitsee Ajoksen saaren pohjois- ja itäosissa sekä mantereella Paavonkarin ja Rytikarin tienoilla (Kuva 4-99). Nykyiset tuulivoimalat ovat lähellä Murhaniemen yksittäistä asuinrakennusta ja paria loma-asuntoa sekä ympäröivät Inakarin ja Kallion saarten vapaa-ajan rakennukset. Uusien tuulivoimaloiden lähelle jäisi Ajoskrunnin, Kuukan ja Laitakarin saarten sekä Karsikon niemen loma-asunnot. Lähimmillään etäisyyttä olisi reilu kilometri.

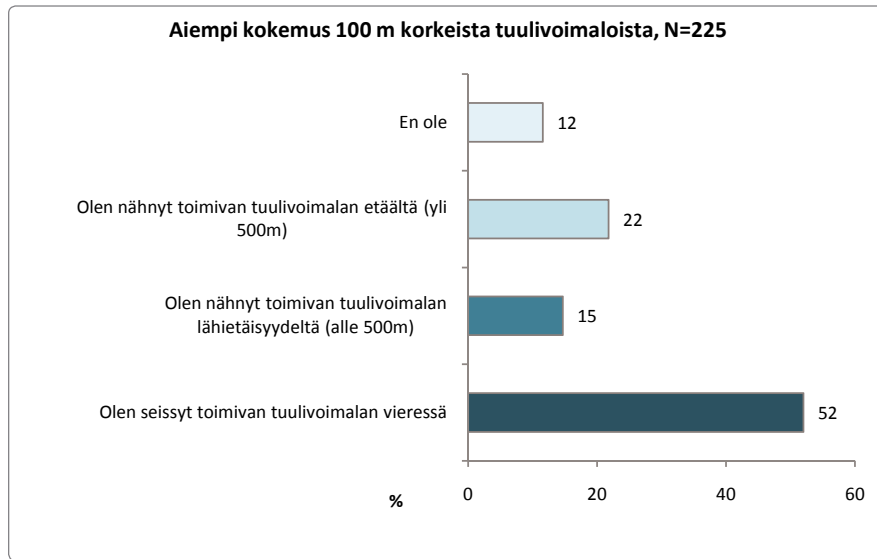
Nykyisistä tuulivoimaloista, Kemin satamasta ja lähistön teollisuudesta huolimatta Ajoksen asukkaat pitävät saarta rauhallisena asuinalueena, jossa on luonto lähellä. Eniten asukkaita häiritsevät ajoittainen satamamelu ja Ajoksentien raskas liikenne. Ajoksen Korostennokalla on asukkaiden mukaan kiinteä paikallisyhteisö ja aktiivista yhteistoimintaa.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat alueen tärkeimmiksi asioiksi työllisyyden, sähkön hinnan, asumisviihtyvyyden, ilman ja meriveden laadun sekä kunnan talouden. Näistä kunnan talous, työllisyys ja sähkön hinta arvioitiin tällä hetkellä huonoiksi. Nykyään parhaimpina vastaajat pitivät retkeilyä ja ulkoilua, virkistysveneilyä sekä asumisviihtyvyyttä. Haastatellut asukkaat pitivät tärkeinä erityisesti rantamaisemia ja luonnonsuojelualueita.

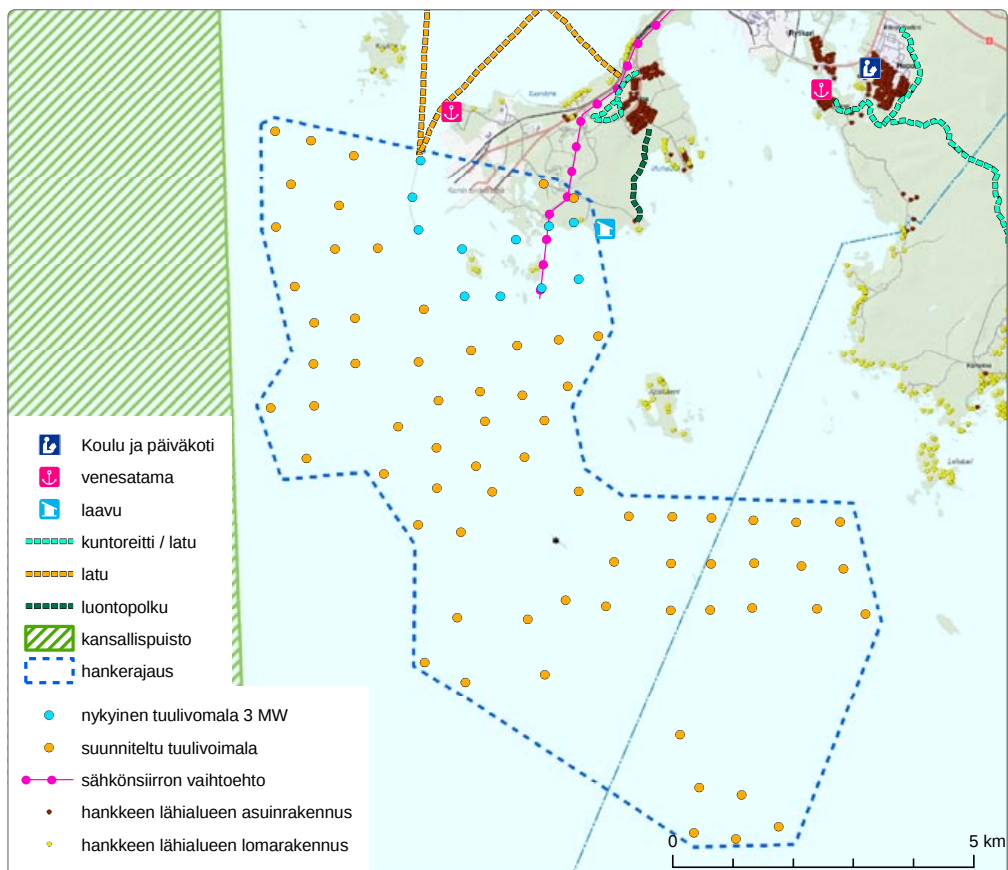
Virkistyskäyttö

Tuulivoimapuiston merialueita käytetään virkistyskalastukseen ja veneilyyn. Vapaa-ajan veneilijöille ja kalastajille tarkoitettuja venepaikkoja on mm. Ajoksen kalasatamassa satama-alueen pohjoispuolella sekä Paavonkarin venesatamassa Veitsiluodossa.

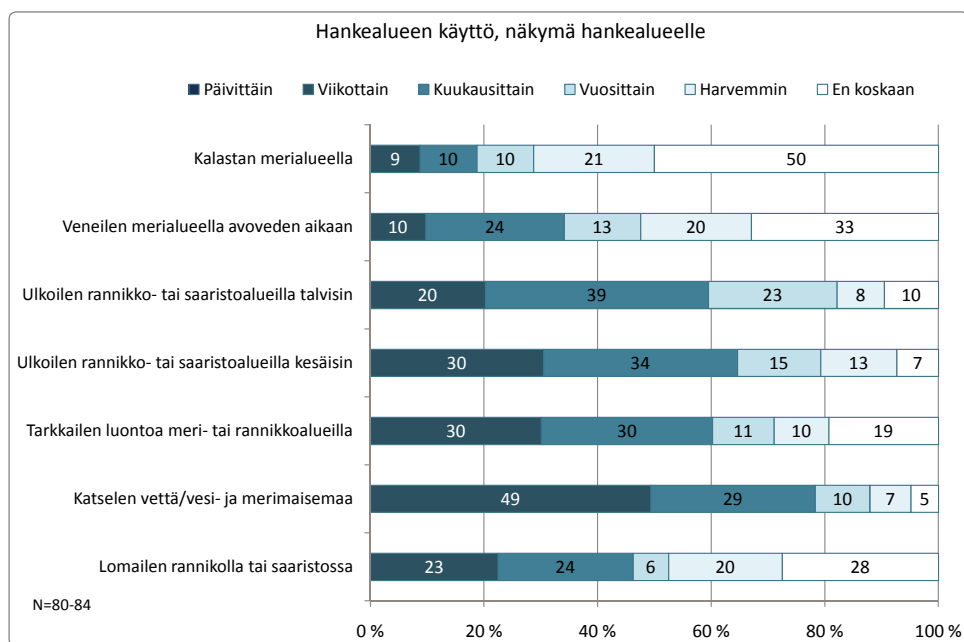
Valtaosa (78 %) tuulivoimapuiston näkymäalueen kyselyvastaajista kertoi katselevansa vettä tai merimaisemaa viikoittain (Kuva 4-100). Veneilyä ja kalastusta enemmän vastaajat kertoivat ulkoilevansa rannikko- tai saaristoalueilla sekä tarkkailevansa luontoa. Retkeilyalueita löytyy mm. Ajoksen saaren etelä- ja kaakkoisosista. Murhaniemen suojelualueella sijaitsee luontopolku ja niemen eteläkärjessä on lisäksi laavu. Kemin edustan merialueella hiihdetään talvisin Aurinkoladuilla, joiden läheisyydessä sijaitsee useita laavuja mm. Selkäsaarella, Laitakarissa, Kalasatamassa ja Syväletossa. Ajoksen saarella on valaistu 2,6 km pitkä kuntoreitti, jossa on talvella latu.



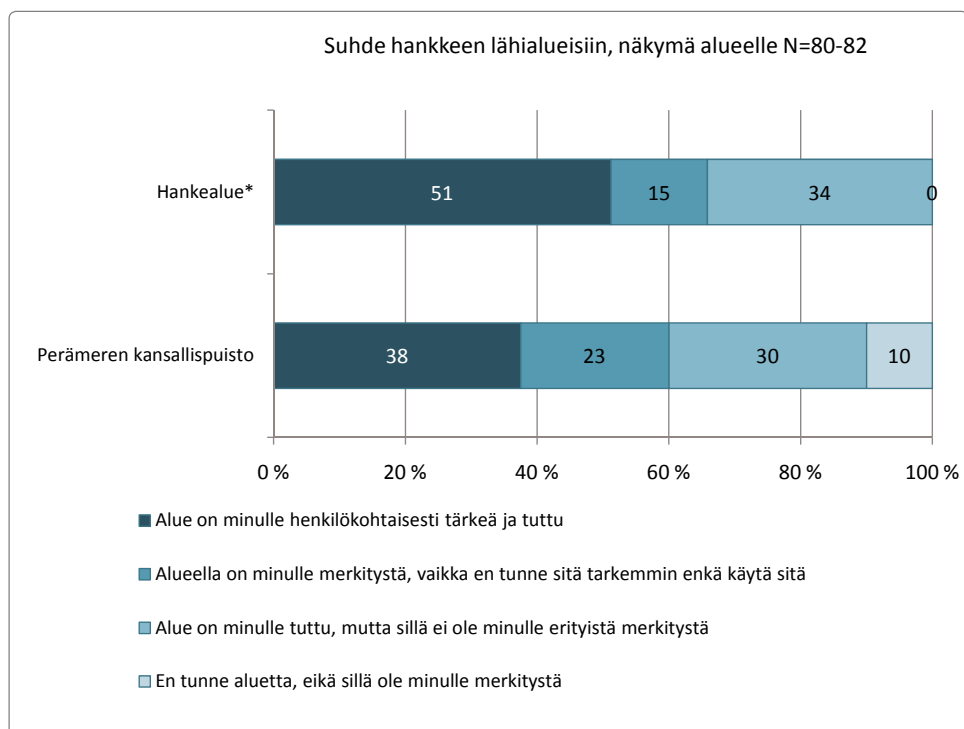
Kuva 4-98. Aiempi kokemus 100 m korkeista tuulivoimaloista



Kuva 4-99. Hankkeen lähimmät rakennukset sekä lähiympäristön virkistyskohteet ja -alueet.



Kuva 4-100. Hankealueen ja sen lähistön käyttötapoja.



Kuva 4-101. Näkymäalueella asuvien vastaajien suhde hankealueeseen ja Perämeren kansallispuistoon

Ajoksen satamasta, Karsikon kalasatamasta, Simon venesatamasta ja Kemistä järjestetään kalastus- moottorikelkkailu- ja merielämysmatkailua mm. Ajoksen ja Karsikon lähistön merialueille. Perämeren kansallispuisto on merkittävä matkailukohde. Kansallispuiston vuosittaiseksi kävijämääräksi on arvioitu 5000–6000 retkeilijää, jotka saapuvat kansallispuistoon kesäisin pääasiassa moottori- ja purjevereillä kansallispuistoa ympäröivistä satamista sekä talvella hiihtäen ja moottorikelkoilla (Metsähallitus 2009).

Ajoksen satamassa käy vuosittain useita matkustaja-aluksia ja risteilijöitä. Vuonna 2008 satamassa kävi kaikkiaan kolme suurempaa risteilijää, jotka toivat Kemiin yhteensä 2200 vierasta (Kemin Satama 2008). Lisäksi matkailujäänmurtaja Sammolla järjestetään vuosittain useita risteilyjä paikalliselle väestölle sekä alueella vieraileville turisteille. Kaikkiaan jäänmurtajaristeilyillä on käynyt viime vuosien aikana noin 10 000 matkustajaa vuosittain (Kemin Satama 2008). Hankealue on henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu puolelle (51 %) näkymäalueella asuvista ja viidennekselle (22 %) kauempana asuvista (Kuva 4-101). Lisäksi 15–19 % vastaajista kertoo alueella olevan heille merkitystä, vaikkeivät he tunne sitä tarkemmin eivätkä käytä sitä. Perämeren kansallispuisto on tuttu ja tärkeä yli neljännekselle (28 %) kaikista vastaajista.

4.20.4 Asukkaiden näkemykset tuulivoimasta ja hankkeen vaikutuksista

Suhtautuminen tuulivoimaan

Ajoksen tuulivoimapuiston asukaskyselyyn vastanneista 67 prosenttia toivoi Suomeen rakennettavaksi uusia tuulivoimalaitoksia (Kuva 4-102). Muista energiantuotantomuodoista halutaan lisätä ydinvoimalaitoksia (45 %), jätteenpolttolaitoksia (44 %) ja biopolttoainevoimaloita (41 %).

Kansalaisten suhtautumista eri energiantuotantomuotoihin on kysytty useissa asukaskyselyissä, joita Ramboll Finland Oy on tehnyt vuonna 2009 tuulivoimalahankkeiden suunnittelun yhteydessä. Ajoksen asukaskyselyn vastaukset tuulivoimaloista ovat hyvin samansuuntaisia muiden alueiden vastaajien mielipiteiden kanssa. Valtaosa (72 %, N=2 534) suunnittelujen tuulivoimalahankkeiden ympäristössä asuvista

vastaajista on sitä mieltä, että Suomeen pitäisi rakentaa uusia tuulivoimalaitoksia. Monet korostavat, että Suomessa pitää keskittyä uusiutuvan, ympäristöystävällisen, kotimaisen energiantuotannon lisäämiseen. Tavallisimpia tuulivoimaan liittyviä myönteisiä mielikuvia ovat tuotetun energian puhtaus ja saasteettomuus, tuulivoiman uusiutuvuus ja tuulivoimaloiden turvallisuus. Toisaalta vastaajat ovat huolissaan maisema- sekä lintu- ja meluhaitoista. Vapamuotoisissa vastauksissa osa epäilee tuulienergiaa tehottomaksi ja kalliiksi rakentaa ja käyttää.

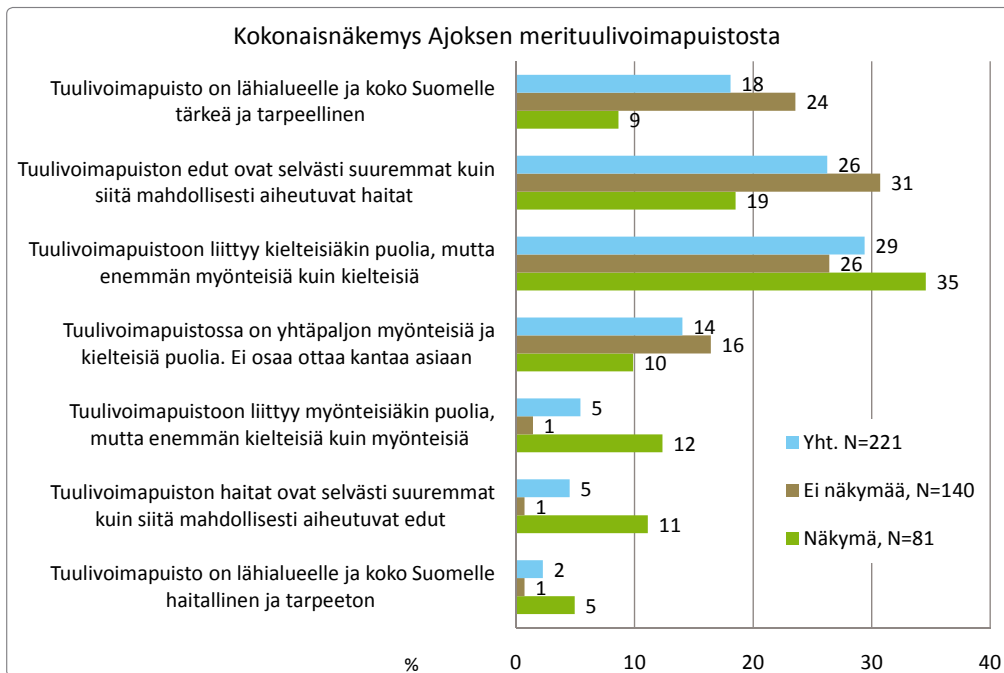
Kokemukset nykyisistä tuulivoimaloista

Lähes puolet (48 %) vastaajista sanoo, ettei nykyisten tuulivoimaloiden vaikutus ulotu heidän asuinympäristöönsä (Kuva 4-103). Yhtä moni kertoo, että tuulivoimalat eivät haittaa, vaikka ne erottuvatkin asuinympäristössä. Vastaajista 38 prosentin mielestä tuulivoimalat ovat parantaneet asuin- ja elinympäristön viihtyisyyttä. Myönteistä vaikutusta perusteltiin eniten ekologisella energiantuotantotavalla sekä alueen talouden tai imagon kohentumisella. Kolme vastaaja koki maiseman muutoksen myönteisenä. Tuulivoimaloiden kerrottiin toimivan mm. tuulimittarina veneillä.

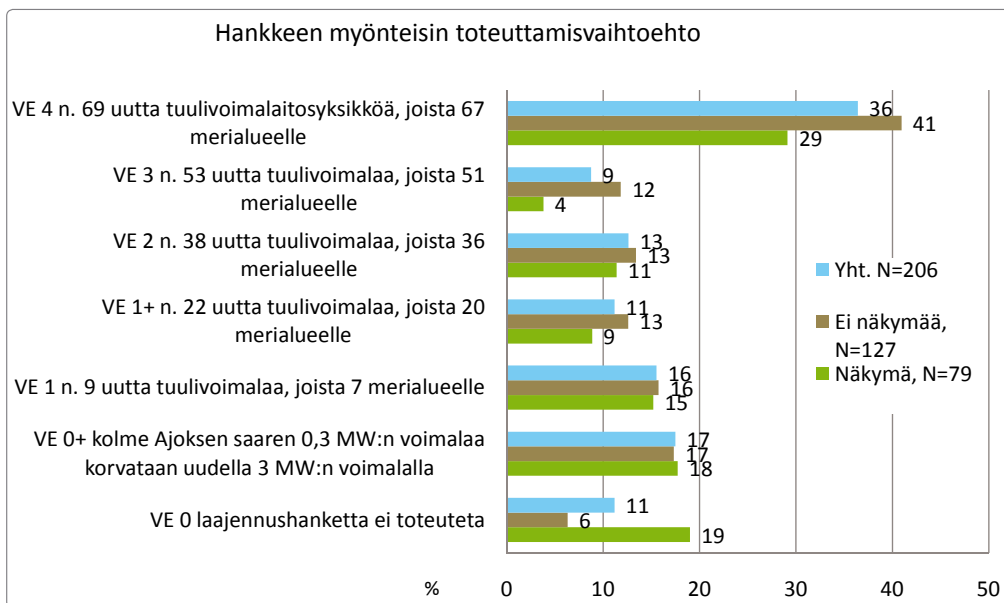
Kymmenesosa kertoo tuulivoimaloiden heikentäneen asuin- ja elinympäristön viihtyisyyttä pääosin maiseman muuttumisen vuoksi. Moni (33) mainitsee kielteiseksi vaikutukseksi melun, pari illalla vilkkuvat valot, pari ääni- ja ulkonäköhaitan sekä yksi kalastusvaikutukset.

Suhtautuminen Ajoksen merituulivoimapuiston laajennukseen

Pääosa (73 %) asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja (Kuva 4-104). Vähän muita kielteisemmin hankkeeseen suhtautuivat ne, jotka arvelevat tuulivoimaloiden näkyvän asunnoltaan. Vaikutuksiltaan myönteisimpänä vastaajat pitivät vaihtoehtoa 4, jossa uusia tuulivoimaloita rakennettaisiin kaikkein eniten (Kuva 4-105).



Kuva 4-104. Vastaajien kokonaisnäkemykset hankkeesta.



Kuva 4-105. Hankkeen myönteisin toteuttamisvaihtoehto

Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuisto-
hankke vaikuttaisi myönteisesti uusiutuvan energian
tuotantoon, työllisyyteen, kunnan imagoon ja talou-
teen (Kuva 4-106). Hankkeen arvioitiin vaikuttavan
kielteisesti maisemaan, kalastukseen, veneilyyn ja lin-
nustoon. Näitä kielteisen vaikutuksen asioita ei kuiten-
kaan pidetty niin tärkeinä kuin asioita, joihin kohdis-
tuvia vaikutuksia arvioitiin myönteisiksi (Kuva 4-107).
Näkymäalueella ja muualla asuvien vaikutusarvioissa
ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Lähes puolet (47 %) asukkaista piti siedettävänä
tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa ja 39–
40 % sietäisi varoitusvaloja ja varjostusefektiä (Kuva
4-108).

Seudulle suunniteltujen useiden tuulivoimapuisto-
hankkeiden yhteisvaikutusta yli puolet (53 %) vas-
taajista piti myönteisenä. Neljänneksen (25 %) mie-
lestä tuulivoimapuistojen määrällä ei ole merkitystä
vaikutusten suhteen. Viidenneksen (22 %) mielestä
haitat kasvavat tuulipuistojen määrän kasvun myötä.
Näkymäalueella asuvat korostivat haittojen ja muualla
asuvat hyötyjen merkittävää kasvua.

Pääosa (58 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, et-
tei sähkönsiirrosta ole haittaa heidän asuin- ja elin-
ympäristölleen (Kuva 4-109). Ilmajohdoista koettiin
olevan eniten haittaa maisemalle ja linnuille, merikaa-
pelista puolestaan kalastukselle. Sähkönsiirrosta koet-
tiin aiheutuvan haittaa myös virkistyskäytölle, kiinteis-
töjen arvolle ja asumisviihtyvyydelle. Vaikutuksiltaan
hyödyllisimmäksi nousivat sähkönsiirron vaihtoehdot
1, 2 ja 4 (Kuva 4-110). Selvästi haitallisimmaksi koet-
tu vaihtoehto 5b on kyselyn jälkeen poistettu arvioi-
tavista vaihtoehdoista. Seuraavaksi haitallisimpana oli
vaihtoehto 5a (joka siis nykytilassa VE5), josta myös
ilmaistiin seuraavaksi vähiten hyötyjä.

4.20.5 Vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin

4.20.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ihmisiin kohdistuvia vaikutuk-
sia syntyy tuulivoimalaitosten perustusten rakennus-
töistä sekä voimalaitosten osien kuljetuksesta ja pys-
tytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön

melua ja lisää liikennettä merellä ja vähän maallakin
(luku 4.13 ja 4.14). Rakentamisen aikana merialueella
liikkuvat tuulivoimalaitoksen osia ja nostolaitteita kul-
jettavat alukset sekä asentamisessa tarvittavat lautat.
Hankkeella on työllistävä vaikutus (luku 4.18.4).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana joudutaan
turvallisuussyistä rajoittamaan veneilyä rakentamisalu-
eiden välittömässä läheisyydessä. Liikkumisrajoitukset
koskevat kerrallaan vain niitä osia hankealueesta, jot-
ka kulloinkin ovat työn alla. Rakentaminen aiheuttaa
myös veden samentumista, mistä voi olla haittaa ka-
lastukselle. Rakentamismelu, lisääntynyt vesiliikenne
ja liikkumisrajoitukset voivat häiritä virkistyskäyttäjää
laajemminkin hankealueella ja sen lähistöllä.

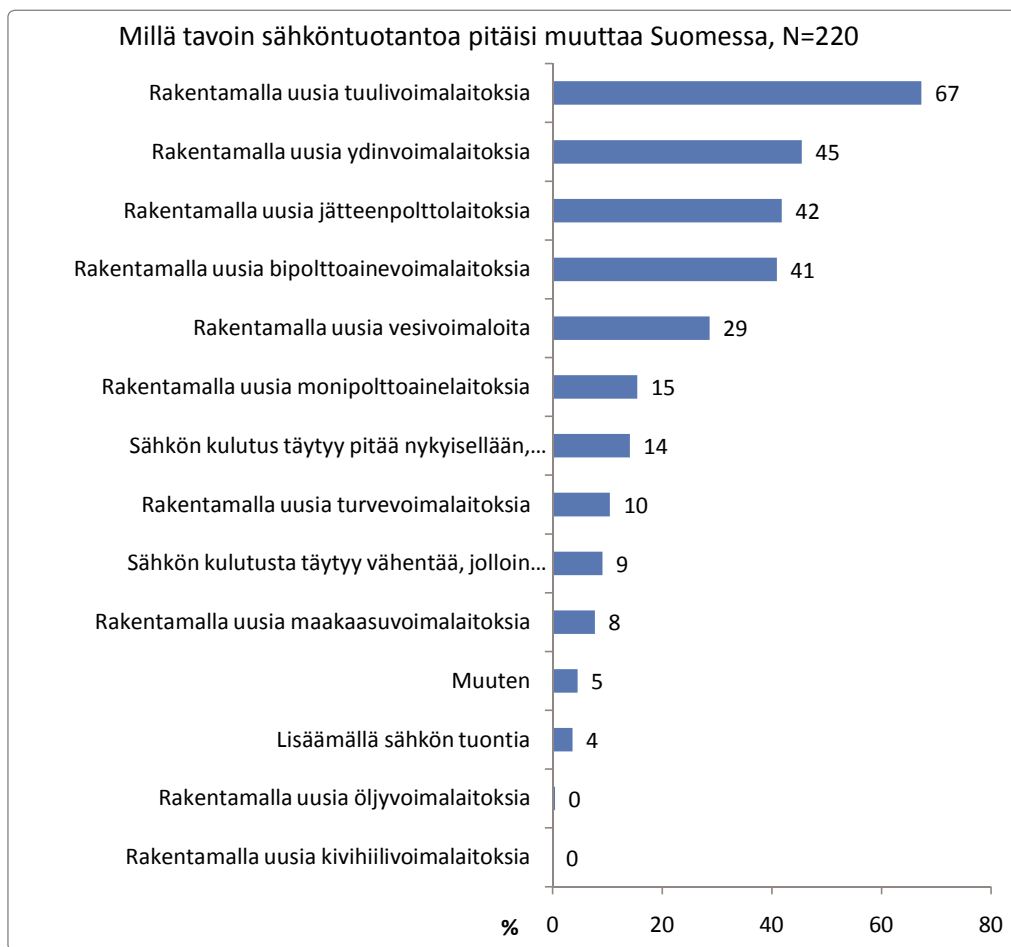
Asukaskyselyn näkymäalueen asukkaista 48 % oli
huolissaan asumisviihtyvyydestä ja 58 % virkistysve-
neilystä rakentamisen aikana. Jätetyissä mielipiteissä
ennakoitiin haittoja virkistys- ja ammattikalastukselle.

4.20.5.2 Käytön aikaiset vaikutukset Asumisviihtyvyys

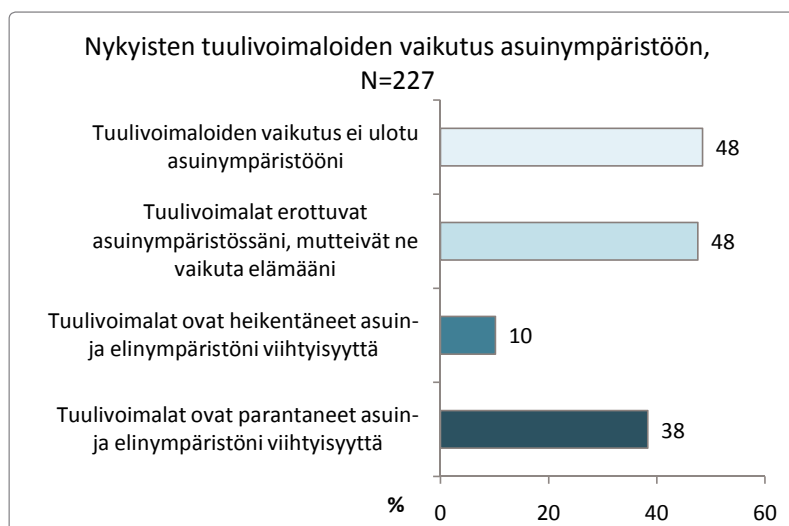
Tuulivoimaloiden ääni, näkyminen tai varjostukset
voivat heikentää lähistön asumisviihtyvyyttä.

Voimakkaimmat maisemavaikutukset kohdistuvat
hankealuetta lähimpänä sijaitseville loma-asukkaille
(luku 4.11.4). Sekä lähi- että kaukomaisema muut-
tuu laajimmin vaihtoehdossa 4. Tuulivoimaloiden ai-
heuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on
subjektiivista. Joillekin tuulivoimala voi olla pelotta-
va tai maisemaan kuulumaton tekninen korkea ra-
kenne. Toinen voi pitää sitä veistoksellisen kauniina.
Vajaa puolet (47 %) asukaskyselyyn vastanneista piti
tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia kielteisenä ja
17 % myönteisenä (Kuva 4-106). Kolmanneksen (36
) mielestä tuulivoimaloilla ei ole oleellista vaikutusta
maisemaan. Vajaa puolet vastaajista (47 %) piti tuuli-
voimaloiden näkymistä horisontissa siedettävänä ja 19
% sietämättömänä. Näkymäalueella asuvista 29 % piti
tuulivoimaloiden näkymistä sietämättömänä.

Tuulivoimaloiden ääni kuuluu erityisesti hankealu-
een lähistön loma-asunnoilla (luku 4.13.4). Inakaran,
Kallion ja Ajoksen etelärannan loma-asunnoilla ja yh-
dellä vakituksella asunnolla melua tuottavat jo nykyiset
voimat ja satama. Uusien voimaloiden myötä melu
kuuluu muillakin lähisaarilla. Vaihtoehdossa 4 tuuli-



Kuva 4-102. Eri energiamuotojen kannatus sähkön tuotannon muuttamisessa



Kuva 4-103. Kokemukset nykyisten tuulivoimaloiden vaikutuksista (Osa vastaajista on valinnut useampia vaihtoehtoja).

voimaloiden ääni kantaa myös Ajoskruunun, Kuukan ja Laitakarin vapaa-ajan asukkaille. Tuulivoimaloiden ääni voi häiritä laajemminkin, sillä ohjearvot alittavakin melu saattaa ajoittain aiheuttaa viihtyvyyshaittaa erityisesti vapaa-ajan asunnoilla, joille tullaan lepään ja rentoutumaan. Tuulivoimalan äänen havaittavuus vaihtelee mm. sääolojen ja taustamelun mukaan. Sitä ei pysty erottamaan tuulen äänistä kaikissa sääoloissa, mutta se voi kuulua häiritsevästi taustamelun ollessa hiljaista. Tuulivoimalan äänen häiritsevyyden kokemisessa on yksilöllisiä eroja; joitakin häiritsee vähäisempikin ääni. Näkymäalueen vastaajista 39 % oli huolissaan hankkeen meluvaikutuksista.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus ulottuu noin 500–1 000 metrin etäisyydelle voimaloista (luku 4.12.3). Nykyisten voimaloiden varjostusalueella (8 h/v) sijaitsee 7 vapaa-ajan asuntoa. Varjostusalueelle jäävien rakennusten määrä ei laskentojen mukaan muutu nykyisestä missään vaihtoehdossa. Ihmiset kokevat vilkkuvan varjon vaikutuksen eri tavoin; toisia se häiritsee, toisia taas ei. Asukaskyselyn vastaajista 39 % ennakoivat varjostusvaikutusta siedettäväksi ja 24 % siedättömäksi.

Tuulivoimapuisto heikentää niiden lähimpien asukkaiden asumisviihtyvyyttä, joiden loma-asunnolle melu kuuluu tai voimala näkyy maisemaa hallitsevana ja jotka kokevat voimalan äänen, näkymisen tai varjostuksen häiritseväksi. Maisemamuutos voi häiritä joidenkin asumisviihtyvyyttä laajemminkin alueella. Pääosa (61 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, ettei tuulivoimapuisto vaikuta heidän vakituiseen tai vapaa-ajan asuntonsa asumisviihtyvyyteen (Kuva 4-106). Lopuista suurempi osa (29 %) ennakoivat vaikutusta kielteiseksi kuin myönteiseksi (11 %). Näkymäalueella asuvista 38 % pitää vaikutusta kielteisenä ja 9 % myönteisenä.

Virkistyskäyttö

Merituulipuisto voi häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Toimivat tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, kuten veneilyä, kalastusta tai kelkkailua talvisin, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevinä tekijöinä. Tuulivoimalat muuttavat luonnonympäristöä enemmän rakennetuksi, tekniseksi ympäristöksi. Melusta ja varjostuksesta aiheutuva häiriö vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Talviaikana voimalan lähistöllä liikkumi-

selle aiheuttaa pienen riskin se, että tietyllä säällä voimalasta voi irrota lunta tai jäätä ja tuulivoimalan juurella jää saattaa olla hauraampaa kuin muualla. Lisäksi rakentamisaikaiset häiriöt ovat voineet karkottaa kaloja ja haitata alueen kalastusta alueen ulkopuolellakin.

Tuulivoimapuisto aiheuttaa pysyviä vaikutuksia seudun virkistysalueiden maisemakuvaan. Joidenkin ulkoilua, retkeilyä ja luonnosta nauttimista tuulivoimalan näkyminen horisontissa voi häiritä laajemminkin alueella. Tuulivoimaloiden aiheuttama maisemallinen muutos koetaan yleensä alueen virkistyskäyttöarvoa vähentäväksi, mutta joidenkin mielestä muutos on virkistyskäytölle myönteinen. Osa saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita.

Pääosa (61 %) asukaskyselyn vastaajista arveli, ettei hanke vaikuta retkeilyyn ja ulkoiluun. Vaikutuksia piti kielteisinä 24 % ja myönteisinä 14 %. Näkymäalueen asukkailla kielteisten vaikutusten osuus oli suurempi (36 %).

Muut huolet

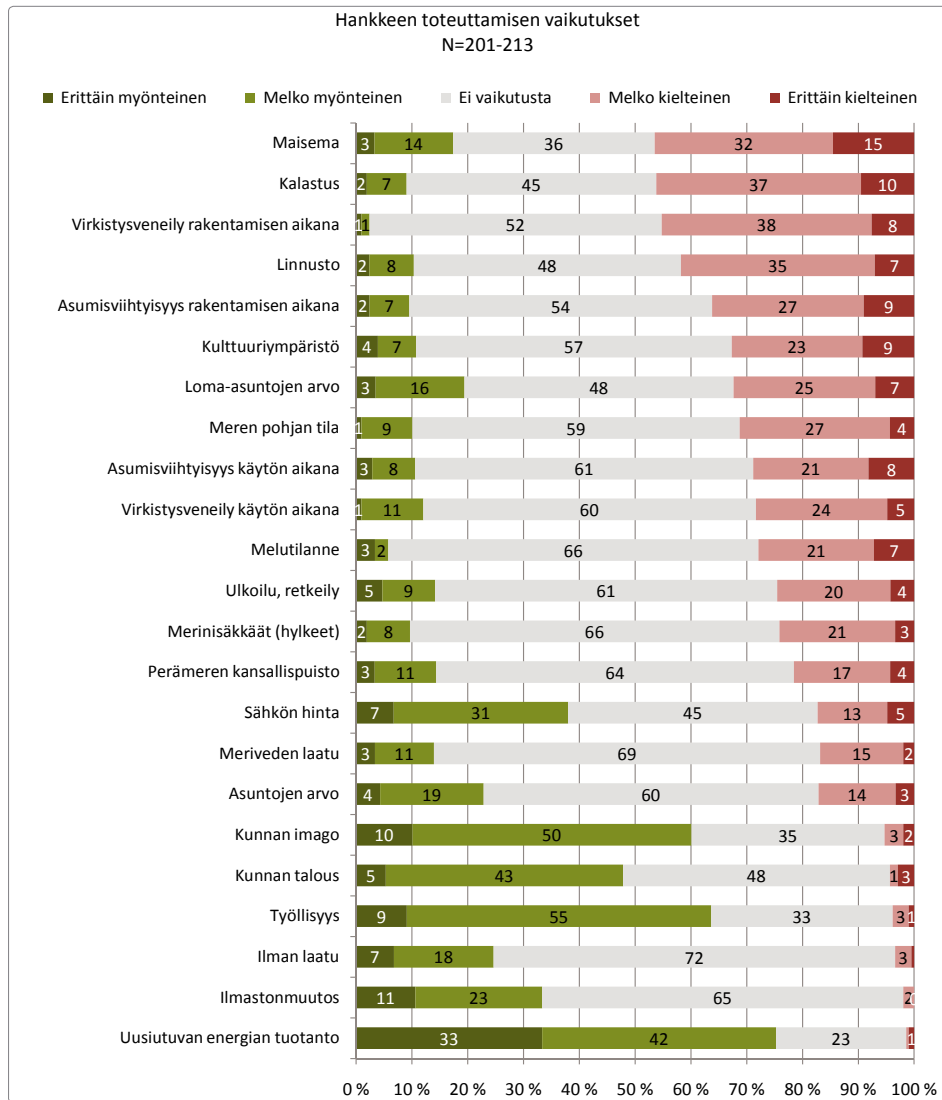
Asukaskyselyn vastaajat (47 %) olivat huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista kalastukseen ja linnustoon. Lisäksi kannettiin huolta myös kulttuuriympäristöstä (32 %) ja merenpohjasta (31 %).

Vastaajista 32 % oli huolissaan loma-asuntonsa arvon heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä. Tutkimuksessa maisemahaittojen vaikutuksesta lomakiinteistöjen arvoon (Rahkila ym. 2005) ilmeni, että maisemallisesti häiritsevät kohteet, kuten kännykkämastot, alensivat lomakiinteistöjen arvoja keskimäärin 10 % alle 700 m etäisyydellä. Tutkimuksessa ei ollut mukana tuulivoimaloita.

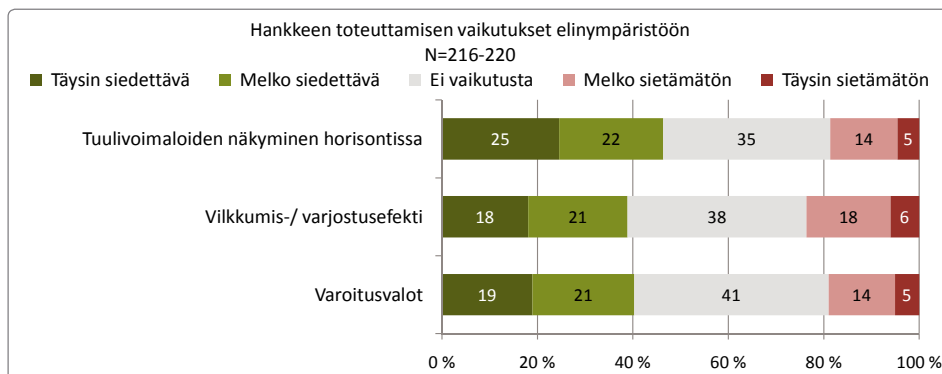
Huoli ja epävarmuus tuulivoimapuiston toteutumisesta ja vaikutuksista haittaavat asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä jo suunnitteluvaiheessa, vaikka huoleen ei olisi aiheuttakaan.

Odotukset

Valtaosa (75 %) vastaajista ennakoivat myönteisiä vaikutuksia uusiutuvaan energiantuotantoon ja ilmastonmuutokseen (luku 2.1.3 ja 2.1.4). Asukkaiden mielestä tuulivoimalahanke vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen, kunnan imagoon ja talouteen. Elinkeinoelämään ja talouteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 4.18.4.



Kuva 4-106. Vastaaajien arvio hankkeen vaikutuksista.



Kuva 4-108. Maisemavaikutusten siedettävyys

Yhteenveto

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen haittaavat lähimpien vapaa-ajan rakennusten sekä virkistysalueiden käyttöä. Lisäksi maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näkymäalueella lomailevia, ulkoilevia, matkailevia tai asuvia. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan. Rakentamistoimet haittaavat jonkin verran lähistön asumisviihtyvyyttä sekä hankealueen virkistyskäyttöä.

4.20.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Merituulivoimalat liitetään toisiinsa ja mantereelle merenpohjaan sijoitettavilla kaapeleilla. Rakentamisen aikainen veden samentuminen, työmaaliikenne ja melu voivat häiritä lähistön asukkaita, kalastajia ja merialueen virkistyskäyttäjiä. Tuulivoimaloiden käytön aikana merikaapelit eivät vaikuta elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kalastajien mielestä merikaapelei-

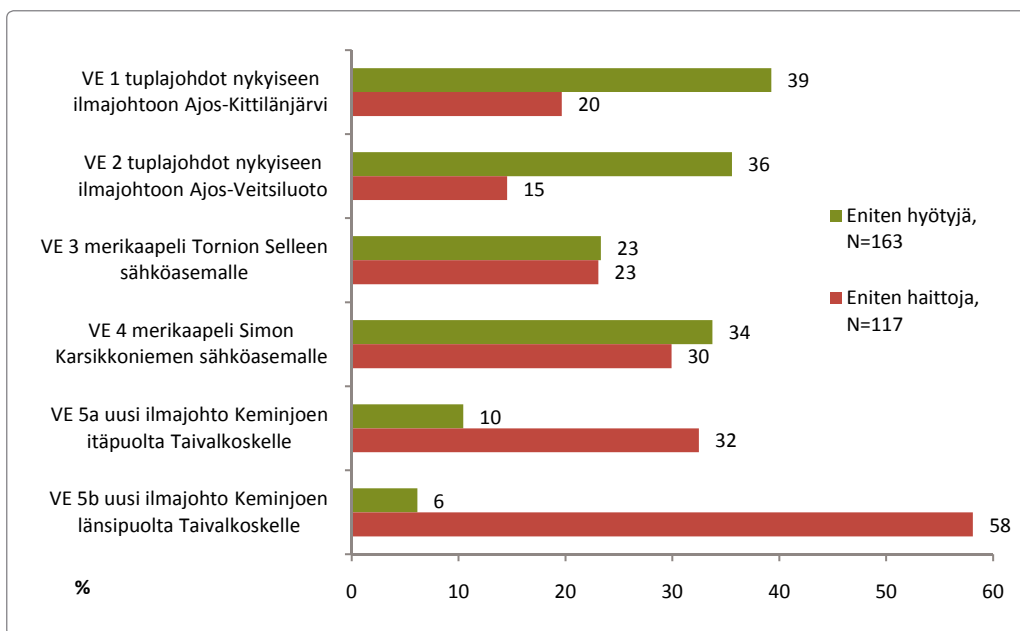
ta ei saa sijoittaa rysäpyyntipaikoille ja veneilijät olivat huolissaan siitä, että huonosti tasoitettua kaapelikaivannot voivat vahingoittaa veneiden pohjia ja.

VE1

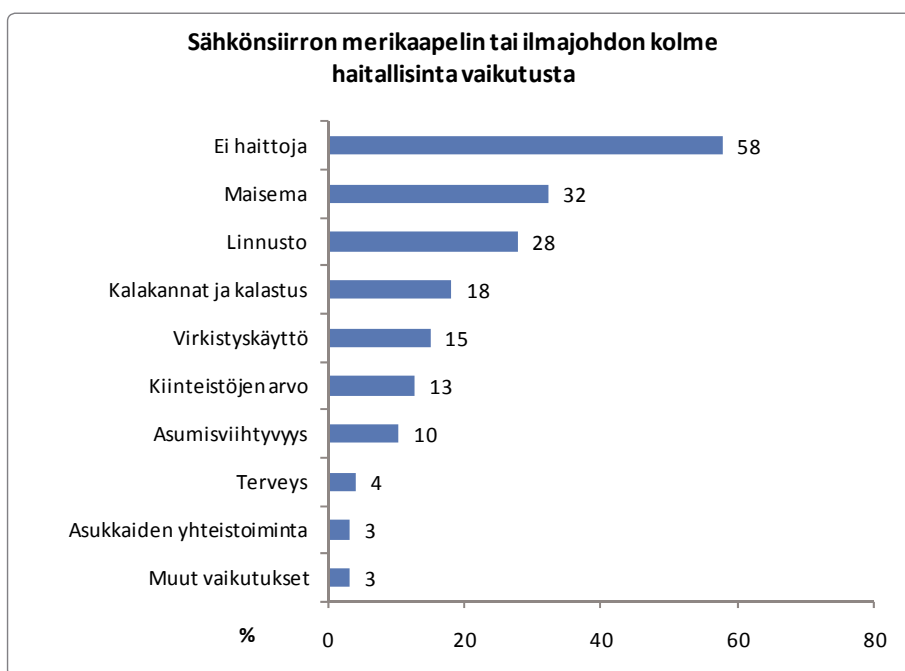
Vaihtoehdossa 1 nykyiseen johtokäytävään lisätään uusi 110 kV voimajohto Ajoksen sähköasemalta Kittilänjärvelle. Rakentamisen aikainen liikenne ja työt voivat häiritä lähistön asukkaita. Nykyisen sähkölinjan yhteyteen lisätty voimajohto ei muuta ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä.

VE2

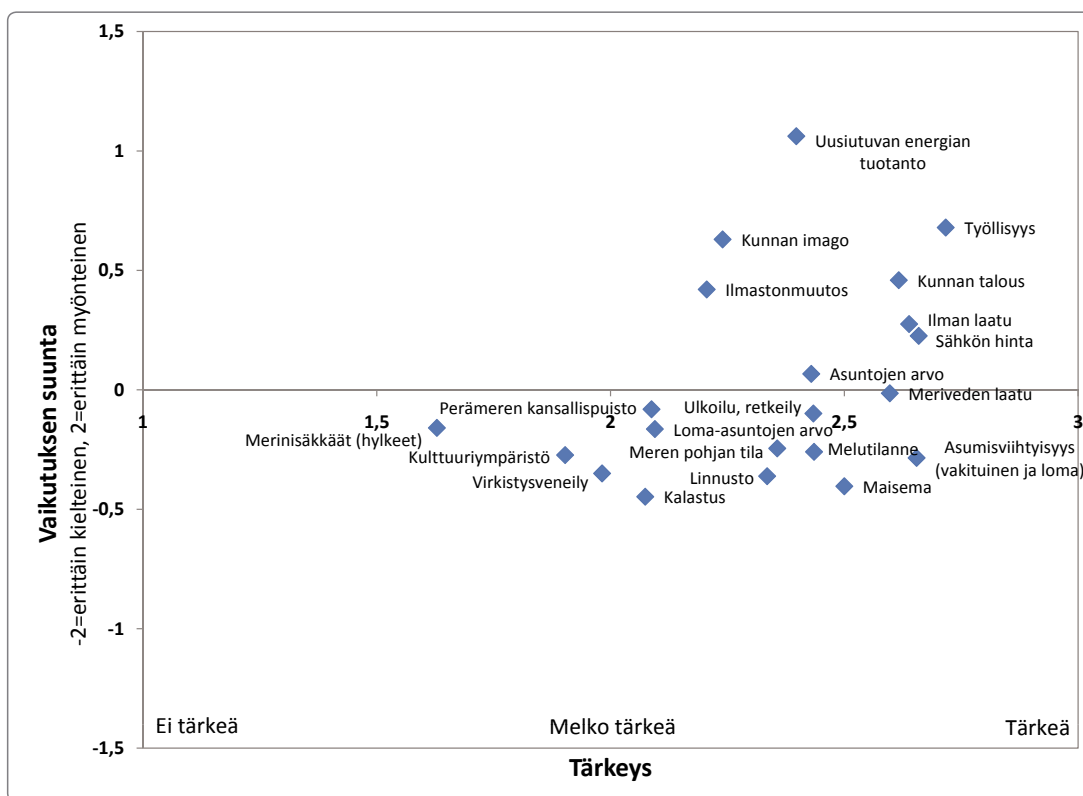
Vaihtoehdossa 2 nykyiseen johtokäytävään lisätään uusi 110 kV voimajohto Ajoksen sähköasemalta Veitsiluotoon. Rakentamisen aikainen liikenne ja työt voivat häiritä lähistön asukkaita. Nykyisen sähkölinjan yhteyteen lisätty voimajohto ei muuta ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä. Veitsiluodossa toimiva StoraEnso Oyj ei pitänyt mielipiteessään tätä vaihtoehtoa mahdollisena.



Kuva 4-107. Hankkeen vaikutukset ja asioiden tärkeys (N=keskimäärin 207).



Kuva 4-109. Asukkaiden näkemykset sähkönsiirron vaikutuksista



Kuva 4-110. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vertailu.

VE3

Vaihtoehdossa 3 sähkönsiirto hoidetaan merikaapelilla Tornion Selteen. Rakentamisen aikainen liikenne ja työt voi häiritä lähistön asukkaita, kalastajia ja merialueen virkistyskäyttäjiä. Toiminnan aikana merikaapeli ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

VE4

Vaihtoehdossa 4 rakennetaan merikaapeli Karsikkoniemen suunnitteilla olevan ydinvoimalan sähköasemalle, josta liitytään ydinvoimalan takia rakennettavaan sähkönsiirtoverkkoon. Rakentamisen aikainen liikenne ja työt voivat häiritä lähistön asukkaita, kalastajia ja merialueen virkistyskäyttäjiä. Toiminnan aikana merikaapeli ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

VE5

Sähkönsiirtovaihtoehdossa 5 lisätään nykyiseen johtokäytävään uusi 110 kV voimajohto Ajoksen sähköasemalta Kittilänjärvelle ja rakennetaan sieltä kokonaan uusi 110 kV johtokäytävä Kemijoen itäpuolta Taivalkosken sähköasemalle. Uusi linja sijaitsee pääasiassa maa- ja metsätalousalueella, jossa se voi hie-
man häiritä lähinnä linja-alueen vierustojen metsänhoitoa. Parin sadan metrin etäisyydellä linjasta sijaitsee yksi loma-rakennus Akkunusjoen rannalla sekä Taivalkoskella viitisen vakituista ja pari vapaa-ajan rakennusta. Näiden asumisviihtyvyyttä uusi voimajohto heikentää lähinnä maisemamuutoksen vuoksi. Rakentamisen aikana asukkaita ja metsän käyttöä voivat häiritä työmaaliikenne ja rakennustyöt.

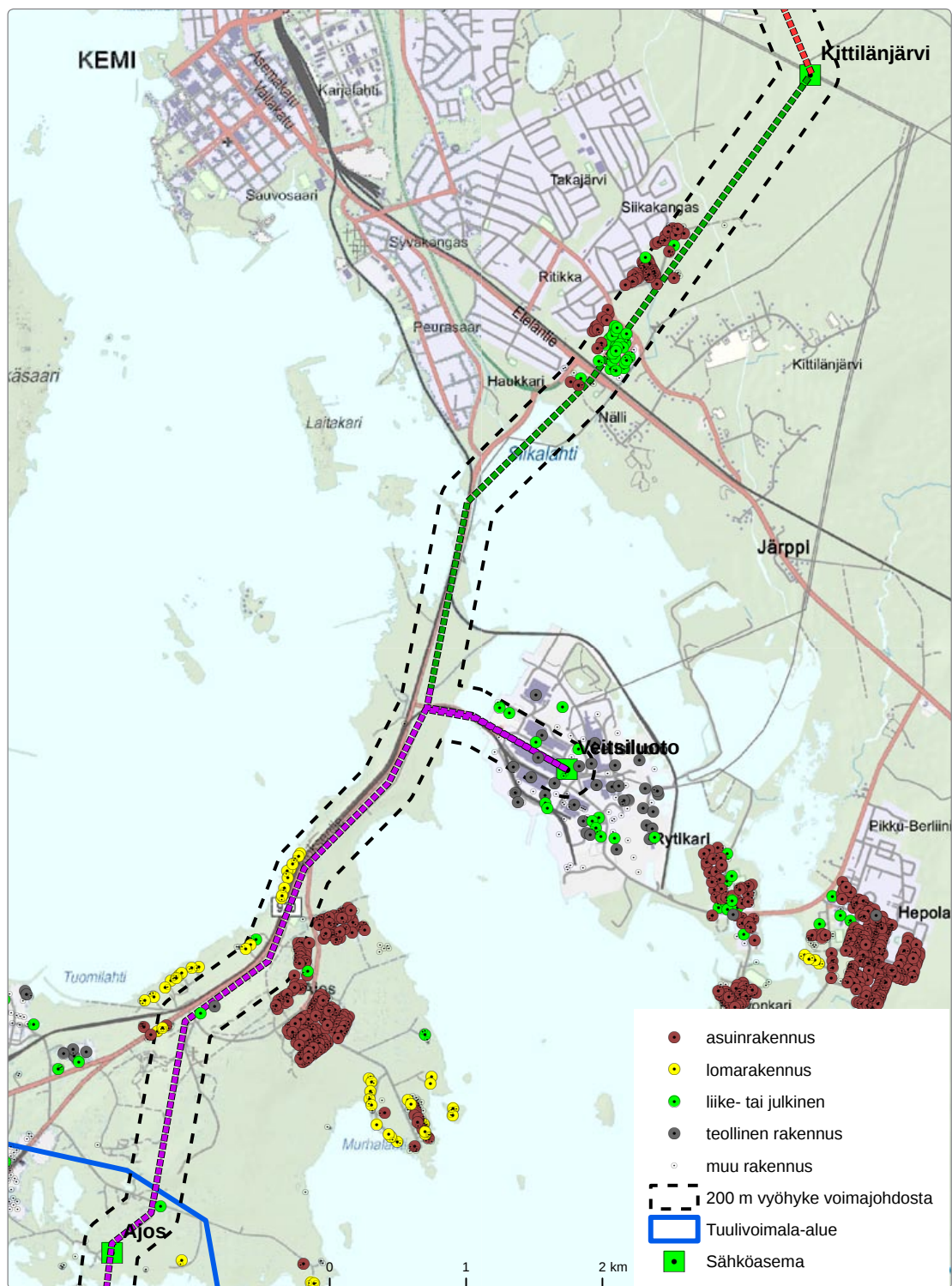
4.21 Vaikutukset ihmisten terveyteen

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

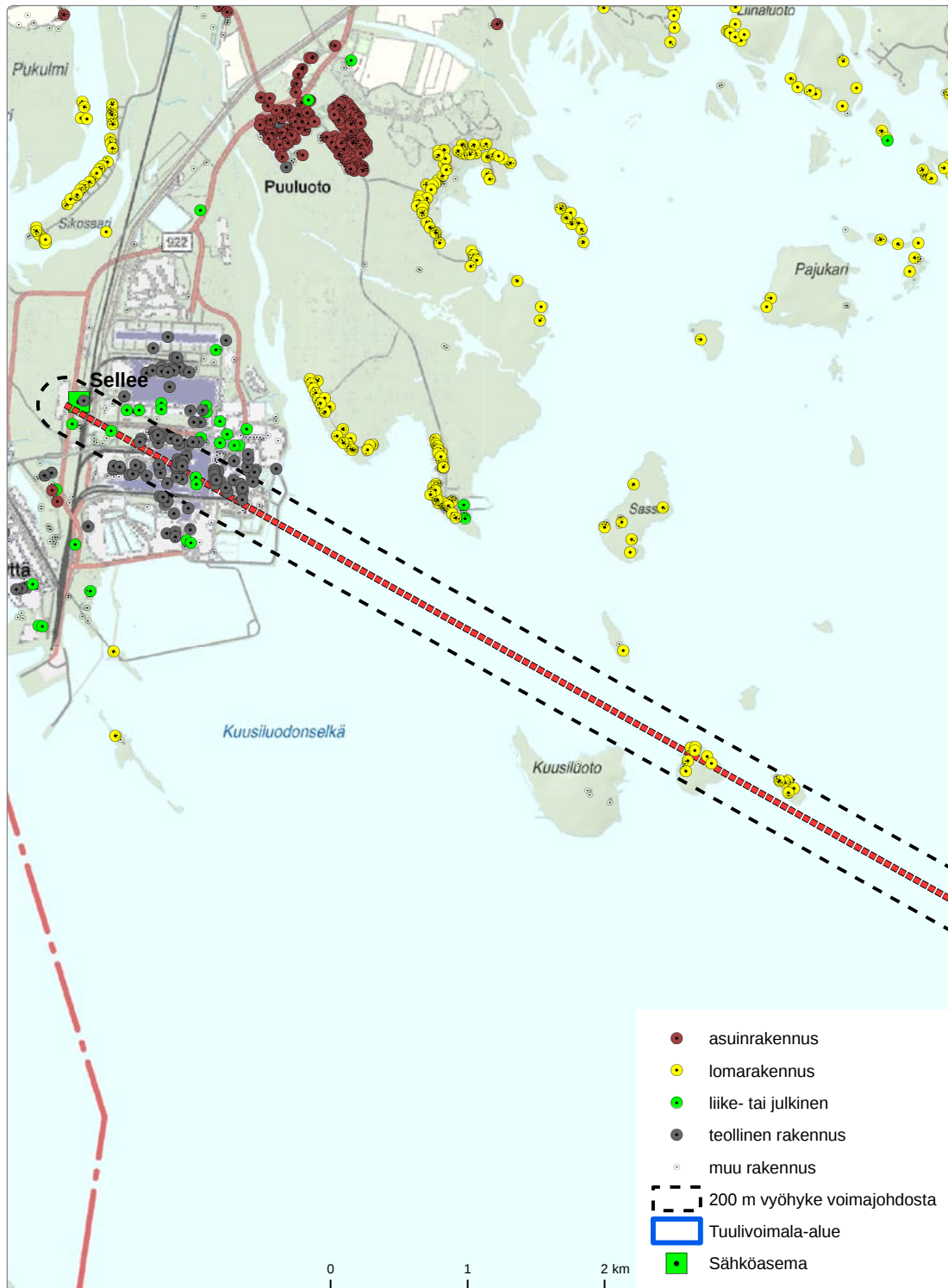
Tuulivoimaan ei liity suuria onnettomuusriskejä, joilla voi olla laajoja vaikutuksia ihmisille ja yhteiskunnalle. Onnettomuusriskit liittyvät voimaloiden lähiympäristöön. Koska voimalat sijoitetaan useiden satojen metrien etäisyydelle asutuksesta, ei terveysriskejä muodostu.

Tuulivoimalat synnyttävät ääntä. Hankkeen meluvaikutuksia on käsitelty luvussa 4.13. Tuulivoimalat on sijoitettu niin, että niiden melu ei aiheuta terveydellisiä vaikutuksia.

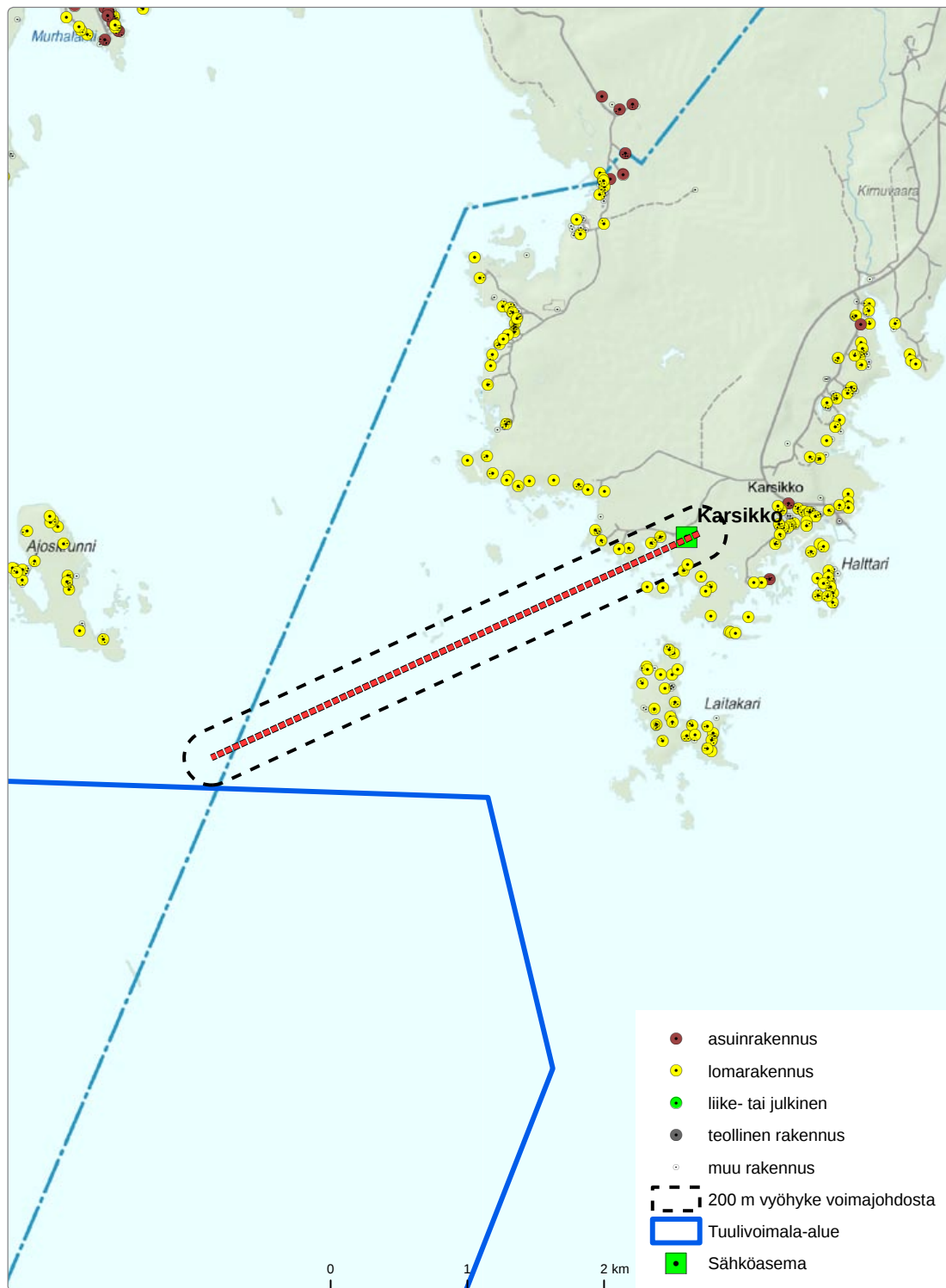
Tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjostusta on käsitelty luvussa 4.12. Voimaloiden varjostus vaikutus jää loma- ja vakituisen asutuksen kohdalla niin lyhytaikaiseksi ja harvoin tapahtuvaksi, että se ei aiheuta terveydellistä haittaa.



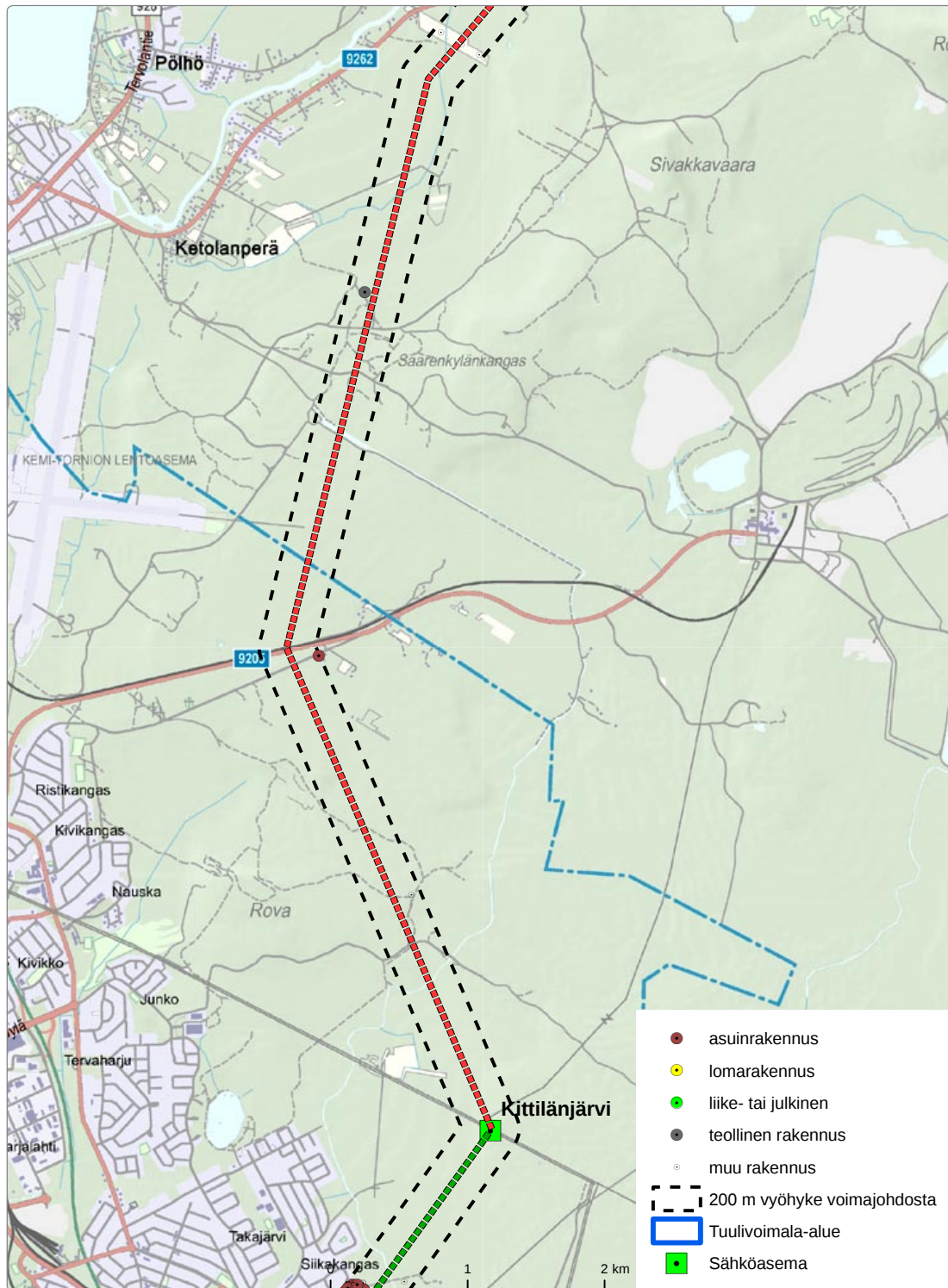
Kuva 4-111. Ajokseen johtavan sähkönsiirtovaihtoehdon lähellä (200 m) sijaitsevat rakennukset.



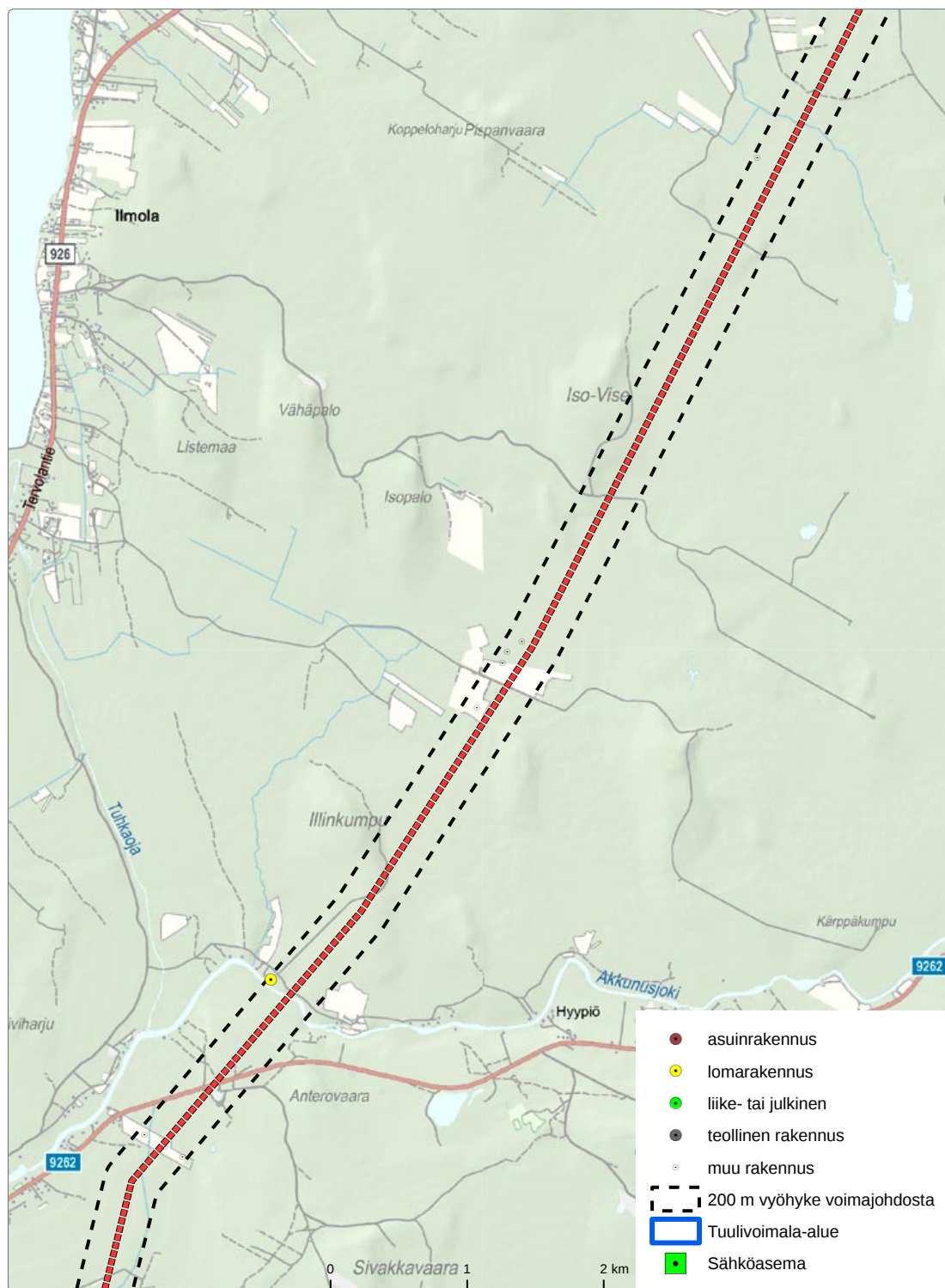
Kuva 4-112. Sellaeseen johtavan sähkönsiirtovaihtoehdon lähellä (200 m) sijaitsevat rakennukset.

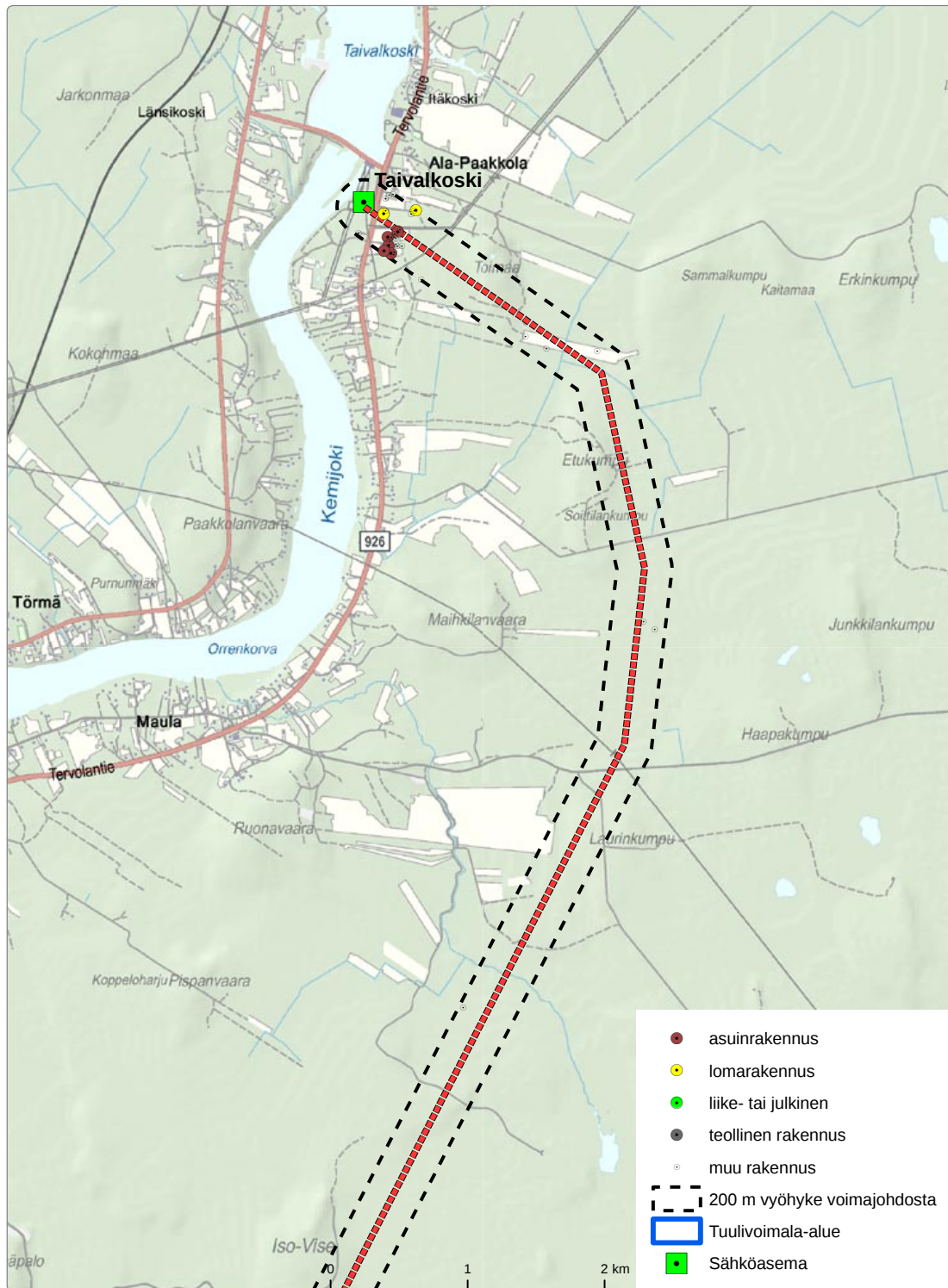


Kuva 4-113. Karsikkoon johtavan sähkösiirtovaihtoehdon lähellä (200 m) sijaitsevat rakennukset.



Kuva 4-114. Taivalkoskelle johtavan sähkönsiirtovaihtoehdon lähellä (200 m) sijaitsevat rakennukset.





4.22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

4.22.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Ajosta lähin merituulivoimahanke sijoittuu Tornion Röyttän sataman edustalle. Etäisyys Ajoksen merituulivoimahankeesta on noin 10 km. Mereltä tarkasteltuna nämä kaksi hankealuetta sulautuvat yhtenäiseksi tuulivoimaloiden alueeksi. Rannikon tuntumaan muodostuu tuulivoimaloiden hallitsema vyöhyke, jonka katkaisevat kapeat tuulivoimalavapaat vyöhykkeet.

Ajoksen ja Röyttän tuulivoimahankeiden lisäksi Perämeren alueelle on suunniteltu useita tuulivoimala-alueita useiden eri toimijoiden taholta sekä Suomessa että Ruotsissa. Näiden kaikkien toteutuessa maisemakuva alueella muuttuu voimakkaasti. Hankealueiden väleihin jää kaikkien tuulivoimalahankkeiden toteutuessakin tuulivoimalavapaita vyöhykkeitä, mikä on alueelta avautuvien merinäköymien kannalta oleellista. Tuulivoimalat voivat näkyä noin 30 km etäisyydelle. Hankealueet sijaitsevat alle 30 km etäisyydellä toisistaan, joten niiden väliseltä alueelta, mereltä tai rannikolta, näkee erikseen molemmilla puolilla sijaitsevat tuulivoimalat.

Tuulivoimalat luovat toteutuessaan Perämerelle uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan kulttuuriympäristön luonnetta. Muutoksen vaikutukset tullaan todennäköisesti kokemaan alkuvuosina voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat voidaan mieltää olennaiseksi osaksi maisemaa ja kulttuuriympäristöä.

Kemin Sataman laajennushanke laajimmassa vaihtoehdossaan vaikuttaa toteutuessaan voimakkaasti erityisesti Ajoksen lähimaisemaan suurine rakennuksineen. Vaikka alueella onkin jo nykyisellään teollisuustoimintaa, voidaan maisemamuutosta yhdessä Ajoksen laajimman merituulivoimapuistovaihtoehdon (VE4) pitää melko merkittävänä.

4.22.2 Kalasto ja kalatalous

Hankealuetta lähin merituulivoimahanke sijoittuu Tornion Röyttän sataman edustalle, noin 7 km päähän. Lisäksi Ajoksen edustalla suunnitellaan Kemin sataman laajennushanketta, joka on hankealueen välittömässä läheisyydessä. Merituulivoimapuiston han-

kealueet niin Torniossa kuin Kemissäkin sijaitsevat lohien ja vaellussiian kulkureiteillä. Mikäli molemmat merituulivoimapuistot sekä sataman laajennushanke suurimmassa mahdollisessa laajuudessaan toteutuisivat, olisi niiden muodostama yhteisvaikutus suurempi, kuin jokaisen hankkeen aiheuttama yksittäinen vaikutus. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat suurimmillaan rakentamisvaiheessa ja erityisesti silloin, jos kaikkien hankkeiden rakennustyöt ajoitetaan yhtäaikaaisesti kalojen vaellusaikaan sekä lohien pyyntiaikaan. Käytön aikaisina vaikutuksina vaelluskalojen käyttäytymiseen saattaa olla vaellusreittien osittainen muuttuminen joko kauemmas merialueelle tai lähemmäs rannikkoa. Lohien on todettu suosivan merivaellusvaiheessa lämpimiä pintavesiä, mutta ne käyvät välillä melko syvälläkin. Hankkeiden laajimmilla vaihtoehdoilla on vaikutusta paikallisiin kutualueisiin, joka saattaa vaikuttaa saalismääriä pienentävästi. Hankkeiden yhteisvaikutusten ei kuitenkaan arvioida merkittävästi heikentävän Perämeren alueen kalastoa ja sen rakennetta sekä kalastusta.

Simon Karsikkoniemen suunnitellun ydinvoimalaitoksen jäähdytysvesillä ja Ajoksen merituulivoimapuistohankkeella voi olla paikallinen yhteisvaikutus kalaston rakenteeseen ja kalastukseen. Kesällä jäähdytysvesien vaikutusalueella viihtyvät kevätkutuiset lämpimän veden lajit ja talvella alue houkuttelee kylmän veden lajeja kuten siikaa ja taimenta.

4.22.3 Linnusto

Ajoksen alueelle ja sen lähiympäristöön suunnitellaan tällä hetkellä useita teollisuus- ja energiantuotantohankkeita, joilla voi yhdessä olla huomattavia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Yhteisvaikutusten kannalta huomionarvoisimmat ovat tässä yhteydessä erityisesti Ajoksen satama-alueen laajennus (YVA vireillä), Simon Karsikon suunniteltu ydinvoimalaitos (periaatepäätöshakemus jätetty) sekä Tornion Röyttän tuulivoimapuisto (YVA vireillä). Huomionarvoisimmaksi lajiryhmäksi voidaan yhteisvaikutusten osalta arvioida erityisesti Kemin-Tornion saaristoalueelle ominainen vesi- ja rantalinnusto, joiden pesimäalueet sijoittuvat alueen matalakasvustoille ranta-alueilla ja saarille. Hankkeiden alustavien suunnitelmien ja karttatarkastelun perusteella (ydinvoimalaitoksen osalta yksityiskohtaisempaan aineistoon) hankkeiden voimakkaaim-

mat vaikutukset kohdistuvat osin eri alueille. Ajoksen satamahankkeen voimakkaimman vaikutuksen alueeksi voidaan karttatarkastelun perusteella arvioida lähinnä Siikamatalan ja Takalahden lintualueet, kun taas suunnitellun ydinvoimalaitoksen kannalta suurimmat pesimälinnustovaikutukset kohdistuvat lähinnä Karsikon alueen vesi- ja rantalinnustoon. Alueellisella tasolla hankkeiden yhteisvaikutukset voivat Kemin-Tornion alueen pesimälinnuston kannalta olla merkittäviä, jos useiden saaristolintujen käytettävyyttä lintujen pesimäalueena heikkenee. Osaltaan yhteisvaikutusten huomioimisen tärkeyttä korostaa Kemin-Tornion alueella saaristoalueen kapeus, joka nostaa edelleen yksittäisten alueiden merkitystä alueellisten lintupopulaatioiden kannalta.

Perämeren alueelle suunnitellaan tällä hetkellä useita tuulivoimapuistohankkeita, joiden vaikutusten voidaan arvioida kohdentuvan pääasiassa samoihin muuttolintupopulaatioihin. Siten hankkeet voivat yhdessä vaikuttaa Perämeren alueen kautta muuttavaan linnustoon erityisesti kasvaneiden törmäysriskien, tuulivoimaloiden muuttoa ohjaavan vaikutuksen kautta sekä muuttuneiden lepäily- ja ruokailualueiden kautta. Yksityiskohtaisinta tietoa on eri hankkeista olemassa Suurhiekan (PPLY 2009), Oulun Haukiputaan (Ramboll Finland 2010a) ja Tornion Röyttän hankkeista (Ramboll Finland 2010b), joiden YVA-selostukset ovat jo valmistuneet. Muuttolintujen kannalta yhteisvaikutukset voidaan Ajoksen suunnitellun hankkeen osalta arvioida suurimmiksi Röyttän alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa, jotka molemmat sijoittuvat erityisesti Perämeren rantaviivan suuntaisesti kulkevalle lintujen muuttoreitille (lajeista erityisesti Kemin-Tornion alueen kautta muuttavat vesilintu- ja loppilajit). Suurhiekan alueen kautta runsaslukuisimmin muuttavista lajeista arktisten vesilintujen ja kuikkien muutto on Kemin alueella sen sijaan jo yleisesti heikompaa (mm. PVO-Innopower 2008, Xenus ry 2009a), joka ainakin arktisen muuton osalta johtuu pääasiassa lintujen muuttoreittien suuntautumisesta Hailuodon jälkeen jo kohti koillista ja muuton rantautumisesta viimeistään Simon rannikkoalueella (PPLY 2009). Tästä syystä Ajoksen tuulivoimapuistohanke ei todennäköisesti merkittävästi vaikuta näiden lajien muuttoon.

4.22.4 Melu

Kemin Sataman laajennushanke laajimmassa vaihtoehdossa tulee selvästi lisäämään Ajoksessa havaittavaa melua. Merituulivoimapuiston aiheuttama melu on huomattavasti vähäisempää ja pienialaisempaa laajimmassakin hankevaihtoehdossa verrattuna sataman laajennushankkeen aiheuttamaan melutasoon ja sen laajuuteen.

4.22.5 Liikenne

Kemin sataman laajennushankkeella, Vapon Metsäliiton suunnittelemalla biodieselhankkeella (tarkasteltavina sijoitusvaihtoehtoina Kemi ja Äänekoski) sekä Ajoksen merituulivoimapuistohankkeella on liikenteellisiä yhteisvaikutuksia, mikäli Kemin Satamaa käytetään tuulivoimapuiston kuljetusten järjestämiseen.

Ajoksentieltä on lisäksi yhteydet Stora Enson tehtaille Veitsiluotoon, Veitsiluodon satamaan, Päätien (yt 9201) kautta. Vuonna 2008 Veitsiluodosta Ajoksen satamaan kuljetettiin puoliperävaunuilla noin 31 000 kuormaa erilaisia paperituotteita (keskimäärin vajaa 100 kuormaa/vrk). Päätien liikennemäärä on noin 2100 ajon./vrk (KVL2009).

Lapin maakunnan, Lapin tiepiirin ja Kemin kaupungin yleisten kasvukertoimien perusteella valtatie liikennemäärä kasvaa noin 16 % ja seututeiden liikennemäärä kasvaa noin 10 % vuoteen 2030 mennessä. Valtatien liikennemäärä Ajoksentien kohdalla olisi vuonna 2030 yleisten kasvukertoimien perusteella noin 8600 ajon./vrk. Ajoksentiellä maantieliikenteen kasvu perustuu Kemin sataman kasvuun. Biodieselhanke lisääisi osaltaan tätä liikennemäärää. Merituulivoimapuiston rakennusvaihe saattaa hieman lisätä maantieliikennettä Ajoksen satamaan, mutta toiminnan aikaista maantieliikennettä aiheuttavat voimaloiden huoltokäynnit.

5.Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot



5. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

5.1 Vesiympäristö

Tuulivoimalayksiköiden perustamistavoista kasuuniperustus edellyttää perusteellisia pohjatöitä, jotka aiheuttavat samentumista ja pohjan tuhoutumista. Ympäristövaikutusten kannalta parempana vaihtoehtona voidaan pitää *monopile*-paaluperustusta, jossa voimala joko juntataan pehmeään pohjaan tai sille räjäytetään kuilu kallioperään. Monopile-menetelmä vie pohjapinta-alasta ainoastaan n. 1/6 osan kasuuniperustuksen vastaavaan verrattuna. Tällä perusteella *monopile*-perustus on vesiympäristön kannalta parempi vaihtoehto.

Vesistöarakentamisen ajankohdalla voidaan oleellisesti minimoida vesiekologisia haittoja. Perustusten läheisyydessä tai sähkökaapeleiden kaivualueilla olevan vesikasvillisuuden ja samalla siitä riippuvaisten vesieliöiden (vesiselkärangattomat, kalat) kannalta vähiten haittaa aiheutuu kasvukauden ulkopuolella tehdystä ruoppauksesta, räjäytyksistä ja kaivutöistä. Rakentamisen ajoittamisella tärkeimpien talouskalojen (silakka, siika, muikku) lisääntymisajankohdan ulkopuolelle voidaan vähentää kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia.

Pohjaeliöstön palautuminen kaapeleiden kaivualueille on mahdollisimman nopeata, kun kaapelikaivannon pinta uudelleen täytön jälkeen jätetään samalle tasolle kuin ympäröivä merenpohja on. Lisäksi täytössä tulisi käyttää samantyyppistä pohja-ainesta kuin alueella oli ennen kaivua. Kun kaapelikaivannot ovat mahdol-

lisimman kapeita, ympäristössä esiintyvä eliöstö asuttaa alueen suhteellisen nopeasti.

Merenpohjaan sijoitettavat kaapelit tulisi haudata matalammilla alueilla merenpohjaan, jotta vaikutusten merkittävyys entisestään vähenisi. Myös parasta mahdollista käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) tulee hyödyntää kaapelityyppejä valitessa.

5.2 Linnusto

Ajoksen merituulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti hankealueen läheisyyteen sijoittuvat lintuluodot (Kallio, Keminkraaseli, Toukkakrunni, Ajoskrunni) ja niiden luonteenomaisen pesimälinnuston säilyttäminen merituulivoimapuiston laajentamisesta huolimatta. Linnustovaikutusten vaikutusmekanismeista keskeisimmät ovat arvioidun hankkeen osalta erityisesti merituulivoimapuiston aiheuttamat häiriötekijät, lintujen taipumus vältellä ruokailemista tuulivoimala-alueilla sekä erityisesti loppilintujen osalta myös tuulivoimaloiden niille aiheuttamat törmäysriskit. Näistä vaikutuksia pystytään yleisesti parhaiten ehkäisemään tuulivoimaloiden tehokkaalla sijoittelulla lintujen tärkeimpien pesimäpaikkojen ulkopuolelle. Lisäksi linnustovaikutusten ehkäisemiseksi suositellaan yleensä tuulivoimaloiden sijoittamista linjoihin ja ryppäisiin, että eri tuulivoimala-alueiden väliin pystytään vastaavasti jättämään selkeitä, useamman kilometrin levyisiä turvakäytäviä alueella ruokaileville ja sen kautta muutta-

ville linnuille. Ajoksessa tätä tulisi harkita erityisesti Keminkraaselin ja Toukkakrunnin ympäristössä, joissa molemmissa tuulivoimaloita on sijoitettu varsin tiiviisti lintuluotojen eri puolille.

Sijoituspaikkojen valinnan lisäksi erityisesti merituulivoimapuiston muuttaville linnuille aiheuttamia törmäysriskejä voidaan osaltaan pyrkiä vähentämään myös voimaloiden teknisten ominaisuuksien ja värityksen avulla. Puhtaasti valkoisten voimalarakenteiden sijaan tuulivoimaloiden lavoissa käytettyjen eriväristen kuvioiden on havaittu joiltakin osin lisäävän voimaloiden erottumista ympäröivästä maisemasta. Tutkimukset parhaimmista värikuvioista eivät kuitenkaan ole yksiselitteisiä, minkä takia tarkkoja ohjeita lappojen maalaamisesta ei voida antaa. Lisäksi tuulivoimaloiden näkyvyyden lisääminen voi osaltaan vaikuttaa niiden ihmisille aiheuttamien maisemavaikutusten suuruuteen niiden erottuessa kauemmas sijoituspaikoiltaan. Tuulivoimaloiden värityksen sijaan suurempi merkitys niiden aiheuttamien törmäyskuolleisuuden ehkäisemisessä on voimaloissa yöaikaan käytetyn valaistuksen suunnittelulla, jotta esimerkiksi majakoiden yhteydessä havaitut lintujen yöaikaiset massakuolemat pystytään välttämään. Erityisesti voimakastehoisten, yöspäin tai sivulle osoittavien valonheittimien käyttöä tulisi tuulivoimalarakenteissa pyrkiä välttämään ja varustaa voimalaitokset ainoastaan lentoturvallisuuden kannalta tarpeellisilla lentoestevaloilla.

Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia pystytään linnuston osalta merkittäväällä tavalla vähentämään hankkeen rakentamisen ja huoltotöiden huolellisella suunnittelulla ja niiden ajoittamisella. Ensisijaisesti tuulivoimaloiden edellyttämät rakennus- ja huoltotyöt tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä suorittamaan lintujen kannalta tärkeimmän lisääntymiskauden (touko-heinäkuu) ulkopuolella. Lisäksi linnuston kannalta merkittävät pesimäsaa- ret ja suojelullisesti merkittävien lajien esiintymisaluet tulisi jo yksittäisten voimalaitosten rakentamisessa pyrkiä ottamaan huomioon ja kohdistaa niiden läheisyydessä suoritettavat toiminnot aivan rakentamiskauden alkuun ja loppuun.

5.3 Suojelutilanne

Tuulivoimapuisto ja sen edellyttämät sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan luonnonsuojelu- ja Natura-alueiden ulkopuolelle, minkä takia hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa luonnonsuojelualueisiin lähinnä välillisesti vesirakentamistöiden aiheuttamien

samentumien sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten kautta.

Linnustovaikutusten vähentämiskeinoja on käsitelty erikseen omassa kappaleessaan.

5.4 Maisema

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa merkittävästi voimalan koko, sillä koko vaikuttaa väritykseen ja valaistustarpeeseen. Lisäksi suuremmat voimalat näkyvät kauemmas. Voimaloihin asennettavien lentoestevalojen voimakkuudella, värillä ja sijoittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa erityisesti öiseen maisemaan. Tuulivoimaloiden toteuttaminen putkitorneina lieventää vaikutuksia lähimaisemaan.

Mitä kauemmas tuulivoimaloita sijoitetaan Ajoksen satama-alueesta, sen voimakkaammat vaikutukset tuulivoimaloilla on maisemassa. Sataman välittömälle edustalle sijoittuvat tuulivoimalat laajentavat visuaalisesti nykyistä teknistä maisemakuvaa. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat huomattavasti vähäisemmät, mikäli tuulivoimaloita ei sijoiteta Keminkraaselin majakkasaaren eteläpuolelle. Tällöin nykyisin maamerkinä toimiva majakka näkyisi mereltä saavuttaessa tuulivoimaloiden edustalla, eikä korkeiden tuulivoimaloiden keskellä. Eteläisimmät tuulivoimalat hahmottuvat erillisenä ryhmänä muista tuulivoimaloista. Niiden sijoittaminen muiden tuulivoimaloiden yhteyteen jäsentäisi meritulivoimapuiston aluerajaa.

Kaikissa tässä tarkastelluissa hankevaihtoehtoissa muodostuu useita suoria vähintään kolmen tuulivoimalan muodostamaa suoraa linjaa. Vaikutuksia maisemaan voidaan lieventää välttämällä tuulivoimaloiden muodostamien satunnaisten suorien linjojen synty- mistä. Tuulivoimaloiden sijoittamiseen vaikuttaa kuitenkin mm. perustusolosuhteet.

5.5 Valo- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjostuksen näkymiseen vaikuttavat yleisesti sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristöolosuhteet, tuulivoimalan lapakulma, vuorokaudenaika sekä vuodenaika. Parhaiten varjostukseen (ns. vilkkuva varjo) suuruuteen voidaan hankesuunnittelun avulla vaikuttaa voimaloiden sijoittelulla ja tornin korkeudella. Lisäksi varjostusvaikutuksen suuruuteen voidaan vaikuttaa lisäksi säilyt-

tämällä tuulivoimalan ja häiriintyvän kohteen (mm. asunnot) välissä suojaapuustoa, joka lieventää osaltaan vilkkuvan varjon näkymistä herkille kohteille.

Voimaloihin asennettavien lentoestevalojen voimakkuudella, värillä ja sijoittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa merituulivoimapuiston aiheuttamiin valovaikutuksiin, erityisesti yöaikana.

5.6 Meluvaikutukset

Voimalan aiheuttaman äänen voimakkuuteen voidaan vaikuttaa:

- Voimalatyyppin valinnalla
- Tornin korkeudella
- Lapakulmaa säätämällä. Mikäli esimerkiksi tietyissä tuuliolosuhteissa yö ajan melu on liian suurta, voidaan lapakulmaa säätämällä äänenvoimakkuutta pienentää. Samalla sähkön tuotanto vähenee.
- Suojaetäisyyttä kasvattamalla. Tuulivoimalaitosten paikkoja voidaan muuttaa tai jättää yksittäisiä tuulivoimalaitoksia pois suunnitelmasta. Mikäli jokin suunta tai alue koetaan melun kannalta erityisen herkäksi, tätä voidaan harkita.

5.7 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyissä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittaminen. Hyödyntämällä nykyisiä johtokäytäviä ja yhdistämällä johtokäytävät muiden hankkeiden sähkönsiirtolinjoin vähennetään haitallisia vaikutuksia.

5.8 Kaavoitus

Tuulivoimarakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksiin ja –merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen.

Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä mm. tuulivoimaloiden ja voimalinjojen, sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen, merkitsemiseen, suojavaikuttamiseen, sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ym-

päristöön mm. maisemaan, loma-asutukseen, linnustoon, kalastoon, liikenteeseen.

5.9 Elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on mahdollista lieventää teknisten keinojen lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä ja sen vaikutuksista sekä vakituisille että vapaa-ajan asukkaille. Asiallinen tiedotus voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

Asukaskyselyn vastaajat esittivät, että hankkeen haittoja voisi lievittää minimoimalla maisema- ja luontovaikutukset. Monen mielestä haittoja ei voi lievittää, vaan pitää jättää rakentamatta. Osa esitti rakentamista muualle tai kauemmas rannikolta, tiedotuksen lisäämistä, haittojen taloudellisia korvauksia ja rakentamisaikojen rajoittamista.

6. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus



6. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

6.1 Hankkeen vaihtoehdot ja vertailun periaatteet

Seuraavassa vertaillaan hankekokonaisuuden vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia ympäristöön. YVA:ssa tarkasteltuja vaihtoehtoja on varsinaisen tuulivoimatuotannon laajennuksen osalta viisi (+ nollavaihtoehto sekä 0+), joiden lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu erikseen mahdollisten sähkönsiirtoreittien ympäristövaikutuksia. Tarkastellut vaihtoehdot on esitetty kappaleessa 2.2

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutuksen osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen. Ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla 0-vaihtoehdon eli käytännössä nykytilanteen ja sen kehittymisen aiheuttamia vaikutuksia suhteessa suunnitelman mukaiseen hankevaihtoehtoon. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruudella sekä vertaamalla suunnitellun toiminnan vaikutuksia kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristön laatumormeihin ja alueen nykyiseen ympäristökuormitukseen. Tässä on myös otettu huomioon asukaskyselyn aikana saatua palautetta niistä vaikutuksista, joita asukkaat pitävät merkittävimpinä.

Eri vaikutuksia on vertailu jäljempänä kuvailevan (kvalitatiivisen) vertailutaulukon avulla. Siihen on kirjattu tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset niin positiiviset kuin negatiiviset vaikutukset.

Vaikutusten merkittävyyttä voidaan tarkastella paikallisilta, alueellista ja globaalien vaikutusten suhteen. Jokin vaikutus voi olla paikallisestikin hyvin merkittävä mutta alueellisesti merkittävyydeltään vähäisempi. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa mm:

- vaikutusalueen laajuus
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutokselle
- kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja/tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät ihmisten kokemukset (pelot ja epävarmuudet)

6.2 Vaihtoehtojen vertailu vaikutuksittain

6.2.1 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Mitä suurempana hanke voidaan toteuttaa, sitä enemmän se voi korvata sähkön tuotantoa fossiilisilla polttoaineilla.

6.2.2 Vesistö, merenpohja, vesieliöstö

VE0 ja VE0+

Uusia tuulivoimaloita ei rakenneta merialueelle, joten vaikutuksia ei ole.

VE1

Muuttuvan pohjan pinta-ala on vaihtoehtoista pienin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on myös hyvin pienialainen. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä vähiten. Vaikutukset ovat erittäin vähäiset.

VE1+

Muuttuvan pohjan pinta-ala on toiseksi pienin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on hieman suurempi kuin VE1. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä toiseksi vähiten, noin puolet enemmän kuin VE1. Vaikutukset ovat vähäiset.

VE2

Muuttuvan pohjan pinta-ala on kolmanneksi pienin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on jonkin verran suurempi kuin VE1+. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä kolmanneksi vähiten, noin puolet enemmän kuin VE1+. Vaikutukset eivät ole merkittäviä.

VE3

Muuttuvan pohjan pinta-ala on toiseksi suurin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on hieman pienempi kuin VE4. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä toiseksi eniten. Vaikutukset vesistöön ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Monopile-perustuksella vaikutukset eivät ole merkittäviä. Kasuuniperustuksella vaikutukset voivat hyvin paikallisesti olla melko merkittäviä, mutta alueellisesti ei merkittävää vaikutusta.

VE4

Muuttuvan pohjan pinta-ala on vaihtoehtoista suurin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on suurialaisin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä eniten. Vaikutukset vesistöön ovat hankevaihtoehtoista suurimmat. Monopile-perustuksella vaikutukset eivät ole merkittäviä. Kasuuniperustuksella vaikutukset voivat olla paikallisesti hyvin merkittäviä, mutta alueellisesti vaikutus voi olla kohtalainen.

6.2.3 Kalasto, kalastus ja kalatalous

VE0 ja VE0+

Uusia tuulivoimaloita ei rakenneta merialueelle, joten vaikutuksia ei ole.

VE1

Muuttuvan pohjan pinta-ala on vaihtoehtoista pienin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä vähiten ja tärkeiden talouskalojen kutualueita vähiten. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat vähäiset.

VE1+

Muuttuvan pohjan pinta-ala on toiseksi pienin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä toiseksi vähiten, noin puolet enemmän kuin VE1. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat vähäiset.

VE2

Muuttuvan pohjan pinta-ala on kolmanneksi pienin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä kolmanneksi vähiten, noin puolet enemmän kuin VE1+. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen eivät ole merkittäviä, mutta suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1+.

VE3

Muuttuvan pohjan pinta-ala on toiseksi suurin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä toiseksi eniten. Kalastukselle vaikutukset ovat paikallisesti melko merkittäviä, mikäli rysä- ja kutupaikoille rakennetaan. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen eivät ole alueellisesti merkittäviä, mutta suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

VE4

Muuttuvan pohjan pinta-ala on vaihtoehtoista suurin. Myllyjen perustukset varaavat tärkeää alle 10 metrin syvyysvyöhykettä pinta-alallisesti eniten. Suhteessa koko hankealueen pinta-alaan, tätä alaa voidaan pitää pienenä. Kalastukselle vaikutukset ovat paikallisesti merkittäviä, mikäli rysä- ja kutupaikoille rakennetaan. Alueellisesti vaikutukset kalastoon ja kalastukseen voivat olla kohtalaisia.

6.2.4 Luonnonolosuhteet

Sähkönsiirron vaihtoehdot maa-alueella ovat luonnon kannalta parhaimmat sähkönsiirtovaihtoehdossa VE1 ja VE2, joissa käytetään olemassa olevia voimalinjoja. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa VE3 ja VE4 muutokset luonnon olosuhteille ovat hyvin pienet. VE4 edellyttää Karsikon ydinvoimalaitoksen rakentamista. Maa-alueella luonnon kannalta huonoin vaihtoehto on VE5, jossa rakennetaan uutta linjaa, joka edellyttää metsän hakkuuta. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittävät, sillä alue on jo nykytilassa voimakkaan metsän käsittelyn kohteena.

6.2.5 Linnusto

Linnuston kannalta arvioidun hankkeen vaikutukset ovat suurimmat laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE 3 ja VE 4, joissa tuulivoimaloita on sijoitettu suuremmissa määrin lintujen kannalta tärkeiden pesimäluotojen (erityisesti Keminkraaseli ja Toukkakrunni) läheisyyteen. Näissä vaihtoehdoissa hankkeen voidaan arvioida vaikuttavan erityisesti alueen pesimälinnustoon alueella ruokailevien lintujen lisääntyneen törmäysriskin sekä tuulivoimaloiden mahdollisten häiriövaikutusten ja lintujen havaitun välttelyvaikutuksen kautta. Ajoksen alueelta ei nykyisin kuitenkaan tunneta valtakunnan tasolla erityisen merkittävien lajien (mm. räyskä, pikkutiira, lapinsirri) esiintymiä tai yhdyskuntia, joihin hankkeella voitaisiin arvioida olevan vaikutusta. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Hankkeen muissa, pinta-alaltaan suppeammissa vaihtoehdoissa (VE 0+, VE 1, VE 1+, VE 2) tuulivoimalat sijoittuvat sen sijaan selkeästi etäämmälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi.

Lintujen muutto on Ajoksen alueella nykyisin tehtyjen seurantojen perusteella varsin hajanaista useiden lajien keskeisimpien muuttoreittien painottuessa joko alueen itäpuolelle (erityisesti arktiset vesilinnut) tai selkeämmin mantereeseen puolelle (mm. päiväpetolinnut, metsähanhi). Lähinnä hankkeella voidaan arvioida olevan vaikutusta Ajoksen kautta muuttavien vesi- ja lokkilintujen sekä pieneltä osin kurjen muut-

toon Kemin-Tornion alueen kautta. Suurimmiksi vaikutukset voidaan arvioida lähinnä hankkeen suurimpien toteutusvaihtoehtojen (VE 3, VE 4) osalta, joissa voimala-alueet asettuvat laajemmin lintujen käyttämiä päämuuttosuuntia ja muuttoreittejä vasten. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät kuitenkin todennäköisesti melko pieniksi johtuen alueen kautta kulkevan muuton määrästä sekä muuttoreittien sijoittumisesta tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle. Myös tässä tapauksessa pienempien hankevaihtoehtojen vaikutukset voidaan arvioida selkeästi em. vaihtoehtoja pienemmiksi johtuen voimaloiden sijoittumisesta suppeammalle alueelle sekä kapeampaan muodostumaan lintumuuttoon nähden.

6.2.6 Suojelutilanne

Millään hankkeen vaihtoehdolla ei tehdyn arvioinnin mukaan ole vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin, minkä takia hankkeen vaihtoehdot eivät tässä yhteydessä merkittävällä tavalla poikkea toisistaan.

Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat hankkeen laajimmissa vaihtoehdoissa (VE 3 ja VE 4). Näiden lajien pesimäpaikat ovat Ajoksella kuitenkin keskittyneet pääosin Perämeren saarten Natura-alueeseen sisällytettyjen kohteiden (Murhaniemi, Kuukka-Lehtikrunnit, Puidenpuuttuma) ulkopuolelle, kun taas varsinaisilla Natura-alueilla niiden määrät ovat pienempiä.

6.2.7 Maisema ja kulttuuriympäristö

VE 0 ja VE 0+

Vaihtoehdoissa VE 0 ja VE 0+ tuulivoimalahanketta ei toteuteta, joten maiseman ja kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena. Merituulivoimapuiston eteläinen reuna selkeytyy nykyisten tuulivoimaloiden edustalle tehdyn koeperustuksen korvautuessa tuulivoimalalla. Muutoksia maisemaan ja näkymiin tulee, jos alueella toteutetaan avohakkuuta, rannalle tai saarille tehdään näkymät peittäviä istutuksia tai alueen maankäyttö muuttuu. Vaihtoehdossa VE 0+ Ajoksen



saarella sijaitsevat pienet tuulivoimalat korvataan kahdella tuulivoimalalla, jotka ovat kokoluokaltaan samanlaisia merialueella nykyisin sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa. Tämä yhtenäistää tuulivoimaloiden muodostamaa maisemakuvaa.

VE 1

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehtoon VE 1 mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat luontevasti Ajoksen sataman edustalla olevien nykyisten tuulivoimaloiden yhteyteen. Tämän hankevaihtoehtoon mukaisten tuulivoimaloiden rakennuspaikat rajautuvat Kemijokisuistosta avautuvan näkymän itäpuolelle jättäen suistosta avautuvan merinäkymän tuulivoimalavapaaksi. Vaihtoehdolla VE 1 ei ole merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehtoon VE 1 mukaisesti rakennettavat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Ajoskrunnin saaren lu-

teisrannalla sijaitsevien vapaa-ajanasuntojen maisemaa. Hankkeen itäisimmät tuulivoimalat sijoittuvat saaren ja nykyisten tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Inakarin ja Kallion vapaa-ajanasunnnot sijaitsevat nykyisten tuulivoimaloiden keskellä. Hankkeen tuulivoimalat voimistavat hieman tunnetta tekniselle alueelle sijoittumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.

VE 1+

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehto VE 1+ vaikutukset kaukomaisemaan ovat samat, kuin vaihtoehdossa VE 1. Lisäksi tämän hankevaihtoehtoon mukaiset eteläisimmät tuulivoimalat ulottuvat Keminkraaselin majakkasaaren tasalle. Nykyisin maamerkinä toimiva majakka menettää merkitystään maisemakuvassa, kun majakan rakenteita suuremmat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan maisemaa. Erityisesti tämä on havaittavissa lännestä ja kaakkoissuunnasta saavuttaessa kohti Ajoksen sata-

maa. Vaihtoehdolla VE 1+ ei ole merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 1+ mukaisesti rakennettavat tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Ajoskrunnin saaren koko länsirannalla sijaitsevien vapaa-ajanasuntojen maisemaa. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1 verrattuna useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan maisemaan. Lähimmät tuulivoimalat tulevat sijoittumaan länsipuolella noin 1 km etäisyydelle Ajoskrunnin saaren rannoista. Hankkeen itäisimmät tuulivoimalat sijoittuvat saaren ja nykyisten tuulivoimaloiden väliselle alueelle. Inakarin ja Kallion vapaa-ajanasunnnot sijaitsevat nykyisten tuulivoimaloiden keskellä. Hankkeen tuulivoimalat voimistavat selkeästi tunnetta tekniselle alueelle sijoittumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.

VE 2

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdon VE 2 mukaisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla on samat vaikutukset, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset läntisimmät tuulivoimalat sijoittuvat Kemijokisuiston päänäköakselille Selkäsaaren, Lehtikrunnin ja Kuukan saarten länsipuolella ja Peurasaaren kappelin lähiympäristöstä merelle avautuvaan näkymäsektoriin. Vaihtoehdolla VE 2 ei kuitenkaan ole erityisen merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 2 mukaisesti rakennetuilla tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Kuukan saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa etelän suunnassa. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan maisemaan.

VE 3

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdolla VE 3 on samat vaikutukset maisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Vaihtoehdon VE 3 mukaisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla on vaiku-

tusta kulttuuriympäristöön. Tuulivoimaloiden rakentaminen on ulotettu pitkälle Keminkraaselin majakkasaaren etelä- ja länsipuolelle. Vaihtoehdosta VE 1+ poiketen, joka suunnalta mereltä saavuttaessa koh- ti Ajoksen satamaa Keminkraaselin majakkasaaren taustalle ja myös edustalle sijoittuu tuulivoimaloita. Keminkraaseli menettää vahvuutensa toimia maa-merkkinä ja ikään kuin kutistuu mittakaavaltaan paljon suurempien tuulivoimaloiden varjoon. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset Toukkakrunnin saaren itäpuolelle sijoittuvat tuulivoimalat näkyvät esteet- tä Simojoen suun kulttuurimaiseman uloimmilta saa- rilta avautuvassa maisemakuvassa.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 3 mukaisesti rakennetuilla tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Karsikon niemen ja Laitakarin saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa lounaissuunnassa. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna huomattavas- ti useammalta vapaa-ajanasunnolta avautuvaan mai- semaan. Ajoskrunnin saaren koillisrantaa lukuun ot- tamatta tulee vapaa-ajanasunnoilta avautumaan nä- kymät tuulivoimaloiden peittämälle merialueelle, jos- sa tuulivoimalat hallitsevat maisemakuva. Lähimmät tuulivoimalat tulevat sijoittumaan sekä länsi- että ete- läpuolella noin 1 km etäisyydelle saaren rannoista.

VE 4

Vaikutukset kaukomaisemaan

Vaihtoehdolla VE 4 on samat vaikutukset maisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3. Lisäksi hankealueen länti- simmät tuulivoimalat rakennetaan vaihtoehdon VE 2 mukaisesti, jolloin tämän hankevaihtoehdon mukai- sesti tuulivoimaloita sijoittuu Kemijokisuiston päänä- kymäakselille ja Peurasaaren kappelin lähiympäristös- tä merelle avautuvaan näkymäsektoriin. Vaihtoehdolla VE 4 on tässä tarkastelluista vaihtoehdoista kaikkein voimakkaimmat kokonaisvaikutukset kaukomai- semaan ja yhtä voimakkaat vaikutukset kulttuuriympä- ristöön, kuin vaihtoehdolla VE 3.

Vaikutukset lähimaisemaan

Vaihtoehdon VE 4 mukaisesti rakennetuilla tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3. Lisäksi tämän hankevaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat tulevat hallitsemaan Kuukan saaren vapaa-ajanasunnoilta avautuvaa maisemaa etelän suunnassa.

6.2.8 Valo- ja varjostusvaikutukset

Nykytilanne eli vaihtoehto 0: Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu uusista tuulivoimaloista johtuvia varjostusvaikutuksia. Nykyisten tuulivoimaloiden varjostusvaikutusalueelle jää seitsemän vapaa-ajan rakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on 81–151 tuntia vuodessa.

Laajimmassa vaihtoehdossa (VE4) varjostusalueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan samoin seitsemän lomarakennusta. Suurin yksittäinen vapaa-ajan rakennukselle ulottuva varjostus on samoin 81–151 tuntia vuodessa.

6.2.9 Meluvaikutukset

VE0

Ei uusia tuulivoimalaitoksia, joten ei meluvaikutuksia.

VE0+

Vanhon voimalaitosten korvaaminen tehokkaammilla ja arviolta meluisammilla voimalaitoksilla aiheuttaa jonkin verran lisää melua ko. voimalaitosten ympäristössä. Muutos on nykytilanteeseen verrattuna varsin pieni ja rajoittuu Ajoksen eteläosiin.

VE1 ja VE1+

Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueutta enemmän kuin VE0+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella. VE1+:ssa suuremmat meluvaikutukset Ajoskrunnin saaren loma-asunnoille.

VE2

Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueutta enemmän kuin VE1 ja VE1+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen lounaispuolella. Ajoksen eteläosissa ja Ajoskrunnin saarella

vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan verrattuna Kuukan saaren suunnassa.

VE3

Meluvaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueutta enemmän kuin VE2, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen eteläpuolella. Kuukan saaren suunnassa ja Ajoksen eteläosissa vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan ja VE2:een verrattuna ja Ajoskrunnin saarella.

VE4

Tällä vaihtoehdolla on laajimmat meluvaikutukset. Melu lisääntyy niin Kuukan saarella kuin Ajoskrunnin saarellakin. Melu lisääntyy myös Ajoksen saaren eteläosissa, mutta VE4:n meluvaikutus siellä on vastaava kuin muilla hankkeen toteuttamisvaihtoehdoilla.

6.2.10 Merenkulku ja vesiliikenne

Merituulivoimapuiston hankevaihtoehdot eivät merkittävästi eroa vaikutuksiltaan. Kaikissa merikaapelivaihtoehdoissa tulee laiva- ja veneväylien alituksia. Merenpohjalle asennettavan kaapelin pituus on pisin vaihtoehdossa VE3 (Sellee) ja lyhyin vaihtoehdoissa VE 1, VE2 ja VE5.

6.2.11 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

VE0

Vaihtoehdossa nykyinen tuulivoimapuisto jatkaa toiminnassa. Nykyinen maankäyttö muuttuu muiden hankkeiden suunnittelun ja toteutumisen takia.

VE0+

Kahden tai kolmen uuden maalle rakennettavan voimalan aiheuttamat vaikutukset eivät ylety olemassa olevalle asutukselle asti, eivätkä estä nykyisten ulkoilureittien käyttöä. Vaihtoehdolla 0+ ei ole haitallisia vaikutuksia alueen nykyiseen tai suunniteltuun maankäyttöön ja vaihtoehdon maisemavaikutukset olemassa olevan tuulivoimapuiston vieressä ovat vain vähän huomattavia.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon uusia huoltotien vieressä kulkevia maakaapeleita lukuun ottamatta.

VE 1

Vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta alueen maankäyttöön. Vaihtoehdo laajentaa olemassa olevaa tuulivoimapuistoa 1–9 uudella voimalla. Uudet voimalat sijoittuvat nykyisen tuulivoimapuiston vaikutusalueen suuntaisesti etelään laivaväylän reunalle asti.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi.

VE 1+

Vaihtoehdossa 1+ vaikutukset ovat laajemmalla kuin VE 1. Tuulivoimaloita rakennetaan myös kauemmaksi merelle Ajoksen ja Veitsiluodon laivaväylien molemmille puolille. Merikaapeleilla joudutaan alittamaan laivaväylät ja laivaväylä jää tuulivoimaloiden väliin. Voimaloiden lukumäärää lisäntyy Ajoskrunnin loma-asutuksen läheisyydessä. Voimaloiden aiheuttamat melu- ja varjostusvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu merkittävässä määrin loma-asunnoille asti.

Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi muutoksia nykyiseen sähköverkkoon voimaloilta sähköasemalle kulkevien merikaapeleiden lisäksi tai se saattaa laajimmallaan (22 voimalaa) tarvita Ajokselta Kittilänjärvelle yhden nykyisen johdon vahvistamista.

VE 2

Vaihtoehdossa 2 nykyistä tuulivoimapuistoa laajennetaan edellisten vaihtoehtojen lisäksi Ajokselta länteen päin Kuukan saaren edustalle. Vaihtoehdossa rakennetaan tuulivoimaloita Kemin kaupungista merelle ja Perämeren kansallispuiston suuntaan aukeavaan näkymään. Kuukan saaren loma-asunnoilta ja Perämeren kansallispuistosta aukeavan maiseman luonne muuttuu. Voimaloiden melu- tai varjostusvaikutukset ulottuvat loma-asunnoille asti vain ajoittain ja vaikutuksiltaan lievinä. Ajoksen ohi Röyttän satamaan kulkevan laivaväylän varrelle tehdään enemmän voimaloita ja laivat joutuvat kulkemaan pidemmän matkan tuulivoimaloiden välissä.

Vaihtoehdon 2 toteuttaminen vaatii enemmän muutoksia nykyiseen sähköverkkoon kuin vaihtoehto 1+. Laajimmillaan sähkönsiirtoon tarvitaan Kittilänjärven sähköasemaa tehokkaampi siirtolinja.

Vaihtoehdossa 2 rakennetaan sähköasema merelle, jossa tuulivoimaloilta tulevat merikaapelit yhdistetään yhdeksi maalle johdettavaksi merikaapeliksi. Kaapelin rantautumiselle on tutkittu kolme vaihtoehtoa: Ajoksen, Selleen tai Karsikonniemen sähköasemat.

Ajoksen sähköasemalta päästään Kittilänjärvelle tai Veitsiluotoon nykyistä johtokäytävää hyödyntäen. Kittilänjärveltä on rakennettava uusi ilmajohto Kemi-Tornion lentoaseman ja Kemin kaivoksen välillä Taivalkosken sähköaseman kautta kantaverkkoon. Veitsiluodossa tuulivoimapuiston tuottama sähkö voidaan suoraan käyttää paperitehtaan toimintaan.

Röyttään Selleen sähköasemalle joudutaan rakentamaan pitkä merikaapeli, mutta Selleen sähköasemalta lähtevä kantaverkko voi ottaa vastaan koko tuulivoimapuiston tuotannon ilman muutoksia nykytilaan. Vaihtoehdon 2 reunimmaisilta voimaloilta on lyhempi matka kuin vaihtoehdosta 3.

Karsikonniemen rantautumisvaihtoehtoa ei voida toteuttaa ennen kuin ydinvoimala on rakennettu.

VE 3

Vaihtoehdossa 3 aluetta laajennetaan lännen sijasta itään Simon kunnan rajalle Karsikkoniemen edustalle ja kauemmas etelään merelle. Tuulivoimapuiston vaikutusalue kasvaa enemmän kuin vaihtoehdossa 2. Ajoksen itäpuolisilta saarilta, rannoilta ja asutukselta aukeava maisema muuttuu. Toisaalta Perämeren kansallispuistosta tai Kemistä katsottuna vaihtoehdon 3 voimalat sijaitsevat kaukana ja ovat vain vähän näkyvissä. Vaihtoehdossa 3 Röyttän laivaväylän suuntaan tehdään vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa 2. Veitsiluodon laivaväylän lähelle rakennetaan vastavasti enemmän voimaloita. Vaihtoehdossa 3 virkistysveneilyyn ja loma-asutukselle kohdistuvat vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa 2.

Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ovat lähes samat kuin vaihtoehdossa 2. Merikaapeleita ja merellä olevia sähköasemia joudutaan rakentamaan enemmän.

VE 4

Vaihtoehdossa 4 on mukana kaikki edelliset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Vaihtoehto 4 on siten maankäyttövaikutuksiltaan merkittävin.

6.2.12 Kaavoitus

VE 0

Vaihtoehto ei vaadi muutoksia alueen kaavoihin.

VE0+

Vaihtoehto 0+ vaatii poikkeamisen Ajoksen asemakaavan tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja koskevas-
ta määräyksestä jos voimala sijoitetaan asemakaavan
tuulivoimalan rakennusalan ulkopuolelle. Sähkölinjau
on kaavan mukainen.

Vaihtoehto 0+ on toteuttamiskelpoinen heti lupien
myöntämisen jälkeen.

VE 1

Vaihtoehto vaatii Kemin oikeusvaikutteisen yleiska-
van muutoksen vesialueen osalta. Vaihtoehto on toteu-
tettavissa ilman maakuntakaavan muutosta.

Vaihtoehto 1 ei vaadi sähkönsiirron osalta kaavalli-
sia muutoksia.

Yleiskaavan laatimiseen voidaan ryhtyä heti YVA-
menettelyn päätyttyä. Alueen yleiskaavoitus kestää
noin 1–2 vuotta.

VE 1+

Vaihtoehto on mahdollisesti toteutettavissa ilman
maakuntakaavan muutosta. Vaihtoehto vaatii Kemin
oikeusvaikutteisen yleiskaavan muutoksen vesialueen
osalta.

Vaihtoehto 1+ ei vaadi sähkönsiirron osalta kaaval-
lisia muutoksia.

Vaihtoehtoa 1+ voitaisiin tutkia samalla yleiskaaval-
la kuin vaihtoehtoa 1. Yleiskaavan laatimiseen voidaan
ryhtyä heti YVA-menettelyn päätyttyä. Alueen yleis-
kaavoitus kestää noin 1–2 vuotta.

Ilman maankäyttö- ja rakennuslain muutosta yleis-
kaavan jälkeen on laadittava tuulivoimaloiden ra-
kentamisen salliva asemakaava. Asemakaava voidaan
laatia osittain samanaikaisesti yleiskaavan kanssa.
Asemakaava voidaan kuitenkin hyväksyä vasta yleis-
kaavan saatua lainvoiman.

VE 2

Vaihtoehto vaatii vireillä olevassa Länsi-Lapin maa-
kuntakaavassa tuulivoima-alueen laajentamisen län-
teen. Maakuntakaavan vahvistumisen jälkeen vaihto-
ehdon toteuttaminen vaatii Kemin oikeusvaikutteisen

yleiskaavan muutoksen vesialueen osalta Ajoskrunnilta
Perämeren kansallispuistolle asti. Yleiskaavan laati-
miseen voidaan ryhtyä ennen maakuntakaavan vah-
vistumista, mutta yleiskaavaa ei voida hyväksyä ennen
maakuntakaavan lainvoimaisuutta. Todennäköistä on,
että yleiskaava olisi valmis aikaisintaan vuonna 2014.

Ilman maankäyttö- ja rakennuslain muutosta yleis-
kaavan jälkeen on laadittava tuulivoimaloiden ra-
kentamisen salliva asemakaava. Asemakaava voidaan
laatia osittain samanaikaisesti yleiskaavan kanssa.
Asemakaava voidaan kuitenkin hyväksyä vasta yleis-
kaavan saatua lainvoiman.

Vaihtoehto 2 vaatii sähkönsiirron merikaapeleiden
3 ja 4 ja/tai ilmajohdon 5 osoittamisen maakuntaka-
vassa ja muissa kaavoissa. Muut sähkönsiirron vaihto-
ehdot ovat kaavojen mukaisia.

VE 3

Vaihtoehto vaatii vireillä olevassa Länsi-Lapin maa-
kuntakaavassa tuulivoima-alueen laajentamisen itään
ja Kemin oikeusvaikutteisen yleiskaavan muutoksen
vesialueiden osalta Ajoksen Satamalta Simon kau-
pungin rajalle asti. Muutoin vaikutukset kaavoituk-
seen ovat samat kuin vaihtoehdossa 2.

VE 4

Vaihtoehdolla on samat vaikutukset kaavoitukseen
kuin vaihtoehdolla 2 ja 3 yhdessä.

6.2.13 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvarojen käytön kannalta merkittävää on se,
millaista perustustekniikkaa voidaan käyttää. Kuitenkin
voidaan arvioida, että mitä enemmän voimaloita meri-
alueella, sitä enemmän tarvitaan kiviaineksia.

6.2.14 Vaikutukset elinkeinoelämään

Mitä suurempi hanke, sitä voimakkaampi on sen vai-
kutukset elinkeinoelämään hankkeen läheisyydellä ja
Suomessa.

6.2.15 Riskit ja niiden torjunta

Tuulivoimalaitosten rakentamisen aikaiset riskit ar-
vioitiin vähäisiksi. Laajimmissa hankevaihtoehtois-
sakin todennäköisyys kasvaa hieman, mutta jää silti

hyvin pieneksi. Kaikkiaan hankkeesta aiheutuvat ympäristöriskit ovat hyvin vähäisiä, eikä niillä ole juurikaan eroa eri vaihtoehdoissa.

6.2.16 Elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen haittaavat lähimpien vapaa-ajan rakennusten sekä virkistysalueiden käyttöä. Lisäksi maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näkymäalueella lomailevia, ulkoilevia, matkailuvia tai asuvia. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan. Rakentamistoimet haittaavat jonkin verran lähistön asumisviihtyvyyttä sekä hankealueen virkistyskäyttöä.

VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen lähialueella. Sekä pelot haitoista että odotukset hankkeen myönteisistä vaikutuksista jäävät toteutumatta.

VE0+

Vanhojen voimalaitosten korvaaminen suuremmilla ja tehokkaammilla aiheuttaa jonkin verran lisää melua ja voimaloiden näkymistä eteläisessä Ajoksessa. Muutos asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on vähäinen.

VE1

Häiritsee vähän Ajoskrunnin loma-asukkaiden ja hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä hieman asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.

VE1+

Häiritsee Ajoskrunnin loma-asukkaiden ja hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.

VE2

Häiritsee Ajoskrunnin ja Kuukan loma-asukkaiden sekä hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.

VE3

Häiritsee Ajoskrunnin ja hieman Laitakarin loma-asukkaiden sekä hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajasti näkymäalueella.

VE4

Häiritsee Ajoskrunnin, Kuukan ja Laitakarin sekä hieman nykyistä enemmän Ajoksen saaren eteläosien loma-asukkaiden asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajasti näkymäalueella.

6.3 Vaihtoehtojen vertailu taulukoina

6.3.1 Hankevaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 6-1

6.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 6-2

Taulukko 6-1. Arvioitujen merituulivoimapaistovaihtoehtojen vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen.

	Vaikutusten merkit- tävyys	VE0	VE0+	VE1	→
CO2 –vapaa uusiutu- vaan luonnonvara- perustuva sähköntuo- tanto	Suurimmillaan noin 20 % kansallisesta tavoit- teesta tuulivoimatuot- annolle vuoteen 2020	Noin 2 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta vähäisempi merkitys	Noin 3 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta vähäisempi merkitys	Suurimmillaan noin 5 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta vähäisempi merkitys	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Hankealueen maan- käyttömuotoja ovat merialueella kalastus ja maalla satama- ja teolli- suustoiminta. Alueella on ympäri- ja loma-asutusta sekä loma-asutusta.	Hankkeen toteuttamatta jättäminen merkitsee alueen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta tilanteen säily- mistä nykyisellään ja kehittämistä ilman tämän hankkeen mukaista merituulivoimapaistoa.	Ei ole merkittävää vaiku- tusta vesialueen maan- käyttöön. Melu- ja varjostusvaiku- tukset eivät ylety sellaisil- le loma-asunnoille, joille ei jo nykyään kohdistuisi tuulivoimaloiden häiriö- tekijöitä. Vaikutukset maankäyt- töön jäävät vähäisiksi.	Ei ole merkittävää vaiku- tusta vesialueen maan- käyttöön. Melu- ja varjostusvaiku- tukset eivät ylety sellaisil- le loma-asunnoille, joille ei jo nykyään kohdistuisi tuulivoimaloiden häiriö- tekijöitä. Vaikutukset maankäyt- töön jäävät vähäisiksi.	
Kaavoitus	Suunniteltua hankealuet- ta ei ole kokonaisuudes- saan määritelty maakun- takaavassa. Ympäristöministeriö on valmistelemassa muutos- ta maankäyttö- ja raken- nuslakiin. Sen mukaan tuulivoimalaitoksen rakennuslupa voidaan tietyin edellytyksin myöntää yleiskaavan perusteella.	Ei muutosta nykyiseen kaavoitustilanteeseen.	Vaihtoehto vaatii poikkeamisen Ajoksen asemakaavan tuulivoi- maloiden sijoituspaikkoja koskevasta määräyksestä jos voimalla sijoitetaan asemakaavan tuulivoi- malan rakennusalan ulkopuolelle.	Hankealue on hieman suurempi kuin maa- kuntakaavan raja- us vesialueella. Vaihtoehto on toteutet- tavissa ilman maakunta- kaavan muutosta. Edellyttää yleiskaavan muutoksen	
Vesistö, merenpohja ja vesieliöstö	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden rakenta- misalueille, joiden osuus hankealueen koko pinta- alasta on alle 1 %.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Muuttuvan merenpoh- jan ala vaihtoehtoista pienin. Vaikutukset erittäin vähäiset.	

→	VE1+	VE2	VE3	VE4
	Suurimmillaan noin 9 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta tärkeä	Suurimmillaan noin 13 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta tärkeä	Suurimmillaan noin 17 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta merkittävä	Suurimmillaan noin 21 % kansallisesta tavoitteesta Tuulivoimatuotannon kannalta erittäin merkittävä
	Ei ole merkittävää vaikutusta vesialueen maankäyttöön. Vaihtoehto 1+ lisää voimaloita Ajoskrunnin loma-asutuksen läheisyydessä, mutta voimaloiden melu- ja varjostusvaikutukset eivät ylety loma-asunnoille asti. Vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.	Hanke laajentaa tuulivoimaloiden aluetta huomattavasti ja tuulivoimatuotannon vaikutusalue kasvaa ja sen suunta muuttuu. Hanke muuttaa Kuukan loma-asunnoilta aukeavan maiseman luonnetta, mutta voimaloiden melu- tai varjostusvaikutukset eivät ulotu loma-asunnoille asti. Vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.	Hanke laajentaa tuulivoimaloiden aluetta huomattavasti ja tuulivoimatuotannon vaikutusalue kasvaa ja sen suunta muuttuu. Melu- ja varjostusvaikutukset eivät ylety sellaisille loma-asunnoille, joille ei jo nykyään kohdistuisi tuulivoimaloiden häiriötekijöitä. Vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.	Hanke laajentaa tuulivoimaloiden aluetta huomattavasti ja tuulivoimatuotannon vaikutusalue kasvaa ja sen suunta muuttuu. Melu- ja varjostusvaikutukset eivät ylety sellaisille loma-asunnoille, joille ei jo nykyään kohdistuisi tuulivoimaloiden häiriötekijöitä. Vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.
	Hankealue on suurelta osin maakuntakaavan ulkopuolella. Vaihtoehto on mahdollisesti toteutettavissa ilman maakuntakaavan muutosta. Edellyttää yleiskaavan muutoksen	Hankealue on kokonaan maakuntakaavan tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolisella vesialueella. Edellyttää yleiskaavan muutoksen	Hankealue on kokonaan maakuntakaavan tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolisella vesialueella. Edellyttää yleiskaavan muutoksen	Hankealue on kokonaan maakuntakaavan tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolisella vesialueella. Edellyttää yleiskaavan muutoksen
	Muuttuvan pohjan pinta-ala on toiseksi pienin. Rakentamisen aikainen samentumahaitta on hieman suurempi kuin VE1. Vaikutukset kokonaisuudessaan vähäiset.	Vaikutukset suuremmat kuin VE 1+. Olosuhteet eivät merkittävästi muutu nykyisestä.	Vaikutukset suuremmat kuin VE 2. Monopile-perustuksella vaikutukset eivät ole merkittäviä. Kasuuniperustuksella vaikutukset voivat hyvin paikallisesti olla melko merkittäviä, mutta alueellisesti ei merkittävää muutosta nykytilaan.	Vaikutukset suuremmat kuin VE 3. Monopile-perustuksella vaikutukset eivät ole merkittäviä. Kasuuniperustuksella vaikutukset voivat olla paikallisesti hyvin merkittäviä, mutta alueellisesti vaikutus voi olla kohtalainen.

	Vaikutusten merkit- tävyys	VE0	VE0+	VE1	→
Kalasto ja kalastus	Alueella on aktiivista ammatti- ja kotitarvekalastusta, johon tuulivoimapuiston rakentamisella voi olla vaikutusta. Vaikutus merkitykseltään kohtalainen erityisesti rakentamisen aikana.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Vaikutukset vaihtoehtoista vähäisimmät. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen vähäiset.	
Linnusto	Pesimäpaikkoja vähän, joilla on melko suuri merkitys paikallisten lintupopulaatioiden kannalta. Ajoksen kevätmuutto melko vähäistä, mutta syysmuutto selvästi suurempaa. Vaikutukset merkitykseltään vähäisiä tai merkittäviä.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen linnusto säilyy ennallaan.	Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Muuttolintujen osalta vaikutukset vähäisiä.	Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Muuttolintujen osalta vaikutukset vähäisiä.	
Vaikutukset luonnon- suojelualueisiin	Tuulivoimapuiston vaikutukset luonnonsuojelun kannalta voidaan arvioida pääosin pieniksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Yksittäisistä lajeista hankkeella voi olla vaikutusta lähinnä alueella tavattuun riskilään. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset ovat vähäisiä.	Suojelualueiden nykytila säilyy ennallaan.	Suojelualueiden nykytila säilyy ennallaan.	Ei vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin tai liitteen II lajeihin. Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta vaikutukset ovat vähäiset. Ei vaikutusta muihin suojelualueisiin.	

→	VE1+	VE2	VE3	VE4
	Vaikutukset hieman suuremmat kuin VE1. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen vähäiset.	Vaikutukset hieman suuremmat kuin VE1+. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen eivät ole merkittäviä.	Vaikutukset ovat suuremmat kuin VE2, vaihtoehtoista toiseksi suurimmat. Vaikutukset voivat olla paikallisesti melko merkittäviä, mikäli rysä- ja kutupaikoille rakennetaan. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen eivät ole alueellisesti merkittäviä.	Vaihtoehtoista suurimmat vaikutukset. Vaikutukset voivat olla merkittäviä, mikäli rysä- ja kutupaikoille rakennetaan. Alueellisesti vaikutukset kalastoon ja kalastukseen voivat olla kohtalaiset.
	Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Muuttolintujen osalta vaikutukset vähäisiä	Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Muuttolintujen osalta vaikutukset vähäisiä	Suurimmat vaikutukset yhdessä VE4 kanssa. Tuulivoimaloita tärkeiden pesimäluotojen läheisyydessä. Vaikutukset voivat olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät todennäköisesti melko pieniksi.	Suurimmat vaikutukset yhdessä VE3 kanssa. Tuulivoimaloita tärkeiden pesimäluotojen läheisyydessä. Vaikutukset voivat olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät todennäköisesti melko pieniksi.
	Ei vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin. Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta eivät ole merkittäviä. Ei vaikutusta muihin suojelualueisiin.	Ei vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin. Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1+, mutta eivät ole merkittäviä. Ei vaikutusta muihin suojelualueisiin.	Ei vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin. Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat kuten vaihtoehdossa VE4. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Ei vaikutusta muihin suojelualueisiin.	Ei vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin. Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat kuten vaihtoehdossa VE3. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Ei vaikutusta muihin suojelualueisiin.

	Vaikutusten merkitävyys	VE0	VE0+	VE1	→
Lepakot	Hankealueen lepakkomäärät pääosin pieniä, minkä takia myös vaikutusten merkitys on vähäinen.	Tuulivoimapuiston vaikutukset lepakoihin eivät toteudu. Nykytilan säilyy ennallaan.	Lepakkomäärät hankealueella ovat todennäköisesti vähäisiä, eikä tuulivoimaloilla ole niihin vaikutusta.	Kuten VE 0+.	
Maisema ja kulttuuriperintö	Hanke vaikuttaa Kemijokien rannikkoalueilta avautuvaan merimaisemaan. Ajokien on teollisuustoiminnan keskus. Maisemaa hallitsevat erityisesti teollinen infrastruktuuri korkeine rakenteineen. Ranta-alueilla vapaa-ajan asutusta ja ympäristön asutus Ajokien saaren keskiosissa. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä perinnemaisemia. Vaikutuksen merkitys on pieni tai merkittävä.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Maiseman ja kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisenlaisena.	Ei vaikutusta maisema- ja kulttuuriperintöön. Muutoksia maisemaan ja näkymiin tulee, jos alueella toteutetaan avohakkuita, rannalle tai saarille tehdään näkymät peittäviä istutuksia tai alueen maankäyttö muuttuu.	Kaukomaisema Voimalat sijoittuvat maisemaan luontevasti nykyisen tuulivoimapuiston yhteyteen. Ei merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön. Lähimaisema Tuulivoimalat voimistavat hieman tunnetta tekniselle alueelle sijoitumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.	
Valo ja varjostus	Hankkeella ei ole merkittäviä varjostusvaikutuksia.	Vaihtoehtossa nolla, eli nykytilanteessa, (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoittuu Maastotietokannan mukaan seitsemän lomarakennusta. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoittuu samoin seitsemän lomarakennusta. Suurin yksittäiselle lomarakennukselle aiheutuva varjostusvaikutus on 81-151 tuntia vuodessa.	Varjostusvaikutukset mallinnettiin vain vaihtoehtoilla VE0(Nykytilanne) sekä VE4(Laajin).	Varjostusvaikutukset mallinnettiin vain vaihtoehtoilla VE0(Nykytilanne) sekä VE4(Laajin).	
Melu	Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin avoimelle merialueelle, jonka läheisyydessä sijaitsevien asuntojen ja loma-asuntojen määrät ovat vähäisiä. Hankkeen meluvaikutusten merkitys rakennetun ympäristön kannalta pääosin vähäinen.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.	Muutos on nykytilanteeseen verrattuna varsin pieni ja rajoittuu Ajokien saaren eteläosiin.	Vaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueita enemmän kuin VE0+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella.	

→	VE1+	VE2	VE3	VE4
	Kuten VE 0+.	Kuten VE 0+.	Kuten VE 0+.	Kuten VE 0+.
	Kaukomaisema Vaikutukset ovat samat, kuin vaihtoehdossa VE 1. Ei merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön. Lähimaisema Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1 verrattuna useammalta vapaa-ajan-asunnolta avautuvaan maisemaan. Tuulivoimat voimistavat selkeästi tunnetta tekniselle alueelle sijoitumisesta, kun meren suuntaan katsottaessa tuulivoimalapylväiden välistä ei näe vapaasti merelle.	Kaukomaisema Vaikutukset ovat samat, kuin vaihtoehdossa VE 1+. Vaihtoehdolla ei kuitenkaan ole erityisen merkittäviä vaikutuksia kulttuuriympäristöön. Lähimaisema Tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna useammalta vapaa-ajan-asunnolta avautuvaan maisemaan.	Kaukomaisema Vaikutukset maisemaan ovat samat, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Vaihtoehdon VE 3 mukaisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla on vaikutusta kulttuuriympäristöön. Lähimaisema Tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 1+. Vaikutus kohdistuu vaihtoehtoon VE 1+ verrattuna huomattavasti useammalta vapaa-ajan-asunnolta avautuvaan maisemaan.	Kaukomaisema Vaihtoehdolla on samat vaikutukset maisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3. Vaihtoehdolla VE 4 on kaikkein voimakkaimmat kokonaisvaikutukset kaukomaisemaan ja yhtä voimakkaat vaikutukset kulttuuriympäristöön, kuin vaihtoehdolla VE 3. Lähimaisema Tuulivoimaloilla on sama vaikutus lähimaisemaan, kuin vaihtoehdolla VE 3.
	Varjostusvaikutukset mallinnettiin vain vaihtoehdoilla VE0(Nykytilanne) sekä VE4(Laajin).	Varjostusvaikutukset mallinnettiin vain vaihtoehdoilla VE0(Nykytilanne) sekä VE4(Laajin).	Varjostusvaikutukset mallinnettiin vain vaihtoehdoilla VE0(Nykytilanne) sekä VE4(Laajin).	Neljännessä vaihtoehdossa (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa) alueelle sijoituu Maastotietokannan mukaan seitsemän lomarakennusta. Vastaavasti alueelle, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 10 tuntia vuodessa, sijoituu samoin seitsemän lomarakennusta. Suurin yksittäiselle lomarakennukselle aiheutuva varjostusvaikutus on 81-151 tuntia vuodessa.
	Vaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueita enemmän kuin VE0+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella. Vaikutukset suuremmat Ajoskrunnin saaren loma-asunnoille kuin VE1:ssä.	Vaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueita enemmän kuin VE1 ja VE1+, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen lounaispuolella. Ajoksen eteläosissa ja Ajoskrunnin saarella vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan verrattuna Kuukan saaren suunnassa.	Vaikutukset ovat suuremmat ja laajentavat melun vaikutusalueita enemmän kuin VE2, mutta suurin muutos tapahtuu merialueella Ajoksen eteläpuolella. Kuukan saaren suunnassa ja Ajoksen eteläosissa vastaavat meluvaikutukset kuin VE1+:ssa, mutta melu lisääntyy VE1:een ja VE1+:aan ja VE2:een verrattuna ja Ajoskrunnin saarella.	Laajimmat meluvaikutukset. Melu lisääntyy niin Kuukan saarella kuin Ajoskrunnin saarellakin. Melu lisääntyy myös Ajoksen saaren eteläosissa, mutta VE4:n meluvaikutus siellä on vastaava kuin muilla hankkeen toteuttamisvaihtoehdoilla.

	Vaikutusten merkittävyys	VE0	VE0+	VE1	→
Vaikutukset merenkulkuun ja vesiliikenteeseen	Hanke lisää rakentamisen aikana merkittävästi vesiliikennettä Ajoksen edustalla sekä myös jonkin verran alueelle johtavilla maanteilla.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.	Tilanne säilyy nykytilan kaltaisena.	Hanke lisää erityisesti rakentamisaikanaan vesiliikennettä Ajoksen edustan merialueella. Kaikkiaan tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama laivaliikenteen lisäys on riippuvainen laivakuljetusta hankkeen toteuttamislaajuudesta. Kuljetukset jakautuvat usean vuoden ajalle. Rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen vesiliikenteen määrä alueella on vähäisempää. Maakuljetusten määrät hieman kasvavat nykyisestä.	
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Hankkeella on merkittävä positiivinen vaikutus fossiilisten polttoaineiden käyttöön energiantuotannossa.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.	Tilanne säilyy nykytilan kaltaisena.	Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten energialähteiden käyttöä sähköntuotannossa, mikä vähentää samalla niiden tuotannon aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus. Paikallisesti hankkeen rakentamisen aikana alueelle on tuotava erityisesti kivi-ainesta tuulivoimaloiden perustusten suojaamiseksi. Kiviaineksen määrät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä yleiseen rakentamiseen verrattuna.	
Vaikutukset elinkeinoelämään	Hankkeella voi olla merkittävä vaikutus paikalliseen ja valtakunnalliseen elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi.	Hankkeen työllistävää vaikutusta ei synny, vaan alueen nykytila säilyy ennallaan.	Tilanne säilyy nykytilan kaltaisena.	Hankkeella voi olla huomattava vaikutus Kemian seudun elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi. Vaikutuksen suuruuden määrittelee ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus. Vaikutus suurin hankkeen rakentamisaikana. Hankkeen vaikutukset kalastukseen pääosin vähäisiä (Kts. kohta kalasto ja kalastus)	
Vaikutukset ilmastoon	Hankkeella voi olla merkittäviä positiivisia vaikutuksia ilmastoon kannalta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kautta.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Hankealueen nykytila säilyy ennallaan.	Hankkeella on positiivinen vaikutus paikallisesti syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin niiden vähentämisen 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.	
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä ja aiheutuvat lähinnä maisemanmuutoksesta.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu.	Muutos nykytilaan verrattuna on asumisviihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta vähäinen.	Häiritsee vähän Ajoskruunun loma-asukkaiden ja hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä hieman asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.	
Vaikutukset ihmisten terveyteen	Hankkeella ei ole vaikutusta ihmisten terveyteen.	Tuulivoimapuiston vaikutukset eivät toteudu. Ei terveysvaikutuksia.	Ei vaikutusta terveyteen.	Ei vaikutusta terveyteen.	

→	VE1+	VE2	VE3	VE4
	Hanke lisää erityisesti rakentamisaikanaan vesiliikennettä Ajoksen edustan merialueella. Kaikkiaan tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama laivaliikenteen lisäys on riippuvainen laivakuljetusta hankkeen toteuttamislaajuudesta. Kuljetukset jakautuvat usean vuoden ajalle. Rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen vesiliikenteen määrä alueella on vähäisempää. Maakuljetusten määrät hieman kasvavat nykyisestä.			
	Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten energialähteiden käyttöä sähköntuotannossa, mikä vähentää samalla niiden tuotannon aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus. Paikallisesti hankkeen rakentamisen aikana alueelle on tuotava erityisesti kivi-ainesta tuulivoimaloiden perustusten suojaamiseksi. Kiviaineksen määrät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä yleiseen rakentamiseen verrattuna.			
	Hankkeella voi olla huomattava vaikutus Kemin seudun elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi. Vaikutuksen suuruuden määrittelee ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus. Vaikutus suurin hankkeen rakentamisaikana. Hankkeen vaikutukset kalastukseen pääosin vähäisiä (Kts. kohta kalasto ja kalastus)			
	Hankkeen avulla pystytään korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa, minkä avulla voidaan osaltaan vähentää energiantuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa. Vaikutusten suuruuden määrittelevät ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus.			
	Häiritsee Ajoskrunnin loma-asukkaiden ja hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.	Häiritsee Ajoskrunnin ja Kuukan loma-asukkaiden sekä hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajemminkin.	Häiritsee Ajoskrunnin ja hieman Laitakarin loma-asukkaiden sekä hieman nykyistä enemmän eteläisen Ajoksen asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajasti näkymäalueella.	Häiritsee Ajoskrunnin, Kuukan ja Laitakarin sekä hieman nykyistä enemmän Ajoksen saaren eteläosien loma-asukkaiden asumisviihtyvyyttä. Maisemamuutos voi häiritä asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä laajasti näkymäalueella.
	Ei vaikutusta terveyteen.	Ei vaikutusta terveyteen.	Ei vaikutusta terveyteen.	Ei vaikutusta terveyteen.

Taulukko 6-2. YVA-menettelyssä tarkasteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen (merikaapelit ja ilmajohdot) vertailu vaikutuksittain.

	Vaikutusten merkittävyys	VE0	VE1	→
Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	Voimajohdot sijoittuvat pääosin olemassa oleville linjoille.	Ei muutosta nykytilaan.	Ajoksen voimalinjaa vahvistetaan Kittilänjärvelle asti. Johtokäytävää ei tarvitse laajentaa, mutta Ajoksen sillan kohdalla oleva jyrkkä mutka pitää loiventaa siirtämällä yhtä tai kahta johdinpylvästä. Maankäyttövaikutukset ovat vähäisiä.	
Kaavoitus	Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakunta-kaavassa.	Ei muutosta nykyiseen kaavoitustilanteeseen.	Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Sähkölinjat tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan edellytä muutosta kaavoihin. Suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakunta-kaavassa.	
Vaikutukset vesistöön	Vaikutukset rajoittuvat merikaapeleiden rakentamisalueille ja ovat siten merkitykseltään vähäisiä. Rakentamisen aikaiset samentumavaikutukset rajautuvat korkeintaan muutamien satojen metrien levyiselle vyöhykkeelle kaapelilinjan ympärille. Pysyvät vaikutukset ovat pieniä.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Kaivutarve noin 1 km matkalla. Vaikutukset vähäiset.	
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	Alueella on aktiivista ammatti- ja kotitarvekalastusta, johon merikaapelien rakentamisella voi olla vaikutusta. Vaikutus merkitykseltään kohdalainen erityisesti rakentamisen aikana.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Vaikutus vähäinen.	
Linnusto	Voimajohtoalueiden linnusto pääosin tavanomaista metsälajistoa. Vaikutusten merkitys pieni. Rantautumisalueet huomioitava erikseen.	Ei muutosta nykytilaan.	Ei muutosta nykytilaan.	

→	VE2	VE3	VE4	VE5
	Ajoksen voimalinjalta rakennetaan uusi voimajohto nykyisessä johtokäytävässä suoraan Stora Enson Veitsiluodon sähköasemalle. Maankäyttövaikutukset ovat vähäisiä. Energialoudellisesti vaihtoehto olisi kannattavin.	Vaikutukset maankäyttöön ovat vähäisiä. Merikaapeli on linjattava niin että se kiertää merenpohjan muinaismuistot eikä haittaa laivaliikennettä.	Maankäyttövaikutukset ovat teoreettisia ja riippuvaisia ydinvoimalan toteutumisesta.	Vahvistetaan Ajoksen sähkölinjaa yhdellä johdolla Kittilänjärvelle asti ja rakennetaan lisäksi kokonaan uusi 110 kV sähkölinja Kittilänjärven sähköasemalta Taivalkosken sähköasemalle. Vaihtoehdossa rakennetaan eniten uutta johtokäytävää.
	Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Sähkölinjat tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan edellytä muutosta kaavoihin. Suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakunta-kaavassa.	Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Sähkölinjat tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan edellytä muutosta kaavoihin. Suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakunta-kaavassa.	Sähkönsiirrossa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat pääosin maakuntakaavan ja olemassa olevien linjojen mukaisia. Sähkölinjat tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan edellytä muutosta kaavoihin. Suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakunta-kaavassa.	Vaihtoehdon mukaista linjausta Kittilänjärven sähköasemalta Taivalkoskelle tai suunniteltuja merikaapeliyhteyksiä ei ole osoitettu maakuntakaavassa.
	Kaivutarve noin 1 km matkalla. Vaikutukset vähäiset.	Kaivutarve noin 10 km matkalla. Vaikutukset melko vähäiset.	Kaivutarve noin 4 km matkalla. Vaikutukset vähäiset.	Kaivutarve noin 1 km matkalla. Vaikutukset vähäiset.
	Vaikutus vähäinen.	Vaikutukset suurimmat rakentamisen aikana. Vaikutus voi olla tuolloin hyvin paikallisesti kohtalainen.	Vaikutukset melko vähäiset.	Vaikutus vähäinen.
	Ei muutosta nykytilaan.	Vaikutukset linnustoon jäävät todennäköisesti melko pieniksi.	Vaikutukset linnustoon jäävät todennäköisesti melko pieniksi. Kaapelilinjauksen läheisyyteen sijoittuvat lintujen pesimäsaaret tulee huomioida.	Vaikutukset suurimmat, sillä maa-alueille sijoitettavien uusien ilmajohtojen määrä on selvästi suurin. Voimajohtokäytävän läheisyyteen sijoittuu useita vielä pääosin luonnontilaisia avosualueita, joista suurella osalla on todennäköisesti merkitystä soille ominaisen linnuston pesimä- ja ruokailualueena.

	Vaikutusten merkittävyys	VE0	VE1	→
Vaikutukset luonnonsuojeluun	Tarkastellut ilmajohto- ja merikaapelilinjat sijoittuvat Natura-alueiden sekä muiden suojelualueiden ulkopuolelle, minkä takia niillä ei ole suoraa vaikutusta suojelualueiden nykytilaan.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Vaihtoehtoilla ei ole luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.	
Luontovaikutukset	Voimajohtolinjat sijoittuvat voimakkaasti muokatuille metsä-alueille, joiden luontoarvot ovat pääosin vähäisiä. Vaikutukset ovat merkitykseltään pieniä.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Vaihtoehtoilla ei ole merkittäviä luontovaikutuksia.	
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	Sähkönsiirtolinjojen aiheuttamat vaikutukset ovat paikallisesti merkittäviä ja kohdistuvat visuaalisesti rajatulle alueelle.	Ei muutosta nykytilaan.	Vaihtoehtoilla ei ole maisemallisia ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.	
Melu	Vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä painottuen lähinnä hankkeen rakentamisen aikaan.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Liikenteen lisäys ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajoittuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikaan. Ei merkittäviä meluvaikutuksia.	
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	Ilmajohdosta on haittaa ensisijaisesti lähiasukkaille ja metsänomistajille. Alueellisesti merkitys on vähäinen.	Ei vaikutusta nykytilaan.	Nykyisen sähkölinjan yhteyteen lisätty voimajohto ei muuta ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä.	

→	VE2	VE3	VE4	VE5
	Vaihtoehtoilla ei ole luonnon-suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole luonnon-suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole luonnon-suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole luonnon-suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.
	Vaihtoehtoilla ei ole merkittäviä luontovaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole merkittäviä luontovaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole merkittäviä luontovaikutuksia.	Uhanalaisten eliölajien esiintymät, joita voimajohtoreitin varrella on runsaasti, on otettava huomioon lopullisessa pylväsmaiden määrittelyssä. E ole vaikutuksia ympäröivien alueiden luonnonolosuhteisiin. Voimajohto ei myöskään sijoitu lintujen muuttoreittien varrelle, eikä voimajohtoon läheisyyteen sijoitettavilla avosoilla tietävästi pesi sellaisia uhanalaisia tai direktiivilajeja, jotka voisivat törmätä voimajohtoon.
	Vaihtoehtoilla ei ole maisemallisia ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole maisemallisia ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.	Vaihtoehtoilla ei ole maisemallisia ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.	Uuttaa voimajohtolinjaa rakennetaan tarkasteltavista vaihtoehtoista eniten. Kittilänjärveltä Taivalkosken sähköasemalle rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Kemijoen itäpuolelle, joten paikallinen vaikutus maisemaan on merkittävä.
	Liikenteen lisäys ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajoittuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikaan. Ei merkittäviä meluvaikutuksia.	Liikenteen lisäys ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajoittuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikaan. Ei merkittäviä meluvaikutuksia.	Liikenteen lisäys ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajoittuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikaan. Ei merkittäviä meluvaikutuksia.	Liikenteen lisäys ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajoittuvat pääasiassa hankkeen rakentamisaikaan. Ei merkittäviä meluvaikutuksia.
	Nykyisen sähkölinjan yhteyteen lisätty voimajohto ei muuta ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä. Veitsiluodossa toimiva StoraEnso Oyj ei pitänyt mielipiteessään tätä vaihtoehtoa mahdollisena.	Merikaapelin rakentamisen aikainen liikenne ja työt voi häiritä lähistön asukkaita, kalastajia ja merialueen virkistyskäyttäjää. Toiminnan aikana merikaapeli ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.	Merikaapelin rakentamisen aikainen liikenne ja työt voivat häiritä lähistön asukkaita, kalastajia ja merialueen virkistyskäyttäjää. Toiminnan aikana merikaapeli ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.	Lähiasukkaiden asumisviihtyvyyttä uusi voimajohto heikentää lähinnä maisemamuutoksen vuoksi. Rakentamisen aikana asukkaita ja metsän käyttöä voivat häiritä työmaaliikenne ja rakennustyöt.

6.4 Epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin johtopäätöksiin

6.4.1 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen.

6.4.2 Vesistö, merenpohja, vesieliöstö

Vesistö

Suunnitellun hankkeen vesistövaikutusten arviointi perustuu käytössä oleviin tutkimuksiin sekä YVA-menettelyn aikana tehtyihin selvityksiin hankealueella.

Merituulivoimasta ei ole vielä käytännön kokemuksia Suomen olosuhteissa, joissa vedenalainen luonto on erityinen matalan suolapitoisuutensa vuoksi. Arvioinnissa on käytetty paljon erityisesti Tanskan merialueille rakennetuista tuulivoimapuistoista kerättyä tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista merialueen nykytilaan ja sille ominaiseen lajistoon. Arviointiin sisältyy tiettyjä epävarmuustekijöitä, koska arviointityössä on ajoittain jouduttu käyttämään oletuksia kokemuseräisen tiedon puuttumisen takia. Yhdessä aiempien tutkimustulosten, alojen asiantuntijoiden sekä YVA-menettelyn yhteydessä kerätyn havaintoaineiston yhteistuloksena on riittävällä varmuudella tehty arviointi vesistövaikutuksista. Merkittäviä epävarmuuksia johtopäätöksiin vaikutuksen suunnasta tai suuruusluokasta ei kuitenkaan sisälly.

Merenpohja

Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät liittyvät tutkimusaineiston määrään ja laatuun. YVA:n aikana toteutetussa sedimenttitutkimuksessa näytemäärä jäi selvästi aiottua pienemmäksi kovien pohjien vuoksi. Tarkemmat merenpohjan geotekniset tutkimukset tehdään rakentamissuunnitteluvaiheessa, joten yksittäisen tuulivoimalan perustuspaikan pohjanlaatu on osittain vielä epävarmaa. Käytetty aineisto osoittaa kuitenkin, että merenpohja on moreenia sekä paikoitellen kalliota, hienojakoisia sedimenttejä alueella on hyvin vähäisesti. YVA-menettelyn aikana kuvatut pohjat ovat pääasiallisesti suunniteltuja myllyjen perustuspaikkoja.

Lähtöaineiston lisäksi epävarmuutta liittyy rakentamistekniikkaan. Tuulivoimaloiden rakentamisesta ei ole vielä kokemuksia Suomen avomeriolosuhteissa.

Vesieliöstö

Suunnitellun hankkeen vesistövaikutusten arviointi perustuu käytössä oleviin tutkimuksiin sekä YVA-menettelyn aikana tehtyihin selvityksiin hankealueella.

Merituulivoimasta ei ole vielä käytännön kokemuksia Suomen olosuhteissa, joissa vedenalainen luonto on erityinen matalan suolapitoisuutensa vuoksi. Arvioinnissa on käytetty paljon erityisesti Tanskan merialueille rakennetuista tuulivoimapuistoista kerättyä tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista merialueen nykytilaan ja sille ominaiseen lajistoon. Arviointiin sisältyy tiettyjä epävarmuustekijöitä, koska arviointityössä on ajoittain jouduttu käyttämään oletuksia kokemuseräisen tiedon puuttumisen takia.

GPS-koordinaatteihin saattaa liittyä jonkin verran epätarkkuutta. Hankealueen vesikasvillisuutta tutkittiin sukeltamalla vesiekosysteemin kannalta tärkeissä syvyysvyöhykkeissä, joten vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä. Pohjajeliöstöstä on tietoa useamman vuoden ajalta hankealueelta ja sen läheisyydestä eri syvyysvyöhykeiltä, joten tähän liittyvä epävarmuus on vähäistä.

6.4.3 Kalasto, kalastus ja kalatalous

Vaikutusten arvioinnin perusteina on käytetty aiemmin tehtyjä tutkimuksia sekä suunnitellun tuulivoimala-alueen kalastuksen ja kalakantojen selvittämiseksi alueelta tehtyä kalatalous selvitystä. Tutkimustulosten epävarmuudet liittyvät mm. siihen, että luonnonoloissa esim. kalojen käyttäytymistä on hankala tutkia. Tutkimustuloksiin liittyy tiettyjä epävarmuuksia esim. kalojen lajikohtaisiin ominaisuuksiin ja miten merituulivoimapuistot vaikuttavat niihin. Arviointia hankaloittaa myös se, että Perämeren aluetta vastaavista vesistöoloista ei ole käytännön kokemuksia merituulivoimaloiden vaikutuksista. Vaikutusten arvioinnin katsotaan kuitenkin olevan riittävän tarkka nykyisen käytettävissä olevan aineiston perusteella.

6.4.4 Luonnonolosuhteet

Hankealueen saarille ja luodoille ei rakenneta, joten niiden vaikutusten arviointiin ei liity epävarmuutta. Maa-alueella sähkönsiirtoreiteillä luonnonolosuhteet tiedetään hyvin tehtyjen inventointien ja selvitysten perusteella. Vaikutusten arviointiin ei liity epävarmuuksia.

6.4.5 Linnusto

Suunnittelun meritulivoimapuiston linnustovaikutusten arviointi perustuu pääasiassa maailmalla tehtyihin tutkimuksiin tulivoimaloiden vaikutuksista sijoitusalueen linnustoon. Näitä tutkimuksia on osaltaan sovellettu Ajoksen alueelle luonteenomaiseen linnustoon. Arvioinnin epävarmuudet kohdistuvat ensisijaisesti siihen, kuinka hyvin muualla tehtyjä tutkimuksia on mahdollista soveltaa tarkasteltuun hankkeeseen johtuen alue- ja lajikohtaisista eroista. Epävarmuuksien välttämiseksi arvioinnissa pyrittiin ensisijaisesti hyödyntämään arvioitua hanketta vastaavissa tulivoimapuistoissa tehtyjä tutkimuksia. Eniten tulivoimaloiden vaikutuksia on merialueilla tutkittu viime vuosina mm. Tanskan ja Belgian edustan merialueilla, jonne on toteutettu viime vuosina laajoja tulivoimahankkeita. Luonnonolosuhteiltaan nämä alueet poikkeavat kuitenkin joiltain osin Ajoksen vastaavista, mikä on syytä huomioida niiden antamia tuloksia sovellettaessa.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvien saarien ja luotojen pesimälinnusto tunnetaan alueella viime vuosien aikana tehtyjen selvitysten sekä lintuharrastajien omien havaintojen vuoksi suhteellisen hyvin, minkä takia sitä koskevaa aineistoa voidaan pitää pääosin luotettavana. Lähinnä epävarmuustekijät koskevat erityisesti loksien ruokailulentokäyttäytymistä, jota ei ole alueella erikseen seurattu. Tästä syystä esimerkiksi loksien törmäysriskeistä ei tässä yhteydessä ole mahdollista esittää kvantitatiivisia törmäysriskiarvioita.

Pohjoisen Perämeren alueen lintumuuttoa on kuluneiden vuosien aikana seurattu usealla eri paikalla sekä alueelle suunnitellun ydinvoimalaitoksen että useiden eri tulivoimapuistohankkeiden yhteydessä, minkä takia eri lintulajien muuttoreittien sijoitumisesta on pystytty keräämään varsin laajasti tietoa Simon-Tornion väliseltä rannikkoalueelta. Usealta eri havaintopaikalla toteutetun muutonseurannan avulla on eri lajien muuttoreittien sijoittumista pystytty hahmottamaan myös koko pohjoisen Perämeren rannikkoalueella. Havainnointipäivien määrästä johtuen eri lajien kokonaismuuttajamäärästä hankealueella ei tässä yhteydessä pystytty kuitenkaan muodostamaan luotettavaa arviota, jonka perusteella muuttolintujen törmäysriskiä olisi ollut mahdollista kvantitatiivisesti arvioida (vrt. esimerkiksi Suurhiekkä, PPLY 2009). Arvioidun hankkeen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta huomattavin epävar-

muustekijä on kuitenkin kaukana avomerellä kulkeva muutto. Ajoksella muuttoa on ensisijaisesti seurattu Ajoksen pääsaarelle sijoittuvilta havaintopaikoilta, joilta ei kuitenkaan todennäköisesti ole mahdollista seurata kaukana avomerellä (hankealueen eteläosissa) kulkevaa muuttoa. Kuitenkin lintujen muutto suuntautuu Perämerellä pääosin rannikkolinjan suuntaisesti, mikä vähentää todennäköisesti poikittaissuuntaisen muuton merkitystä Perämeren alueella.

Havainnointipäivien lisäksi muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta epävarmuutta aiheuttaa myös lintujen muuttoreittien ja muuttajamäärien vuosikohtainen, jonka seurauksena hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät voivat vaihdella suurestikin vuosien välillä. Tästä hyvänä esimerkkinä on arktinen muutto, jonka voimakkuus voi Kemissä vaihdella suurestikin vuosien välillä ja jota tulisikin seurata useana vuonna luotettavien johtopäätösten tekemiseksi. Ajoksen kautta kulkevaa lintumuuttoa on nykyisen tulivoimapuiston seurantaohjelman puitteissa tarkoitettu seurata ainakin vuoteen 2011 asti, minkä takia alueen muuttolinnustoa koskeva ymmärrys tulee vielä täydentymään tulevien vuosien aikana.

6.4.6 Lepakot

Lepakkotutkimus on Suomessa ollut toistaiseksi vähäistä, ja lepakoiden muuttoa ja ruokailua merialueella tunnetaan huonosti. Lepakoiden mahdollisesta esiintymisestä tulivoimapuiston alueella ei ole tarkkaa tietoa, joka vaikeuttaa vaikutusten yksityiskohtaista arviointia. Toisaalta lepakoiden määrät Kemian alueella ovat kylmästä ilmastosta johtuen yleisesti jo Etelä-Suomen vastaavia pienempiä (erityisesti muuttavat lepakkolajit), mikä pienentää osaltaan merkittävien vaikutusten riskiä. Tästä syystä arvioinnin johtopäätöksiä voidaan pitää varsin luotettavina.

6.4.7 Suojelutilanne

Perämeren saarten ja Perämeren kansallispuiston Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin epävarmuudet muodostuvat pääasiassa samoista tekijöistä, jotka on tuotu esiin hankkeen luonto- ja linnustovaikutusten sekä merialueeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Perämeren saarten Natura-alueelta ei ole toteutettu kattavaa Natura-luontotyyppi-inventointia, minkä takia erityisesti vedenalaisiin luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuuksia. Tietämys vedenalaisten luontotyyppien esiintymisestä koko Perämeren alueella tulee todennäköisesti lisääntymään tulevien vuosien aikana VELMU-tutkimusohjelman myötä. Tämän tutkimusohjelman tulokset tulisikin pyrkiä osaltaan huomioimaan myös arvioidun hankkeen jatkosuunnittelussa, jos tutkimustulokset antavat sille tarvetta.

Ajoksen ympäristön linnuston ominaispiirteet tunnetaan nykytietämyksen mukaan varsin hyvin alueella säännöllisesti suoritettujen inventointien vuoksi. Vaikutusten arvioinnin kannalta epävarmuuksia liittykin ensisijaisesti tietoihin lintujen käyttäytymisen vaihtelusta esim. vuosien välillä sekä toisaalta siihen, miten tuulivoimalat tulevat käytännössä vaikuttamaan Natura-alueilla esiintyviin lintulajeihin (tutkimustiedon rajallisuus).

6.4.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

Epävarmuustekijä maisemavaikutusten osalta on mahdolliset muutokset maankäytössä. Esim. avohakkuut avaavat näkymiä ja toisaalta taas kasvillisuus saattaa myöhemmässä vaiheessa peittää näkymiä. Metsänreunalla on paikallinen vaikutus maisemassa.

Toteutettavan tuulivoimalan tyyppi ja tekninen toteutus vaikuttavat maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen.

6.4.9 Valo- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttamasta varjostuksesta laskettiin kaksi erilaista varjostustyyliä, pahin tilanne(worst case) ja todellinen tilanne(real case). Pahin tilanne-laskelmassa(worst case) ei oteta huomioon sääolosuhteita, sijaintia, eikä sitä että tuulivoimalat eivät pyöri koko ajan.

Todellinen tilanne(real case) -laskelmassa otetaan huomioon tuulivoimalan sijainti, tuulivoimalan navan korkeus ja roottorin halkaisija, varjoreseptorin sijainti, maantieteellinen sijainti, aikavyöhyke, tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Mikäli alueella on muita varjostukseen vaikuttavia asioita, kuten esim. metsää, varjostusvaikutukset eivät ole välttämättä niin suuret kuin

laskelmien perusteella voisi olettaa, koska ohjelma ei huomioi esim. metsän vaikutusta.

6.4.10 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu tunnetaan olemassa olevien voimaloiden melusta tehtyjen mittaus-ten perusteella hyvin. Melun leviämisen tutkimiseen tarkoitettu mallinnus ohjelma on käytännössä havaittu varsin luotettavaksi. Sen sijaan epävarmuutta arvi-oon tuovat:

- laitevalmistajat pyrkivät kehittämään vähemmän melua tuottavia voimalatyyppejä
- arviointia tehtäessä ei ole varmuutta voimalan tyylistä ja tornin korkeudesta
- häiriintyvien kohteiden taustaanäistä tai taustamelutasoista ei ole tuulisissa olosuhteissa tietoa.

6.4.11 Merenkulku ja vesiliikenne

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen.

6.4.12 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Maankäytön osalta arviointiin toi lievää epävarmuutta voimalaitosyksiköiden sijoittuminen. Toisaalta voimalaitosyksiköiden sijoittumiseen ja perustamiseen liittyvä epävarmuus ei muuta arvioinnin tulosta yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi. Epävarmuustekijän vaikutus arviointiin on vähäinen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin viiden sähkönsiirron reittivaihtoehdon vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Voimajohtokäytävien tarkempi tarkastelu maankäytön osalta erityisesti taajamissa edellyttäisi yksityiskohtaisempia suunnitelmia. Voimajohtokäytävien osalta suunnitelmat tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

6.4.13 Kaavoitus

Epävarmuutta hankkeen vaikutusten arviointiin tuo keskeneräinen kaavatilanne.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin viittä sähkönsiirron reittivaihtoehdon vaikutuksia kaavoitukseen. Voimajohtokäytävien tarkempi tarkastelu kaavoituksessa esitetyn maankäytön osalta erityisesti taa-

jamissa edellyttäisi yksityiskohtaisempia suunnitelmia. Näin ollen kaikkia yksittäisiä eri maankäyttömuotojen ja sähkönsiirron välisiä yhteensovittamistarpeita ei ole ollut mahdollista tunnistaa. Voimajohtokäytävien osalta suunnitelmat tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelun edetessä.

6.4.14 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen.

6.4.15 Vaikutukset elinkeinoelämään

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen. Elinkeinovaikutusten kohdistuminen riippuu monista paikallisista ja valtakunnallisista tekijöistä.

6.4.16 Riskit ja niiden torjunta

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen.

6.4.17 Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten 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, vaikutusarvioinnin tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

6.4.18 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa liittyy suuria arviointiepävarmuuksia ennen kaikkea siksi, että ei tiedetä toteutuvatko muut hankkeet (mitkä niistä) ja jos niin koska ja millaisina. Kaikista hankkeista ei ole arvioitu tai julkaistu ympäristövaikutuk-

sia. Tällöin yksittäisen hankevastaavan mahdollisuudet arvioida useamman, epävarman ja suunnitteluvaiheessa olevan hankkeen yhteisvaikutuksia ovat melko vähäiset.

6.5 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

6.5.1 Ympäristö

Hankkeen laajimmassa vaihtoehdossa (VE4) on suunnitelmissa rakentaa 69 tuulivoimalaa, joista 67 sijoituisi merelle.

Vaihtoehdossa VE4 sijaitsee taloudellisesti merkittävien kalojen kutualueita sekä pyydyspaikkoja. Pintalallisesti muuttuvia alueita ei voida kuitenkaan pitää merkittävänä. Vaihtoehdoissa VE0+ sekä VE1 ei käytännössä tapahdu eroa nykytilanteen meriympäristöön. Muutos kasvaa vaihtoehtojen mukaisessa järjestyksessä VE1+ - VE4, ollen suurimmillaan vaihtoehdossa VE4.

Linnuston kannalta arvioidun hankkeen vaikutukset ovat suurimmat laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE 3 ja VE 4, joissa tuulivoimaloita on sijoitettu lintujen kannalta tärkeiden pesimäluotojen läheisyyteen ja voimala-alueet asettuvat laajemmin lintujen käyttämiä päämuutosuuntia ja muuttoreittejä vasten. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä paikallisella tai erityisesti riskilän osalta myös alueellisella tasolla. Populaatiotasolla vaikutukset jäävät oletettavasti melko pieniksi.

Vaihtoehdoissa VE 0+, VE 1, VE 1+ ja VE 2 tuulivoimalat sijoittuvat sen sijaan selkeästi etäämmälle alueen pesimälinnuston kannalta merkittävistä kohteista, minkä takia myös pesimälinnustovaikutukset jäävät niiden osalta todennäköisesti pienemmiksi. Voimalat sijoittuvat myös suppeammalle alueelle sekä kapeampaan muodostumaan lintumuuttoon nähden.

Millään hankkeen vaihtoehdolla ei tehdyn arvioinnin mukaan ole vaikutusta Perämeren saarten tai Perämeren kansallispuiston Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin tai liitteen II lajeihin.

Ajoksen ympäristössä pesivien lintudirektiivin liitteen I lajien kannalta hankkeen vaikutukset ovat suurimmat hankkeen laajimmissa vaihtoehdoissa (VE 3 ja VE 4). Näiden lajien pesimäpaikat ovat Ajoksella kuitenkin keskittyneet pääosin Perämeren saarten Natura-alueeseen sisällytettyjen kohteiden (Murhaniemi, Kuukka-Lehtikrunnit, Puidenpuuttuma) ulkopuolelle, kun taas varsinaisilla Natura-alueilla niiden määrät ovat pienempiä.

Perämeren kansallispuistoon kohdistuvat maisema-vaikutukset ovat laajimmassakin hankevaihtoehdossa (VE4) vähäiset.

Vaihtoehtoja VE0+ - VE4 voidaan pitää toteuttamiskelpoisina.

Arvioinnin perusteella hanke voidaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta arvioida toteuttamiskelpoisiksi. Vaikutusarviot toivat kuitenkin esiin näkökohtia, jotka on huomioitava sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Näitä näkökohtia ovat vaihtoehto VE4, joka on toteuttamiskelpoinen, mikäli Karsikkoniemen ydinvoimalaitos on rakennettu. Vaihtoehdossa VE5 Taivalkoskelle suuntautuvassa vaihtoehdossa linjan sijaintia tulee tarkemmin suunnitella huomioiden uhanalaisten kasvilajien sijainnit.

Hanke on kokonaisuudessaan myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta kokonaisuudessaan toteuttamiskelpoinen.

6.5.2 Yhteiskunnallinen hyväksyttävyys

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

6.5.3 Taloudelliset edellytykset

Hankkeesta vastaavalla PVO-Innopowerilla on hyvät edellytykset toteuttaa suuri energiainvestointi.

7.Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen



7. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

7.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) astui voimaan 1.9.1994. Lain tavoite on kaksijakoinen. Tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös jonkin hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa päätöksentekoa varten.

YVA-lakia sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset hankkeet on lueteltu YVA-asetuksessa. Yksittäistapauksissa voidaan myös muilta hankkeilta vaatia vastaavaa arviointimenettelyä, mikäli ympäristövaikutusten oletetaan olevan merkittäviä.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tehtävänä oli arvioida Ajoksen merituulivoimapuiston laajennuksen ja siihen liittyvän sähkönsiirron rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset hankkeen ympäristössä YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.

7.2 Arviointimenettelyn aikataulu

Hankkeesta vastaava PVO-Innopower jätti ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle 16.12.2009. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on tarkoitus saada päätökseen vuoden 2010 loppuun mennessä.

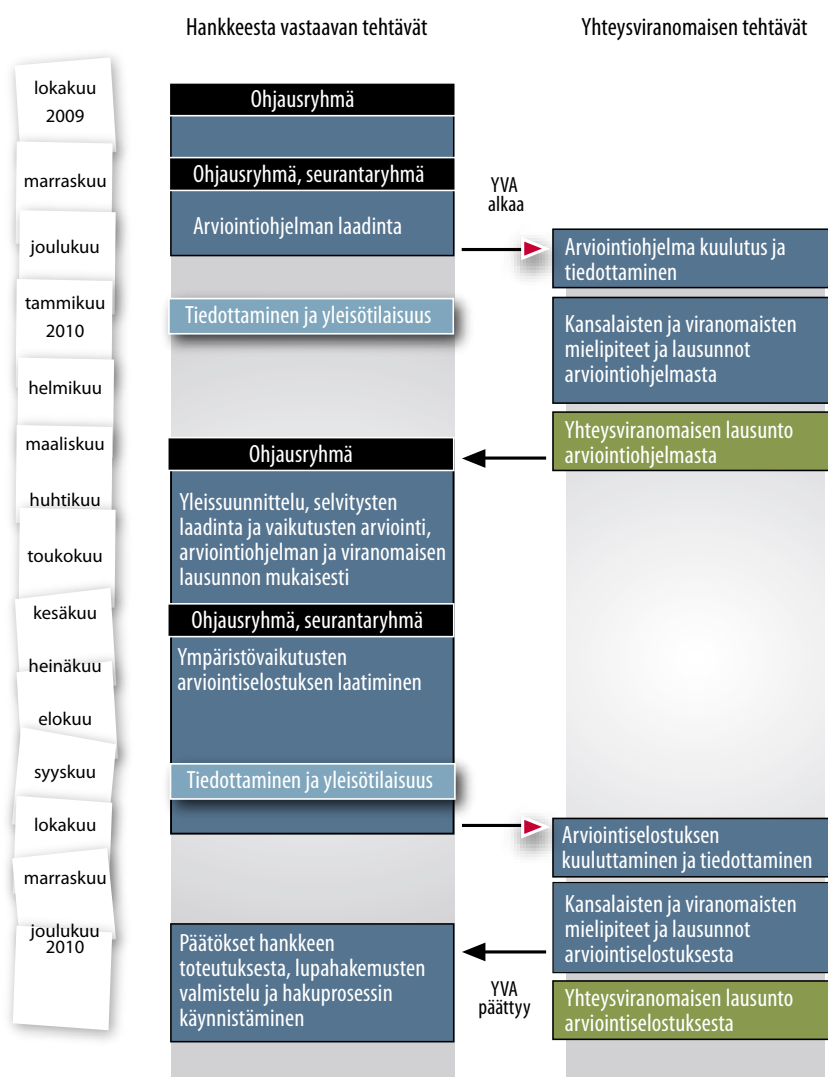
Kuvassa 7-1 on esitetty arviointimenettelylle laadittu aikataulu. Aikatauluun vaikuttavat mm. selvitysten laatimis-, nähtävilläolo- ja lausuntoajat.

7.3 Arviointiohjelman kuulutus ja nähtävilläolo

Arvioidun hankkeen YVA käynnistyi joulukuussa 2009, kun yhteysviranomaisena toimiva Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ent. Lapin ympäristökeskus) kuulutti hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Kuulutus julkaistiin kuntien virallisilla ilmoitustauluilla, alueen pääsanomalehdissä, kirjastoissa ja ympäristöhallinnon Internet-sivuilla www.ymparisto.fi. Arviointiohjelma oli virallisesti nähtävillä 22.12.2009 - 22.2.2010 Kemin kaupungintalolla, Tornion kaupungintalolla, Simon kunnanvirastossa, Keminmaan kunnanvirastossa ja Lapin ympäristökeskuksessa. Arviointiohjelma pidetään kuulutusajan jälkeenkin nähtävillä koko arviointimenettelyn ajan em. paikoissa. Lisäksi arviointiohjelma oli luettavana Kemin kaupunginkirjastossa, Tornion kaupungin kirjastossa, Simon kunnankirjastossa, Keminmaan kunnankirjastossa sekä internetissä osoitteessa www.ymparisto.fi/lap/yva >vireillä olevat YVA-hankkeet >Ajoksen merituulivoimapuisto sekä hankkeesta vastaavan PVO-Innopowerin Internet-sivuilla osoitteessa www.pohjolanvoima.fi.

Mielipiteet arviointiohjelmasta tuli toimittaa yhteysviranomaiselle nähtävilläoloajan kuluessa. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pyysi lisäksi kirjallisesti lausuntoja arviointiohjelmasta eri tahoilta.

YVA-menettelyn kulku



Kuva 7-1. YVA-menettelyn aikataulu.

7.4 Kansainvälinen kuuleminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa noudatetaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain kohtaa Kansainvälinen kuuleminen 15 §: ”Ympäristöministeriön tai sen määräämän viranomaisen on varattava 14 §:n 1 momentissa tarkoitettujen sopimusten osapuolena olevan valtion viranomaisille sekä luonnollisille henkilöille ja yhteisöille tilaisuus osallistua tämän lain mukaiseen arviointimenettelyyn, jos tässä laissa tarkoitettun hankkeen ympäristövaikutukset todennäköisesti ilmenevät kyseisen valtion alueella.”

Koska hanke sijaitsee merialueella lähellä Suomen ja Ruotsin välistä rajaa ja osa hankkeen ympäristövaikutuksista saattaa ulottua Ruotsin puolelle, Ruotsilla on oikeus osallistua hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn. Yhteysviranomaisen lähettää ympäristöministeriölle Ruotsin kuulemista varten tarvittavan aineiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta sekä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

Ruotsin Naturvårdsverket toteaa arviointiohjelmassa antamassaan lausunnossaan, että Ruotsi haluaa osallistua YVA-menettelyyn. Lausunnossa korostettiin hylkeisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia ja Pohjanlahdelle sijoittuvien merituulivoimapaistojen yhteisvaikutusten arviointia.

7.5 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 25 kpl lausuntoja ja 7 kpl mielipiteitä. Lausuntonsa arviointiohjelmasta jättivät seuraavat tahot:

- Kemin kaupunginhallitus
- Simon kunnanhallitus
- Keminmaan kunnanhallitus
- Lapin liitto
- Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut
- Museovirasto
- Lapin aluehallintoviraston peruspalvelut, oikeusturva ja luvat – vastuualue
- Kalatalousviranomaisen, Lapin ELY-keskus
- Ilmavoimien esikunta
- Pohjois-Suomen Sotilasläänin Esikunta
- Liikenteen turvallisuusvirasto (ent. Ilmailuhallinto)

- Rajavartiolaitos, Länsi-Suomen merivartiosto
- Liikennevirasto, Meriosasto, Länsi-Suomen väyläyksikkö
- Kemin satama
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- Fingrid Oyj
- Outokumpu Stainless Oy ja Outokumpu Chrome Oy
- StoraEnso Oyj
- Fennovoima Oy
- Kemin seudun luonnonsuojeluyhdistys ry
- Pohjois-Perämeren ammattikalastajat ry.
- Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry
- Pirkkiön osakaskunnat
- Ajoksen omakotiyhdistys ry.
- Naturvårdsverket

Lisäksi yhteysviranomaisen pyysi lausunnot seuraavilta tahoilta, jotka eivät kuitenkaan jättäneet lausuntoa: Tornion kaupunki, Metsähallitus Lapin luontopalvelut, Torniolaakson maakuntamuseo, Lapin lääninhallitus, Lapin TE-keskus (nyk. Lapin ELY-keskus, elinkeinot, työvoima, osaaminen ja kulttuurivastuualue), Tiehallinto Lapin tiepiiri (nyk. liikenne ja infrastruktuurivastuualue), Lapin luonnonsuojelupiiri, Lapin lintutieteellinen yhdistys, Finavia Kemi-Tornion lentoaema, kemin moottorivenekerho, Kemin työväen pursiseura, Kemin purjehdusseura ja Tornion vene-seura.

7.6 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antoi lausunnon (LAPELY/6/07.04/2010) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 22.3.2010. Lausunnossa kerrotaan mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviointia tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta saadut lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Arvioinnin tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Taulukko 7-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esille nousseita keskeisiä huomioita ja tarkennuksia.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Hankekuvaus	
Hankkeen tarkoitus ei käy tekstistä suoraan ilmi.	Hankkeen tarkoitusta on käsitelty esipuheessa ja kappaleessa 2.
Kuvista ei ilmene selkeästi maa-alueella olevien 3 MW:n yksiköillä korvattavaksi aiottujen tuulivoimalaitosten sijainti.	Sijointuspaikat on esitetty erillisselvityksessä kolmen voimalan korvaamisesta uusilla voimaloilla, joka on selostuksen liitteenä.
Hankekuvauksesta puuttuu perustamistapojen osalta keinosaaressa ja tripodin kuvaus.	Perustamistapoja on käsitelty kappaleessa 2.4.2.
Merialueelle tuleva sähköasema on mainittu, mutta myös sen fyysistä olemusta ja sijaintipaikan valintaa olisi tullut kuvata.	Havainnekuva sähköasemasta on esitetty kappaleessa 2.2.3. Sähköaseman sijainti tarkentuu lupavaiheessa.
Voimajohdosta ei ole esitetty kuvausta tai havainnekuva.	Kuvaus ja havainnekuva esitetty kappaleessa 2.5.
Hanke on kuvattava tarkemmin yva-selostuksessa.	Esitetty kappaleessa 2.
Vaihtoehtojen käsittely	
Hankeesta vastaavan esitys 0-vaihtoehdoksi ei ole hyväksyttävä. Kooperustuksen muuttaminen tuulivoimalaitokseksi ja kolmen 45 metriä korkean tuulivoimalaitoksen korvaaminen 100 metriä tornikorkeudella olevilla tuulivoimalaitoksilla ei tarkoita nykytilanteen säilymistä ennallaan. Lisäksi uusittavat tuulivoimalaitokset eivät voi olla yhtä lähellä toisiaan kuin nykyiset pienemmät voimalaitokset. Kyseistä tilannetta voi käsitellä vaihtoehtona 5 tai yhdistää sen vaihtoehtoon 1.	Kuvattu vaihtoehto käsitellään YVA-selostuksessa vaihtoehtona VE 0+. Tästä on tehty erillinen ympäristöselvitys, joka on selostuksen liitteenä.
Vaihtoehto 0+:-n nimitys on myös harhaanjohtava. Seitsemän uuden tuulivoimalan sijoittaminen on selkeästi uusi vaihtoehto, joka tulee nimetä, esimerkiksi vaihtoehto 6:ksi. Se, että alue on osoitettu maakuntakaavassa tuulivoiman tuotantoalueeksi, ei poista ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarvetta ja menettelyyn kuuluvaa vaikutusten arvioinnin ja vaihtoehtojen vertailun tarvetta. Lisäksi vaihtoehdon toteuttaminen sisältää useiden kilometrien pituisen merikaapelin.	Kuvattu vaihtoehto on nimetty selostuksessa vaihtoehtona VE1 ja sen vaikutukset on arvioitu.
Vaihtoehdot on rakennettu yhdistelemällä eri tavoin eri alueita. Vaihtoehtoja eli alueiden yhdistelmiä voi olla tarpeen yhdistellä myös muilla tavoin.	Vaihtoehdot on muodostettu neuvottelemalla eri tahojen kanssa sekä huomioimalla tekninen toteuttamiskelpoisuus.
Vaihtoehtotarkasteluun valittuja yhdistelmiä ei ole perusteltu	Perustelut esitetty kappaleessa 2.2.4.
Vaihtoehtojen olemassaolo ei poista erillisinä alueille A, B, C, D, E ja F sekä maatuulivoimalaitosten muutoksen aiheuttamaa vaikutusten arviointia.	Kaikki vaihtoehdot VE0 – VE4 arvioidaan selostuksessa. A-F luokituksesta on luovuttu sen aiheuttaman sekaannuksen vuoksi.
Perustamistapojen vaikutuksia (mm. virtauksiin ja meriluontoon) tulee selvittää vaihtoehdoittain.	Vaikutuksia on arvioitu kappaleissa 4.2, 4.3, 4.4 ja 4.5.
Voimajohtojen osalta vaihtoehtojen tulkintaa vaikeuttaa voimajohdon määrittelyn puute. Yva-ohjelmassa olisi voinut esittää selkeästi uusien johdinten sijoittamisen olemassa oleviin pylväisiin tai mahdolliset vaihtoehtona rinnakkaiset voimajohdot. Tuplajohdon käsite jääkin epäselväksi. Myös voimajohtopylväiden korottamisen tarve eri vaihtoehdoissa jää epäselväksi. Voimajohtojen vaihtoehtoiset reitit tulee esittää peruskarttasolla.	Voimajohtojen kuvaus ja havainnekuvat esitetty kappaleessa 2.5. Voimajohtojen rantautumisalueet ovat kuvina selostuksessa kappaleessa 4.20.5.3 sekä koko reitin kuva kappaleessa 2.2.3.
StoraEnson lausunnon perusteella Veitsiluodon sähköaseman käyttö ei ole mahdollista. Tältä osin vaihtoehtojen realistisuutta ei oltu selvitetty riittävästi.	Fingridin mukaan Veitsiluodossa on mahdollinen liityntäpiste. Energiamarkkinaviraston kanta on ratkaiseva.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset	
Hankekuvauksessa ei ole esitetty, että rakentamista sijoittuisi saarten ja mantereen ranta-alueelle. Tällöin ei myöskään voi olla tarvetta poiketa maankäyttö- ja rakennuslain 72 §:n suunnittelutarpeesta eli kaavoitus-tarpeesta ranta-alueelle.	Täsmennetty kappaleessa 2.2.2.
Yva-lain 13 §:n perusteella kaikkiin hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää yva-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto. Luvan myöntämiseksi ei välttämättä riitä, että yva-menettely on päättynyt, vaan yva-selostuksen on tullut olla riittävä.	Toimitaan esitetyn mukaisesti.
Lupaedellytysten esittäminen kaikkien lupien osalta olisi avannut yva-menettelyssä selvitetyn ja toteuttamisen kannalta tarpeellisen luvan yhteyden.	Toimitaan esitetyn mukaisesti.
Hankkeen edellyttämien muiden lupien osalta yva-ohjelmassa on virheellisyys. Valtionhallinnon organisaatiomuutoksen laajuuden vuoksi tämä on ymmärrettävääkin.	Asia on täsmennetty selostuksessa.
Yhtenäisyyden vuoksi myös luonnonsuojelulain (1069/1996, 553/2004) rauhoitettujen lajien (39 ja 42 §:t) ja erityisesti suojeltavien lajien (47 §) sekä luontodirektiivin liitteen IV b (49 §) osalta mahdollinen poikkeamismenettely olisi tullut esittää. Mikäli inventointien valmistuttua ja vaihtoehtoverailun jälkeen tiedetään tarve tällaiselle menettelylle, tulee arviointiselostusta täydentää näiltä osin.	Inventointien ja selvitysten perusteella ei ole tarvetta poikkeamismenettelylle.
Arviointiselostukseen tarvittavat luvat ja toimivaltaiset viranomaiset tulee tarkistaa.	Tarvittavat luvat ja toimivaltaiset viranomaiset on esitetty selostuksessa.
Arviointimenettelyn sovittaminen yhteen muiden lakien mukaisiin menettelyihin	
Kaavoitusmenettelyt Yva-ohjelmassa ei ole esitetty kaavoitus- ja yva-menettelyjen yhteensovittamista. Länsi-Lapin maakuntakaavan laatiminen on aloitettu ja Lapin liiton lausunnon perusteella tuulivoima-alueet tullaan käsittelemään siinä. Yva-menettely tuottaa tältä osin myös maakuntakaavotuksessa tarvittavia selvityksiä.	Asia käsitelty kohdassa 4.16 ja 9.4.
Natura-arviointi Hankkeesta vastaava ei ole esittänyt selvästi kantaansa Natura-arvioinnin tekemisestä. Yhteysviranomaisen olettaa, että Natura-arviointi sisältyy yva-menettelyyn. Natura-arvioihin liittyvä arviointi tulee esittää oman otsikoinnin alla.	Arviointi hankkeen vaikutuksista läheisten Natura-alueiden luonto-arvioihin ja arviointi varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta on tehty osana YVA-menettelyä (ks. kappale 4.9).
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	
Yva-selostuksen luottavuuden kannalta alueella (Perämeri) olevat tai suunnitellut hankkeet tulee käsitellä oman otsikon alla ja muut suunnitelmat ja ohjelmat niille sopivien aihealueiden kanssa.	Käsitelty omien otsikoiden alla (kappaleet 2.7 ja 2.8).
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	
Yva-ohjelmassa on mainittu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, mutta niitä ei ole tunnistettu. Yva-selostuksesta tulee ilmetä, mitkä erot ja vaikutukset vaihtoehdoilla on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kannalta ja miten hanke toteuttaa eri tavoitteita.	Esitetty kappaleessa 4.15.5.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Ympäristön nykytila ja sitä koskevat selvitykset	
Voimajohtoalueet Yva-ohjelmasta puuttuu voimajohtoalueita koskeva ympäristön nykytilan kuvaus. Liian yleispiirteiset kartat eivät ole myöskään mahdollistaneet kaikilta osin kannanottoja alueella huomioitavista asioista. Kuvaus rakennetun ympäristön nykytilasta puuttuu.	Nykytilan kuvaus voimajohtoalueiden ympäristöstä ja luonnonoloista on esitetty kappaleessa 4.7.
Kaavoitustilanne Tekstistä ei käy selkeästi ilmi mahdollistavatko kaavat hankkeen toteuttamisen.	Asia on esitetty kappaleessa 4.16.
Vesistön tila ja kuvaus Ohjelmassa olisi ollut syytä käyttää jo vesienhoitolain mukaisia tyyppitelyjä ja luokitteluja, joilla arvioidaan vesistöjen ekologista tilaa. Arviointiselostuksessa tulee hyödyntää Kemijoen vesienhoitoaluetta koskevat vesienhoitolain mukaiset suunnitelmat ja toimenpideohjelmat ottaen huomioon myös niihin liittyvät epävarmuustekijät.	Esitetty kappaleissa 4.2 ja 4.4.
Muut luonnonolot meressä Vaikutusten arviointia tehtäessä on huomioitava etenkin Metsähallituksen Pohjanmaan luontopalveluiden lausunnossa esiintu. Pohjaeläimistöä ei ole käytössä riittäviä tietoja. Vedenalaista kasvilisuus- ja pohjaeläintietoa tulee voida käyttää koko alueelta ja tämä edellyttää Metsähallituksen lausunnossa edellytetyjä toimenpiteitä. Vesikasvillisuuden nykytila on kuvattu puutteellisesti. Osasta aluetta on ilmeisesti käyttökelpoista tietoa, mutta ainakin Ajoksen niemen länsipuolista alueen vesikasvillisuutta tulee selvittää tarkemmin. Pohjan haitta-ainepitoisuuksia ei ole esitetty, vaikka niistä on ollut tietoa. Ympäristöministeriön vuonna 2004 julkaisema sedimenttien ja ruoppaus- ja läjitysohje (19.5.2004) käsittelee asiaa monipuolisesti ja hyvä olla mukana tehtäessä haitallisten aineiden ympäristövaikutusten arviointia. Yva-selostuksessa asia on esitettävä seikkaperäisesti.	Metsähallituksen lausunto on huomioitu. Alueella tehtiin sukellukset vesikasvillisuuden määrittämiseksi kesällä 2010. Tiedot pohjaeläimistöä on täydennetty selostuksessa (ks. kappale 4.4). Sedimentin haitta-ainepitoisuudet on esitetty kappaleessa 4.3 Ympäristöministeriön sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjetta hyödyntäen.
Kalat ja kalastus Etenkin alueen merkitys vaelluskaloille tulee käsitellä yksityiskohtaisemmin.	Esitetty kappaleessa 4.5.
Ympäristövaikutukset ja niiden arviointi	
Voimajohtoista aiheutuvat ympäristövaikutukset Voimajohtoista aiheutuvien ympäristövaikutusten arviointia ei ole käsitelty yva-ohjelmassa. Voimajohtoreiteiltä tulee selvittää rauhoitetun ja uhanalaisen kasvillisuuden esiintymät ja luontodirektiivin liitteen II ja IV lajien esiintyminen voimajohtokäytävien levennysalueilla ja kokonaan uusilla johtokäytävillä.	Voimajohtoreittien luontoinventoinnit tehtiin kesäkuussa 2010 ja kuvaukset suunnitelluista voimajohtovaihtoehtoista sisällytettiin YVA-selostukseen, kuten myös vaikutusten arviointi. Kuvauksiin sisältyvät uhanalaisten, luontodirektiivin liitteen IV(a) sekä muiden huomionarvoisten eliölajien esiintymät (ks. kappale 4.7).

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Vaikutusalueiden rajaus Ehdotusta vaikutusalueiden rajauksiksi ei ole esitetty vaikutuskohtaisesti. Yva-selostuksessa vaikutusalueiden rajaukset tulee perustella. Eri vaihtoehtojen osalta ei ole esitetty lainkaan selvitysten tekemisen kohteita ja rajausta, menetelmiä ja ajankohtaa.	Esitetään kunkin arvioitavan aihepiiriin kohdalla.
Luontovaikutukset Ajoskrunnin ja Kuukan linnustoa on kartoitettu harvemmin, viimeksi vuonna 2000, joten näiden saarten linnuston selvitys kartoitusmenetelmin ja kuvatuin menetelmin tulee tehdä. Syysmuuton osalta lajisto ja muuttoreitit tulisi selostaa selkeästi tai selvittää lisää mm. levähdys- ja ruokailualueiden sijoittumista tuulivoimapuistoon nähden. RKTL:n lausunto on otettava huomioon. Yva-ohjelmasta ei ilmene millä menetelmillä ja millä laajuudella hankkeen vaikutuksia hylkeiden suojeluun aiotaan arvioida. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä selvä ehdotus vaikutusarviointiin toteutustavasta, jotta menetelmistä ja arvioinnin riittävydestä voidaan lausua. Tuulipuisto-alueen merkitys hylkeille osana muuttuvaa Perämeren toimintaympäristöä tulee tunnistaa. Esitettävät tiedot ja vaikutusarviointit tulee tehdä tieteellisellä perusteella.	Ajoskrunnin ja Kuukan pesimälinnusto selvitetiin lisääntymiskauden 2010 aikana saarilla käyttäen yleisesti käytettyjä kartoitus- ja saaristolintulaskentamenetelmiä. Sekä Kuukan että Ajoskrunnin linnusto inventoitiin touko-kesäkuun aikana painottuen erityisesti saarilla pesivään vesi- ja rantalinnustoon. Ajoksen kautta kulkevaa syysmuuttoa ja eri lajien käyttämien muuttoreittien kuvausta on tarkennettu arviointiselostuksessa. Vaikutuksia hylkeisiin arvioidaan olemassa olevan tiedon perusteella. Hylkeiden esiintymistä arvioidaan RKTL:n tilastoja ja asiantuntijarvioiden perusteella. Vaikutusten arvioinnissa käytetään kokemuksia toteutetuista merituulivoimapuistoista.
Natura-arvot Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiaineistoa ei ole esitetty kokonaisuudessaan. Edes kaikkia alueita ei ole tunnistettu. Natura-alueille kohdistuvista vaikutuksista tehtävän arvioinnin on oltava riittävä. Myös yhteisvaikutusten osalta olisi tullut esittää, että ko. hankkeen ja muiden hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan, jotta saadaan selvitettyä aiheuttaako hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa Natura -alueiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille merkittävästi heikentäviä vaikutuksia ja tarvitseeko hankkeen osalta so-veltaa LSL 65 §:n mukaista Natura-arviointia. Yhteisvaikutuksissa ei ole mainittu Kemin Ajoksen sataman YVA-menettelyä.	Natura-alueiden vaikutusten arviointiaineisto ja aihetta käsitelty kappaleessa 4.9. Yhteisvaikutusten arviointiin otetaan mukaan kaikki ne merituulivoimahankkeet, joiden YVA-menettelyt on saatu päätökseen sekä muut lähialueiden suunnitteluvaiheessa olevat hankkeet. Kemin Ajoksen sataman YVA otetaan huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa.
Vesistövaikutusten arviointi Hankkeen pitkäkestoisuuden vuoksi myös maan kohoaminen tulee ottaa huomioon näiden vaikutusten arvioinnissa. Arvioinnin riittävyteen ja luotettavuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota selostuksessa. Käytännössä virtausten muutoksia ja niiden aiheuttamia vaikutuksia on vaikea arvioida luotettavasti ilman mallintamista, minkä vuoksi mallinnus tulee tehdä riittävällä tarkkuudella. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon sekä tuulivoimapuiston että suunniteltujen eri sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset myös vedenalaisiin luontotyypppeihin ja niiden uhanalaisuuteen. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset vaikutukset vesienhoitoa koskevan lain perusteella määritellylle alueen ekologiselle tilalle.	Maankohoaminen on huomioitu kappaleessa 4.2. Esitetään epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tuloksiin. Virtaukset selvitetiin asiantuntijalausunnolla sekä voimalaitosten perustuksista aiheutuva virtausvastus laskennallisesti. Ei suoriteta varsinaista virtausmallinnusta. Arvioinnissa otetaan huomioon merituulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset vedenalaiseen luontoon. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutukset vesienhoitolain mukaisesti määritellylle ekologiselle tilalle.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Maisema Arviointia varten tulee laatia havainnekuvia tärkeimmistä näkemäsuunnista. Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee tarkastella voimaloiden sijoitustavan vaikutuksia. Tarkastelua tulee tehdä sekä päivä- että yöaikaan ja tarvittaessa eri vuodenaikoina. Maisemavaikutusten arvioinnin tulisi päätyä suosittelemaan tiettyä tuulipuiston muotoa, tuulivoimaloiden väriä ja valaistuksen väriä ja voimakkuutta. Tällöin mahdollisuus lieventää haitallisia vaikutuksia voi edetä myös lupamenettelyihin.	Havainnekuvia eri vaihtoehtoista ja vaikutusten arviointi esitetään kappaleessa 4.11.
Melu Melumallinnuksen osalta jää avoimeksi, aiotaanko rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia mallintaa. Rakentamisvaihe kestää kuitenkin useita vuosia, minkä vuoksi melutarkastelun riittävyys on tärkeää. Tarvittaessa myös rakennusaikaisen melun tarkasteluun tulee käyttää mallitarkasteluita. Ohjearvotarkastelun lisäksi myös melun häiritsevyyteen vaikuttavia tekijöitä tulee tarkastella. Arviointiselostuksessa tulee esittää käytetyt lähtötiedot ja perusole- tuksat.	Melumallinnus tehdään tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melusta. Rakentamisen aikaista melua ei ole tarpeen mallintaa. Melun häiritsevyyttä arvioidaan selostuksessa. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät esitetään selostuksessa vaikutuk- sittain.
Virkistyskäyttö Parhaiden veneilypäivien veneliikennemäärä tulisi kuvata. Myös talviajan hiihtäminen, pilkkiminen ja kelkkailu tulisi kuvata, jotta virkistyskäyttöön kokonaisuudessa aiheutuvien vaikutusten arviointi olisi mahdollista.	Alueen nykyisestä virkistyskäytöstä on kysytty asukaskyselyssä ja Ajoksen omakotiyhdistyksen edustajan haastattelussa.
Aluevalvonta Puolustusvoimien häiriötön aluevalvonta tulee turvata. Vaikutukset mm. ilma- ja merivalvontaan on selvitettävä. Yva-selostuksessa tulee esittää vähintään millä tavoin hankkeesta vastaava on mukana yhteisessä tutkimushankkeessa ja mahdolliset vaikutusten arviointien riittämättömyydet, mikäli tutkimushanke on kesken.	PVO on mukana yhteisessä tutkimushankkeessa, jossa selvitetään tuulivoimaloiden vaikutusta tutkien toimintaan ja miten haitallisia vaikutuksia voidaan välttää. Myös tutkialaiteiden kehittämistä tulisi edistää.
Liikenteelle aiheutuvat vaikutukset Hankkeen vaikutuksista tulisi arvioida sen vaatimat liikennejärjestelyt rakennusvaiheessa erityisesti Ajoksen alueella. Tässä yhteydessä tulisi ottaa huomioon suunnitelmat Ajoksen sataman laajentamiseksi. Arviointiselostuksessa tulisi tarkastella eri voimajohtovaihtoehtojen sijoittumista suhteessa olemassa olevaan ja rakenteilla olevaan tieverkkoon. Voimajohtojen ylityksissä yleisten teiden kanssa tulee ottaa huo- mioon, mitä Tiehallinnon ohjeessa vuodelta 2001 "Sähköjohdot ja yleiset tiet" (TIEH 2122342) esitetään. Suunniteltu voimajohto risteää erikoiskuljetusreitin kanssa valtatie 4 osalta, mikä asettaa voimajoh- don risteämiselle maantien kanssa omat vaatimuksensa.	Huomioitu kappaleessa 4.14. Huomioidaan selostuksessa (ks. kappale 4.14.5). Huomioidaan suunnitteluvaiheessa.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Vaikutusten merkittävyys Vaikutusten merkittävyys on hyvä huomioida myös vaihtoehtojen vertailussa.	Selostuksessa esitetään vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys mm. taulukkomuodossa.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen Vaikutusten arvioinnissa ja vertailussa onkin kiinnitettävä erityistä huomiota sijoittamisvaihtoehtojen ja -paikkojen tutkimiseen eri näkökohdista lähtien (maisema, merenpohja, vedenlaatu, kaloihin ja kalastukseen liittyvät eri seikat, jääolot jne.). Vaikutuskohtaisen huomioinnin lisäksi on arvioitava myös mahdollisuudet hankkeen haitallisten kokonaisvaikutusten vähentämiseen. Voimajohtoista (ilmajohtdot) aiheutuvien haitallisten vaikutusten ehkäisyä ja lieventämistä ei käsitellä yva-ohjelmassa.	Asia huomioitu selostuksessa. Uusia ilmajohtoja rakennetaan sähkönsiirronvaihtoehdossa VE5 Taivalkoskelle. Ilmajohtojen vaikutuksia ja haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty kappaleessa 4.7.3.
Suunnitelma osallistumisen järjestämiseksi	
Yva-ohjelmassa esitetyn osallistumissuunnitelman olisi voinut yksilöidä kyseessä olevalle hankkeelle esitettyä enemmän mm. paikkakuntien ja lehtien nimillä. Yva-selostuksessa tulee kiinnittää huomiota osallistumisen vaikuttavuuden kuvaamiseen.	YVA-menettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuuksia sekä Ajoksen omakotiyhdistykselle hankkeen esittely- ja keskustelutilaisuus. Lisäksi tehtiin asukaskysely. Kuvaukset on esitetty selostuksessa.
Asukaskyselyn kohdentaminen ja painottaminen (joka toiseen talouteen) lähialueen vakinaisesti asuviin ja loma-asukkaisiin antanee hyvän kuvan asukkaiden kokemista vaikutuksista ja ympäristömuutoksista. Kuitenkin olisi hyvä, jos kaikilla halukkailla olisi mahdollisuus vastata kyselyyn. Hankkeesta vastaavan tuleekin edistää tätä mahdollisuutta.	Asukaskysely tehtiin otantatutkimuksena, jotta saatiin kattava otos alueen vakituista ja loma-asukkaista.
Kansainvälinen osallistuminen on todettu yva-ohjelmassa ja se tulee kirjata selkeästi myös yva-selostukseen.	Asia huomioitu selostuksessa.
Aikataulu	
Aikataulutiedot on esitetty ristiriitaisesti. Myöhäisin esitetty aikataulu tarkoittaa yva-selostuksen jättämistä yhteysviranomaiselle kesäkuun alussa. Tämäkään ei mahdollista kesäkauden inventointeja. Koska useissa aihealueissa ei ole todellisuudessa esitetty käytettäviä menetelmiä, ei voida poissulkea kesä/syyskauden selvitystarpeita.	Aikataulu on päivitetty.
Raportointi	
Osa kartoista on tulostettu niin pieninä, ettei kartalta tarkoitettu tieto käy ilmi. Karttojen esittäminen helposti luettavassa mittakaavassa edellyttää käytännössä suurimman osan esittämistä liiteaineistona, jolloin voi tarvittaessa käyttää myös A3 kokoa. Yva-ohjelma ei sisällä yhteenvetoa. Yva-ohjelmasta laadittava lyhenne tai yhteenveto voisi mahdollistaa useampien tutustumisen asiaan ilman mittavaa ajankäyttöä.	Selostuksessa esitettyjen karttojen koko on arvioitu tapauskohtaisesti. Arviointiselostuksesta on laadittu yhteenveto.
Johtopäätökset	
Arviointiohjelman yleispiirteisyyden vuoksi tulee ohjaus- ja seurantarhymissä sekä muissa asiantuntijatapaamisissa hyvissä ajoin ennen yva-selostuksen valmistumista käydä huolellisesti läpi vaikutusten arviointiin liittyviä lausunnossa esiin tuotuja asioita yva-selostuksen laadun varmistamiseksi. Yva-selostuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota voimajohtojen sijoittamisesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arviointiin.	Selostusta käytiin läpi ohjaus- seurantarhymän kokouksessa 3.9.2010. Voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan samoin kuin tuuli-voimapuiston vaikutukset.

7.7 Arviointiselostuksen kuulutus ja nähtävilläolo

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen valmistumisesta kuulutuksella noudattaen samaa periaatetta kuin YVA-ohjelmassa. Tämä arviointiselostus kuulutettiin ja asetettiin nähtäville syksyllä 2010.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta, joka järjestetään samoin kuin arviointiohjelman nähtävilläolo. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle on 1 – 2 kuukautta.

7.8 YVA-menettelyn päättymisen

Yhteysviranomaisen pyytää lausunnot keskeisiltä viranomaistahoilta kuten ohjelmavaiheessa. Lisäksi mielipiteen selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävyydestä voivat esittää kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Viranomaisen kokoaa mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa selostuksesta ja sen riittävyydestä.

YVA-menettely päättyy, kun Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä.

Arvioinnin tuloksia ovat arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama lausunto. Nämä asiakirjat liitetään mukaan hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin.

7.9 Arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestäminen

7.9.1 Suunnitteluryhmä

Arviointia varten perustettiin seuraavat työryhmät: suunnitteluryhmä, ohjausryhmä ja seurantaryhmä.

Suunnitteluryhmä vastaa arvioinnin käytännön toteutuksesta, kuten lähtötietojen kokoamisesta, dokumenteista ja tiedottamisesta. Suunnitteluryhmään osallistuvat:

- Hankkeesta vastaava, PVO-Innopower Oy
- YVA-konsultti, Ramboll Finland Oy

7.9.2 Ohjausryhmä

Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata arviointiprosessia ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus.

Ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuivat seuraavat tahot:

- Lapin elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
- Kemin kaupunki
- Simon kunta
- Keminmaan kunta
- Lapin liitto
- Lapin lääninhallitus
- Metsähallitus
- Museovirasto
- Liikennevirasto, Meriosasto, Länsi-Suomen väyläyksikkö

7.9.3 Seurantaryhmä

YVA-seurantaryhmän tarkoituksena on varmistaa tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys sekä kansalaisten osallistumismahdollisuus. Seurantaryhmän asema on ympäristövaikutusten arvioinnin laadun kannalta keskeinen.

Seurantaryhmään osallistuivat ohjausryhmän jäsenten lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kemin Satama
- Lapin luonnonsuojelupiiri ry
- Kemin seudun luonnonsuojeluyhdistys ry
- Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry
- Ajoksen omakotiyhdistys
- Länsi-Suomen merivartiosto
- Pohjois-Perämeren Ammattikalastajat ry

Seurantaryhmään kutsuttiin lisäksi seuraavat tahot, mutta ne eivät nimenneet omaa edustajaa ohjausryhmätyöskentelyyn: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Perämeren Kalatalousyhteisöjen liitto ry, Kemin moottorivenekerho ry, Kemin Työväen Pursiseura ry ja Kemin Purjehdusseura ry.

7.9.4 Yhteysviranomaisen

Yhteysviranomaisen päättää virallisiin kuulemisiin liittyvistä järjestelyistä YVA-laissa säädettyllä tavalla. Lain mukaan hankkeesta vastaavaa ja yhteysviranomaisen voivat tämän lisäksi sopia tiedottamisesta myös muul-

la tavalla. Virallinen tiedottaminen ja kuuleminen ovat tarpeen ainakin arviointiohjelman nähtäville asettamisen yhteydessä sekä arviointiselostuksen käsittelyvaiheessa. Kansalaisilla on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiään vaikutuksista ja vaihtoehtoista.

7.9.5 Kansalaisten osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä

Ihmisten tavoitteet ja mielipiteet ovat tärkeitä, ja arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioonottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten suunnittelussa nostaa esille niin, että kaikki näkemykset voidaan päätöksenteossa ottaa huomioon.

7.9.6 Yleisö- ja tiedotustilaisuudet

Suunnittelu-, ohjaus- ja seurantaryhmyöskentelyn lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä halutaan tavoittaa vaikutusalueen asukkaita, maanomistajia ja muita intressiryhmiä laajasti. Menettelyn aikana pidettiin yleisötilaisuuksia, joiden tavoitteena oli saada kartoitettua konkreettisia vaikutuksia, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät haluavat arvioinnissa ja tulevassa päätöksenteossa otettavaksi huomioon.

Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 14.1.2010 Kemin Kulttuurikeskuksessa. Selostusvaiheessa järjestetään vastaavanlainen tilaisuus 2.11.2010, jossa esitellään arvioinnin tuloksia. Selostusvaiheessa järjestettiin Ajoksen omakotiyhdistyksen jäsenille ja Ajoksessa asuville asukastilaisuus 2.9.2010, jossa kerrottiin hankkeesta, tehdyistä tutkimuksista ja vaikutusten arviointituloksista. Tilaisuudessa asukkaat esittivät mielipiteitään ja ehdotuksiaan hankkeesta.

7.9.7 Tiedottaminen

Osallistumisen onnistuminen vaatii tehokasta tiedottamista. Onnistunut viestintä varmistaa, että tieto kulkee hankkeesta vastaavan, osallisten, päätöksentekijöiden jne. kesken. Tiedonvälitykseen on monia menetelmiä. Paikalliset lehdet ja radiokanavat välittävät tehokkaasti tietoa suurelle joukolle.

Lisätietoa hankkeesta löytyy Pohjolan Voiman nettisivuilta www.pohjolanvoima.fi, josta on linkki hankkeen internet-sivuille. Hankeen internetsivuilla esitellään hanketta, tehtyjä selvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja sen tuloksia. Arviointiohjelma, arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antamat lausunnot arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tulevat nähtäville ympäristöhallinnon Internet-sivuille www.ymparisto.fi/lap/yva >vireillä olevat YVA-hankkeet >Ajoksen me-rituulivoimapuisto.

8. Vaikutusten seuranta



8. Vaikutusten seuranta

8.1 Linnusto

Ajoksen kautta kulkevaa lintumuuttoa on viime vuosien aikana seurattu säännöllisesti alueelle aiemmin rakennetun 30 MW tuulivoimapuiston seurantaohjelman puitteissa. Seurantaohjelman aikana Ajoksen alueen linnustosta on saatu arvokasta tietoa, jota pystytään osaltaan hyödyntämään myös laajennetun alueen seurannan lähtötietoina.

Linnustoseurannan osalta useampivuotisen seurannan toteuttaminen on tärkeää lintujen vuosittaisen vaihtelun havaitsemiseksi ja tuulipuiston todellisten vaikutusten erotteliseksi muista ympäristötekijöistä. Alustavasti linnustoseuranta on tuulipuistoalueella tarpeen suorittaa 2–5 vuoteen hankkeen rakentamisesta eteenpäin riippuen hankkeen ilmeisistä vaikutuksista.

Linnustoseurannan tuloksia tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä vertaamaan esimerkiksi hankkeen merenpohjalle ja kalastolle aiheutuviin muutoksiin, jotta linnustossa havaittavien muutosten todennäköiset syyt pystyttäisiin mahdollisimman luotettavalla tunnistamaan.

8.2 Vesistö

Veden laatu

Hankealueen vedenlaatua seurataan vuosittain sekä rakentamisen että käytön aikana, pääpainon ollessa perustustöiden aikaisten mahdollisten sameusvaikutusten havaitsemisessa. Nykyiset ympäristöhallinnon tarkkailupisteet soveltuvat hyvin tausta- ja seurantapisteiksi. Asemilla vedenlaatua on seurattu jo useamman vuosikymmenen ajan, joten vertailuaineis-

toa mahdollisten hankkeesta aiheutuvien pitkäaikaismuutosten havaitsemiseksi on runsaasti. Tarvittaessa (esim. rakennettaessa Perämeren kansallispuiston läheisyyteen) voidaan tehdä intensiiviseuranta yksittäisen perustustyön aiheuttamista muutoksista meriveden laatuun, sen kestosta ja vaikutusalueen laajuudesta. Tässä voidaan käyttää online-mittauksia tai tiheävälisnäytteenottoa työskentelyalueen lähiympäristössä.

Pohjan laatu ja eliöstö

Muutoksia hankealueen merenpohjassa, perustettavien tuulivoimayksiköiden ympäristössä, seurataan säännöllisin väliajoin sekä rakentamisen että käytön aikana. Havainnointia tehdään sukeltamalla ja näytteenotolla. Sopiva seurantaväli on noin 2–3 vuotta. Tarkempi ajoitus ja seurannan laajuus riippuvat mm. perustamistöiden rakentamisaikataulusta. Ensimmäinen näytteenottokerta ajoittuu noin vuoden päähän ensimmäisen tuulivoimayksikön asennuksesta.

Seurannassa kiinnitetään huomiota pohjamateriaalin laatuun, kasvillisuuteen ja eliöstöön. Keskeistä on havainnoida perustusten läheisyydessä olevilla häiriillä pohjilla tapahtuvaa eliöstön palautumisnopeutta ja lajien määrää sekä yksilötiheyttä. Näin menetellen saadaan arvokasta tietoa perustusten ympärille laitettun pintamateriaalin soveltuvuudesta eliöstölle ja siten vesialueiden houkuttelevuudelle paikallisten kalalajien ravinnonhankinta- ja lisääntymisalueina. Lisäksi voidaan sopia, että rakennustöiden aikana aika ajoin seurataan, esiintyykö vaikutusalueella haitallisten aineiden kertymistä eliöihin.

Edellä esitettyjen seurantojen tulosten tulkintaa varten tarvitaan havaintoja sopivalta vertailualueelta, joka ei sijaitse hankkeen vaikutusalueella.

8.3 Kalasto

Ajoksen edustan merialueen kalastoa ja kalastusta (kalastusalueet, kalansaliin koko ja saaliin lajikoostumus, käytetyt pyydykset ja pyynnin ajoittuminen) selvitetään aika ajoin kalastustiedustelulla. Tiedustelu kohdistetaan vuosittain alueen ammattikalastajiin. Virkistyskalastustiedustelu voidaan toteuttaa harvemmin esim. neljän vuoden välein. Ensimmäinen tiedustelu, joka kohdistetaan ammattikalastajille ja virkistyskalastajille, tehdään vuosi rakentamisen aloittamisesta. YYA-menettelyn yhteydessä tehdyt vastaavat selvitykset toimivat hyvänä vertailupohjana myöhemmin kerättävälle aineistolle.

Kalastoseurantaan voidaan liittää myös erillisselvityksiä, kuten töiden aikaisia pyydysten likaantumiskoikeita ja myöhemmin koekalastuksia perustusten lähiympäristössä. Vertailuaineistona käytetään aiempien vuosien tutkimuksia alueelta.

8.4 Natura

Perämeren kansallispuisto sekä Perämeren saarten Natura-alueen lähimmät osa-alueet (Murhaniemi, Kuukka, Puidenpuuttuma) tulisi osaltaan ottaa mukaan tuulivoimapuiston rakentamis- ja toiminnan aikaisten vaikutusten seurantaohjelmaan, jotta niiden nykytilaan mahdollisesti vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutusmekanismit pystyttäisiin havaitsemaan riittävän ajoissa. Vaikutusten seurannan kannalta keskeisimpiä tekijöitä ovat tässä yhteydessä lähinnä hankkeen vaikutukset (välittömät tai välilliset) myös Natura-alueiden linnustoon sekä toisaalta merialueeseen kohdistuvien vaikutusten mahdollinen kohdentuminen Ajoksen ympäristön Natura-alueisiin (lähinnä Murhaniemi).

Menetelmällisesti Natura-vaikutusten seuranta pystytään osaltaan sisällyttämään hankkeen vesistö- ja linnustovaikutusten seurantaan laajentamalla seurantaohjelman tarkkailualueita käsittämään myös lähimmät Natura-alueet.

8.5 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia muutoksia seurataan mm. melumittauksin. Niiden lisäksi tulisi tehdä myös seurantakysely hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksestä.

9.Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat



9. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

9.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeessa on kyse suuresta merituulivoimalaitoksesta, joka ennakkotapausten perusteella tarvitsee YVA:n, vaikka tuulivoima ei sellaisenaan sisällykään ympäristövaikutusten arvioinnista Valtioneuvoston antaman asetuksen (713/2006) 6 §:n mukaiseen hankeluetteloon. Lapin ympäristökeskus on 18.6.2009 antamallaan päätöksellä (diaarinumero LAP-2009-R-19-531) todennut, että suunniteltu hanke edellyttää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

YVA-lain 13 §:n perusteella kaikkiin hankkeen toteuttamisen kannalta tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

9.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelua tehtiin rinnan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa, jolloin arvioinnissa saatavat tiedot suunnittelualueesta ja sen ominaispiirteistä pystyttiin ottamaan huomioon hankesuunnitelmia ja hankevaihtoehtoja laadittaessa. Yleissuunnittelu jatkuu ja tarkentuu edelleen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen.

9.3 Sopimukset

9.3.1 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten kytkentä valtakunnan sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta Fingrid Oyj:n kanssa.

9.3.2 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentamisesta sovitaan merialueiden omistajien kanssa. Hankealue on valtion omistuksessa.

9.4 Kaavoitus

Laajan merituulivoimapuiston toteuttaminen vaatii alueen kaavoittamista. Hankkeen sijainnista ja kaavan mukaisuudesta riippuen tulee alue merituulivoimalaitokselle varata maakuntakaavassa, oikeusvaikutteisessa osayleiskaavassa ja/tai asemakaavassa. Tuulivoimapuiston laajennuksen ja siihen liittyvien voimalinjojen kaavoitustarve selvitetään ja tarvittavista toimenpiteistä neuvotellaan Lapin liiton, kuntien ja Lapin ympäristökeskuksen kanssa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdot 0+ on kokonaan, 1 ja 1+ osittain voimassa olevan Lapin meri- ja rannikkoalueiden tuulivoimamaakuntakaavan mukaisia. Vaihtoehdot 2, 3 ja 4 vaativat maakuntakaavan muutoksen.

Tuulivoimapuiston laajentaminen merialueelle vaatii kaikissa vaihtoehtoissa yleiskaavan muutoksen. Tuulivoimaloiden sijoitusalueet merellä on merkitty voimassa olevassa yleiskaavassa vesialueeksi. Mikäli eduskunta hyväksyy hallituksen esityksen maankäyttö- ja rakennuslain muutokseksi, pyritään osayleiskaavat laatimaan niin, että niiden pohjalta voidaan rakennusluvut voimaloille myöntää.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE0+ yhdelle voimalalle voidaan myöntää rakennuslupa suoraan asemakaavaan perustuen, jos se sijoittuu asemakaavan

tuulivoimalan rakennuslupaa. Vaihtoehdon 0+ läntisin voimala vaatii poikkeamisen tuulivoimaloiden sijaituspaikkoja koskevasta merkinnästä tai asemakaavan muutoksen. Vaihtoehdon itäisimmälle voimalalle voidaan myöntää rakennuslupa asemakaavan laajennuksen tai poikkeamislupamenettelyn kautta.

9.5 Rakennusluvut

Tuulivoimalat tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen rakennusluvan, joka haetaan Kemin kaupungin ja Simon kunnan rakennusvalvontaviranomaisilta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA- menettely on päättynyt ja Ilmailulaitokselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi. Rakennustarkastaja tarkistaa lupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen.

Laadittavan kaavan oikeusvaikutuksista riippuen rakentaminen voi edellyttää myös suunnittelutarveratkaisua tai poikkeamista MRL 72 §:n mukaisesta ranta-alueen rakentamisrajoituksesta.

9.6 Voimajohdon luvat

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

Voimalinjojen osalta haetaan tarvittavat tutkimusluvut ja lunastusluvut. Maastotutkimuksia varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukainen maastotutkimuslupa Lapin aluehallintovirastolta.

Voimalinjojen rakentamista varten tarvittava lunastuslain 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupaa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

9.7 Vesilain mukaiset luvat

Uuden tuulivoimalaitoksen perustusten ja merikaa-pelien rakentamiselle vesialueelle on haettava vesilain (264/1961) mukainen lupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei vielä käsitellä maa- ja vesialueiden omistukseen ja korvausmenettelyyn liittyviä asioita. Korvauskysymykset tulevat käsiteltäviksi vesilain mukaisessa lupamenettelyssä.

9.8 Ympäristöluvut

Tarpeen mukaan merituulivoimapuistolle haetaan ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristöluvan tarpeen ratkaisee tässä tapauksessa kunta tai elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Lupaviranomaisena toimii kunta tai Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.

Edellytyksenä ympäristöluvan myöntämiselle on muun muassa, ettei hankkeesta aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset luvat voidaan käsitellä yhteiskäsittelyssä Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa.

9.9 Lentoestelupa

Ilmailulain (1242/2005) 159 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla ilmailuhallituksen myöntämä lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija.

9.10 Kajoamislupa

Tarvittaessa hankkeelle haetaan muinaismuistolain (295/1963) mukainen kajoamislupa. Lupaa haetaan Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta.

10. Käytetyt lyhenteet ja termit



10. Käytetyt lyhenteet ja termit

generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi
kasuuni	Perinteinen vesirakenteen perustus (kts. Kuva 2-16)
kW	kilowatti, tehoyksikkö 1 MW (megawatti) = 1000 kW = keskikokoisen tuulivoimalan huipputeho
kWh	kilowattitunti, energiayksikkö 1 MWh (megawattitunti) = 1000 kWh 1 GWh (gigawattitunti) = 1000 MWh 1 TWh (terawattitunti) = 1000 TWh
LAeq	LAeq on ympäristömelun arvioinnissa käytettävä taajuuspainotettu äänenpainetaso (yksikkö dB). Taajuuspainotuksen tarkoituksena on jäljitellä kuulon herkkyyttä erikokoisille äänille.
monopile	Eli paaluperustus (kts. Kuva 2-15) Yksinkertaisimmillaan maahan juntattu teräspaalu
Natura	Euroopan unionin suojeluohjelma, jonka tavoitteena on luontotyyppien ja lajien suojelu EU:n valtioiden alueella
roottori	Turbiinin juoksupyörä
sedimentti	Meren, järven tai joen pohjaan kerrostunut maa-aines
suunnittelualue	Käytetään myös termiä hankealue Alue, jonka sisälle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat
turbiini	Tuulivoimalan turbiini on kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

11. Lähteet



11. Lähteet

- Ahlen, I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.
- Alleco Oy & Kala- ja vesitutkimus Oy. 2008. Suurhiekan merituulipuiston sähkönsiirron kaapelireittien ympäristövaikutusten arviointi. Nykytilankuvaus sekä hankkeen vaikutukset vesistöön, kaloihin ja kalatalouteen. Erillisraportti Suurhiekan merituulipuiston YVA-selostuksen tausta-aineistoksi. 31.10.2008.
- Baerwald, E.R., D'Amour, G.H., Klug, B.J. & Barclay, R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695–696.
- Barrios, L. & Rodriguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind farms. *Journal of applied ecology* 41: 72–81.
- Bergman, J.-P., Karhumäki, T., Keikko T., Komulainen, R., Kässi, T., Lankila, T., Lehtinen, H., Partanen, J., Poikonen, P., Rinne, P., Valkealahti, S., Ventä, O. & Wahlström, B. 2006. Teknologiaohjelma DENSY – Hajautetun energiantuotannon tulevaisuusskenaariot ja vaikutukset liiketoimintamalleihin. Technology Business Research Center, tutkimusraportti nro 9. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 177 s.
- Bergström, U., Ask L., Degerman E., Svedäng H., Svenson A. & Ulmestrand M. 2007. Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten. *Finno* 2007:2.
- Bochert, R. & Zettler, M.C. 2004. Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. *Bio electromagnetics* 25: 498–502
- Bohnsack, J. A. & Sutherland, D. L. 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. *Bulletin of Marine Science* 37: 11–39
- Brinkmann, R. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.
- Brommer, J. E. 2004. The range margins of northern birds shift polewards. *Annales Zoologici Fennici* 41(2): 391–397.
- Christensen, T.J., Petersen, I.K. & Fox, A.D. 2006. Effects on birds of the Horns Rev 2 offshore wind farm: Environmental Impact Assessment. National Environmental Research Institute. Tanska. 82 s.
- Desholm, M. & Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Dhanju, A., Whitaker, P. & Burton, S. 2005. Assessment of Delaware Offshore Wind Power. College of Marine Studies, University of Delaware.
- DHI Water & Environment. 2000. EIA of an offshore wind farm at Rødsand. A technical report concerning marine biological conditions (bottom vegetation and bottom fauna) in the park area. November 2000.
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö.
- DONG Energy 2005. Review Report 2005. The Danish offshore wind farm demonstration project: Horns Rev and Nysted offshore wind farm environmental impact assessment and monitoring.
- DONG Energy, Vattenfall, Danish energy authority & Danish forest and nature agency 2006. Danish Off shore Wind-key Environmental Issues.
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.

- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- EMD International A/S, WindPRO 2.6 User Guide 2008.
- Enemar, A. 1959. On the determination of size and composition of a passerine bird population during a breeding season. A methodological study. – *Vår Fågelvärld suppl.* 2:1–114.
- Eskelinen, S., 2005. Tuulivoimahankkeiden lupa-prosessien ajankäyttöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.
- Euroopan neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Eurooppalainen maisemayleissopimus, Firenze 20. lokakuuta 2000 (Suomessa sopimus ja siihen liittyvä laki ovat olleet voimassa 1.4.2006 lähtien). www.ymparisto.fi > luonnonsuojelu > maisemansuojelu ja -hoito > eurooppalainen maisemayleissopimus
- Everaert, J. & Kuijken, E. 2007. Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.
- Everaert, J. & Stienen, E. W. M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation* 16: 3345–3359.
- Exo, K.-M., Hüppop, O. & Garthe, S. 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bulletin* 100: 50–53.
- Fennovoima Oy. 2009. Ydinvoimalaitoshanke. Kalojen lisääntymisaluekartoitukset Pyhäjoella, Ruotsinpyhtäällä ja Simossa.
- Fennovoima Oy. 2009. Ydinvoimalaitoshanke. Vedenalaisen luonnon nykytilan kuvaus.
- Fernley J. 2007. Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.
- Fox A.D., Desholm M., Kahlert J., Christensen T.K. & Petersen I. K. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.
- Genimap. 2006. GT Tiekartasto Suomi.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Mäntyniemi, S., Pulkkinen, K. & Vihtakari, M. 2006. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2005. Kala- ja riista-raportteja nro 379.
- Hammar, L., Wikström, A., Börjesson, P. & Rosén, R. 2008. Studier på småfi sk vid Lillgrund vindpark – Effektstudier under konstruktionsarbeten och anläggning av gravitationsfundament. Naturvårdsverket, Stockholm. [www.naturvardsverket.se]. Haettu 3.11.2008.
- Hammar, L. & Wikström, A. 2005. Skottarevsprojektets inverkan på de marinbiologiska miljöförhållandena. Havsbaserad vindkraft; sammanställning och tillämpad bedömning. Marine Monitoring vid Kristineberg AB, Sweden.
- Haparanda stad. 2005. Översiktsplan Haparanda stad 2005. Saatavilla: <http://www.haparanda.se/forvaltning/kommunledningsforvaltning/samhallsbyggnadskontor/planer/arkiv/oversiktsplan.html> (9.9.2009)
- Holtinen, H. 2004. The impact of large scale wind power production on the Nordic electricity system. VTT publications 564. Espoo. 82 s.
- Holtinen, H., Liukkonen, S., Furustam, K.-J., Määttä, M., Haapanen, E. & Holtinen, E., 1998. Offshore-tuulivoima perämeren jääolosuhteissa. VTT, Espoo. 118 + 13 s. ISBN 951-38-5001-3.
- Huntley, B., Green, R., Collingham, Y. & Willis, S.G. 2008. A Climatic Atlas of European Breeding Birds. Lynx Editions. Barcelona, Espanja. 521 s.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.
- Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. 2001. Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet: Suomen Natura 2000 -ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö 710. Suomen ympäristökeskus. 177 s.

- Itämeren hallien kansainvälinen laskentaryhmä 2008.
- Jaakkola, J., Lankila, K. & Rauhala, P. 2006: Kaulus-haikarat rynnäköivät Perämeren pohjukkaan. *Sirri* 31: 63–64.
- Johnson, G. D. 2005. A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46:45–49.
- Johnson, G.D., Ericson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003. Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kautsky, H., Widbom, B.L., & Wulff, F. 1981. Vegetation macrofauna and benthic meiofauna in the phytal zone of the archipelago of Lulea-Bothnian Bay. *Ophelia* 20: 53–77.
- Keller, O., Ludemann, K. & Kafemann, R. 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. Sivut 47–129 teoksessa Zucco, C., Wende, W., Merck, T., Köchling, I. & Köppel, J. (toim.) 2006. Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences. Part B: Literature Review of Eco-logical Impacts. BfN-Skripten 186.
- Kemin kaupunki. 2007. Kemin tilastollinen vuosikirja 2007. Kemin kaupungin Internet-sivut (<http://www.kemi.fi/KEHITTAMISOSASTO/Tilastot.htm>). Haettu 25.5.2009.
- Kemin satama. 2008. Kemin sataman vuosikertomus 2008. Kemi. 16 s.
- Kemin-Tornion lintuharrastajat Xenus ry 2009a. Simon Karsikon alueen linnustoselvitykset 2009. Erillisselvitys Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoksen periaatepäätöshakemusta varten. 13 s.
- Kemin-Tornion lintuharrastajat Xenus ry 2009b. Kevätmuuton seuranta Tornion Röytän edustalle suunnitellun meritulipuiston alueella 2009. Erillisselvitys Rajakiiri Oy:n Tornion tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia varten. 3 s + aineistoliite.
- Kemin-Tornion lintuharrastajat Xenus ry 2009c. Syysmuuton seuranta Röytän tuulimyllyalueella 2009. Erillisselvitys Rajakiiri Oy:n Tornion tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia varten. 4 s + aineistoliite.
- Kemin-Tornion lintuharrastajat Xenus ry, Pentti Rauhala, henkilökohtainen tiedonanto 3.9.2010.
- Kerlinger, P. & Kerns, J. 2003. FAA lighting of wind turbines and bird collisions. National Wind Coordinating Committee-Wildlife Working Group Meeting. Washington DC, Yhdysvallat.
- Kerns, J. & Kerlinger, P. 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.
- Keskinen, E. Metsähallitus. Henkilökohtainen tiedonanto 20.11.2009 ja 6.9.2010.
- Ketzenberg, C., Exo, K.-M., Reichenbach, M. & Castor, M. 2002. Einfluss von windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft* 77: 144–153.
- Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö. 42 s.
- Koschinski, S. ym. 2003. Behavioral reactions of three-ranging porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW windpower generator. *Marine Ecology Progress Series*, 265 (2003): 263–273.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988. Linnuston-seurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Koskimies, P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan.
- Kronholm, M., Albertsson, J. & Laine, A. (toim). 2005. Perämeren toimintasuunnitelma. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapportserie 1/2005. Perämeri Life. 240 s.

- Kunnasranta, M. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Henkilökohtainen tiedonanto 7.5.2010.
- Kunz, T. H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D. Thresher, R.W. & Tuttle, M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315–324.
- Kuussaari, M., Rytteri, T., Heikkinen, R., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J. ja Pykälä, J. Voimajohtauksien merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638. Helsinki 2003.
- Kyheröinen, E.-M., Osara, M. & Stjernberg, T. 2006. Agreement on the conservation of populations of European bats. National implementation report of Finland, 2006. Inf. EUROBATS.MoP5.19. 16 s.
- Kyheröinen, E.-M., Vasko, V., Hagner-Wahlsten, N., Inberg, E., Kosonen, E., Lappalainen, M., Lilley, T., Lindstedt, R., Liukko, U.-M., Norrdahl, K. 2009. Bat migration studies in Finland 2008. Teoksessa: 1st International Symposium on Bat Migration. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW). 104 s.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J. D. 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Julkaisu T-PVS/Inf (2003). Euroopan komissio. 58 s.
- Lapin ympäristökeskus ja Metsähallitus 1999. Lapin perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 116.
- Lappalainen M. 2008. Suomeen uusi nisäkäslaji: etelänlepakko ilmestyi Hankoon. Suomen luonto 67(8): 33.
- Lehikoinen, A., Byholm, P., Ranta, E., Saurola, P., Valkama, J., Korpimäki, E., Pietiäinen, H. & Henttonen, H. 2009: Reproduction of the common buzzard at its northern range margin under climatic change. *Oikos* 118: 829–836.
- Leinikki, J. & Oulasvirta, P. 1995. Perämeren kansallispuiston vedenalainen luonto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 49. Vantaa 1995. 86 s.
- Lekuona, J.M. & Ursúa, C. 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 177–192.
- Leonhard, S. B. (toim.). 2000. Horns Rev offshore wind farm. Environmental impact assessment of sea bottom and marine biology. Bio/consult A/S.
- Lilja, J. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Henkilökohtainen tiedonanto 28.1.2010.
- Lounatvuori, I. & Putkonen L. (toim.), 2001. Rakennerintomme kulttuuriympäristömme lukukirja. Ympäristöministeriö ja Museovirasto 2001.
- Länstyrelsen i Norrbottens län. Kulturmiljö Haparanda kommun. Saatavilla: www.bd.lst.se/kulturmiljo/pdf/Haparanda.pdf (29.10.2009)
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 4/2007.
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746–753.
- McCleave, J.D., Rommel, S.A. & Catchart, C.L. 1971. Weak electric and magnetic fields in fish orientation. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 188:270–282.
- Messieh, S.N., Wildish, S.N. & Peterson, R.H. 1981. Possible impact of sediment from dredging and spoil disposal on the Miramichi Bay herring fishery. *Can. Tech. Rep. Fish. And Aquat. Sci.* 1008: 1–37.
- Metsähallitus. 2009. Perämeren kansallispuiston, Perämeren saarten ja Röytän Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma. 78 s.
- Museovirasto ja Ympäristöministeriö. 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.

- Museovirasto. 2008. Paikkatietoaineisto RKY 1993 ja RKY 2000.
- Museovirasto. 2009. Kemin alueen vedenalaislöydöt. Tunnetut vedenalaiset muinaisjäännökset ja muut vedenalaislöydöt Kemin seudulla. 12.10.2009.
- Mustonen, M.-L. 1982. Ruoppauksen vaikutuksesta pohjaeläimistöön Turun edustan merialueella. Pro gradu -tutkimus. Turun yliopisto. Biologian laitos. 64 s.
- Oja, J. & Oja, S. 2009a. Oulunsalon-Hailuodon välisen kiinteän yhteyden ja tuulipuiston ympäristöselvitykset. Kevätmuuton selvitys 2009. Suomen Luontotieto 33/2009. 22 s.
- Oja, J. & Oja, S. 2009b. Simon Karsikon suunnittelualueiden pesimälinnustoselvitys. Suomen Luontotieto Oy 18/2009. Erillisselvitys Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoksen periaatepäätöshakemusta varten. 11 s.
- Oja, J. & Oja, S. 2010. Hoikkahiue-Luodeleto tuulivoimalapuiston ympäristöselvitykset. Kevätmuutoselvitys 2009. Suomen Luontotieto Oy 4/2010. 21 s.
- Parliamentary Office of Science and Technology 2006. Carbon footprint of electricity generation. Postnote 268. Lontoo. 4 s.
- Percival, S. M. 2003. Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Percival, S. M. 2005. Birds and wind farms – What are the real issues? British Birds 98: 194–204.
- Percival, S. 1998. Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Petersen, I. K., Clausager I. & Christensen T. J. 2004. Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Environment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.
- Petersen, I.K., Christensen, T.K., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A.D. 2006: Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. National Environmental Research Institute. Tanska. 166 s.
- Pettersson J. 2004: The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Lund University, Ruotsi. 128 s.
- Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Boverket 2003. Karlskrona, Ruotsi.
- Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy. 1998. Kokkolan väylän ruoppauksen melumittaukset ja koekalastukset syksyllä 1998. Raportti.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto .2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2006. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010. Julkaisu A:43. Oulu. 92 s.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2007. Hyvinvointia energiasta: Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia 2015. Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisuja A:45. Oulu. 84 s.
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. 2009. Suurhiekan merituulipuisto – Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA-selostusta varten. WPD Finland Oy. Oulu. 176 s.
- Pohjolan Voima. 2004. Merituulivoimarakentamisen mahdollisuudet Pohjolan Voiman voimalaitospaikkakunnilla: Pietarsaari, Vaasa, Kristiinankaupunki, Eurajoki, Pori, Kotka. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n raportti 2004.
- Pohjolan Voima. 2004. Pohjolan Voiman tuulivoimakriteerit. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n raportti 9.1.2004.
- Pohjolan Voima. 2006. Ajoksen tuulipuiston ruoppauksen, pengertien ja jännitelinjan ympäristövaikutukset. Sigma-konsultit.
- Poléo, A.B.S., Johannessen, H.F., Harboe, M. JR. (2001). High voltage direct current (HVDC) sea cables and sea electrodes: Effects on marine life. – 1st revision of the literature study: 50 p.
- PSV-Maa ja Vesi. 2001a. Kemin edustan velvoite-tarkkailu v. 2000. Vesistö- ja biologinen tarkkailu. Moniste. Jaakko Pöyry infra PSV-Maa ja Vesi Oulu.

- PVO-Innopower Oy. 2008. Ajoksen tuulivoima-
puiston rakentamisen tarkkailu. Yhteenvedoraportti
vuosien 2007 ja 2008 tarkkailuista. Pöyry Environ-
ment Oy. 34 s.
- PVO-Innopower Oy. 2010. Ajoksen merituulivoima-
puiston asukaskyselyn tulokset. Ramboll Finland Oy.
- PVO-Innopower Oy. 2010. Ympäristöselvitys – Ke-
min Ajoksen kolmen puretun tuulivoimalan korvaa-
minen uusilla. Ramboll Finland Oy.
- Pöyry Environment 2008. Ydinvoimalaitoksen ympä-
ristövaikutusten arviointi. Luontoselvitys ja luonto-
vaikutusten arviointi, Simo. Erilliselvitys Fennovoima
Oy:lle Simon Karsikon ydinvoimalaitoshankkeeseen
liittyen. 37 s.
- Pöyry Energy Oy. 2009. Suurhiekan merituulipuisto.
Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Pöyry Environment Oy 2009: Suurhiekan merituuli-
puisto. Luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-
arviointi. 56 s.
- Pöyry Environment Oy. 2007. Oy Metsä-Botnia
Ab, Stora Enso Oyj, Kemin kaupunki, Kemijoki Oy
Kemin edustan merialueen ja Kemijokisuon kalata-
loustarkkailu v. 2006.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maise-
mahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimi-
tuksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99.
- Rainio, K. 2008. Climate change effects on avian mi-
gration. Väitöskirja. Annales Universitatis Turkuensis,
sarja 230. Turun yliopisto, Biologian laitos
- Rajakiiri Oy. 2010. Tornion Röyttän merituulivoima-
puiston ympäristövaikutusten arviointiselostus.
Ramboll Finland Oy.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski,
I. (toim.). 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000.
Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
Helsinki. 432 s.
- Rauhala, P. & Suopajarvi P. 2002. Kemin lintuatlas
1999–2001. Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry.
Kemi.
- Rauhala, P. 2007. Perämeren kansallispuiston pesimä-
linnusto 1960–2006. Metsähallituksen luonnonsuoje-
lujulkaisuja, sarja A167. Edita Prima Oy, Helsinki.
70 s.
- Rauhala, P. 2010. Lounais-lapin soiden pesimälin-
nusto 1976–2009. Linnut-vuosikirja 2009: 137–145.
- Rauhala, P., Oittinen, K. & Rauhala, T. 2010. Kemin
Ajoskrunnin ja Kuukan pesimälinnustot 2010.
Kemin-Tornion lintutieteellinen yhdistys Xenus ry.
2 s.
- Raunio, A., Schulman, A. Kontula, T. (toim.) 2008.
Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2.
- Rautamäki-Paunila, M. 1982. Maisemamaakunnat.
Maakunnallinen viheraluejärjestelmä. Teknillinen
korkeakoulu. Arkkitehtiosasto. Maisemalaboratorio.
Julkaisu 3/82.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 2010. Ammat-
tikalastus merellä 2009. Tilastoja 4/2010.
- Salovaara, K. 2007. Kääpiölepakko – uusi lepakkolaji
Suomessa. Luonnon Tutkija 111: 100.
- Schleisner, L. 2000. Life cycle assessment of a wind
farm and related externalities. Renewable energy
20:279–288.
- Sigma Konsultit 2006. Kemin Ajoksen tuulivoima-
puiston Natura-tarveharkinta. 22 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaiku-
tusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja
sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön
oppaita 1999:1.
- STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten
arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan
tutkimuskeskus. [http://info.stakes.fi/iva/FI/index.
htm](http://info.stakes.fi/iva/FI/index.htm) [elokuu 2009]
- STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten
arviointi -käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutki-
muskeskus. [http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/
muut/Aiheita8-2003.pdf](http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf)
- Standardi SFS 5076. Vesitutkimukset. Pohjaeläin-
näytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta.
- Söker, H., Rehfeldt, K., Santjer, F., Strack, M. &
Schreiber, M., 2000 Offshore Wind Energy in the
North Sea: Technical Possibilities and Ecological
Considerations - A Study for Greenpeace [verkkoar-
tikel]. Viitattu 24.7.2008.
- Taylor, P.B. 1986. Experimental evidence for
geomagnetic orientation in juvenile salmon, *Oncor-
hynchus tshawytscha*. Journal of Fish Biology, 28:
607–623.

- Thelander, C.G. & Smallwood, K.S. 2007. The Al-tamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 25–46.
- Thomsen, F., Ludemann, K., Kafemann, R. & Werner, P. 2006. Effects of offshore wind noise on marine mammals and fish. COWRIE Ltd.
- Tourgaard, S., Teilmann, J., Tourgaard, J., Carstensen, J. & Dietz, R. Effects on seals around Nysted and Horns Rev offshore wind farms. NERI. Abstract to the conference.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Helsinki. 130 s.
- Työryhmän mietintö, 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.
- University of Guelph, School of Environmental Design & Rural Planning, 2006. Landscape and Visual Assessment Guidance for Wind Energy Farm Development. Municipality of Grey. Highlands, Canada.
- Wahlberg, M. & Westerberg, H. 2005. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. Marine Ecology Progress Series, Vol. 288/2005.
- Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2009. Energy visions 2009. Helsinki.
- Weckman & Yli-Jama. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107.
- Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Vestas 2006. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines. Vestas Wind Systems. Randers, Tanska. 60 s.
- Westerberg, H. & Begout-Anras, M-L. 2000. Orientation of silver eel (*Anguilla anguilla*) in a disturbed geomagnetic field. In: Advances in Fish Telemetry. Proceedings of the thirty conference on fish telemetry. Moore, A. & Russel, I. (toim). Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, Lowestoft, s 149–158.
- Westin, L. 1990. Orientation mechanisms in migrating European silver eel (*Anguilla anguilla*): temperature and olfaction. Marine Biology, 106: 175–179.
- Widing, A., Britse, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.
- Wilhelmsson, D., Malm, T. & Öhman, M. C. 2006. The influence of offshore windpower on demersal fish. ICES Journal of Marine Science, 63: 775–784.
- WindPRO 2.6 -ohjekirja/ EMD International A/S. Wintuuli, 2004. Ajoksen tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointi. Sigma-konsultit Oy. 30 s.
- WinTuuli Oy. 2004. Ajoksen tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi. Sigma-konsultit.
- Wizelius, T. 2003. Vindkraft i teori och praktik. Studentlitteratur, Ruotsi. 329 s. ISBN 91-44-02055-4.
- Väisänen, R. A., Lammi E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava. Helsinki. 567 s.
- Yano, A., Ogura, M., Sato, A., Sakaki, Y., Shimizu, Y., baba, N. & Nagasawa, K. 1997. Effects of modified magnetic field on the ocean migration of maturing chum salmon, *Oncorhynchus keta*. Marine Biology, 120: 523–530.
- Yliniva, M. 2008. Perämeren kansallispuiston pohjaeläimet ulkosaaristosta rannikolle. Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto, Biologian laitos.
- Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisema-alueityöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Yliniva, M. 2010. Ajoksen merituulivoimapuiston laajennushanke - Vesikasvillisuuden kartoitusraportti. PVO – Innopower Oy.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö. 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa, työryhmän mietintö [verkkojulkaisu]. Suomen ympäristö nro 584. Viitattu 24.7.2008.
- Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117. Helsinki. 121 s.