

VIRON MERENTUTKIMUSLAITOS, TARTON YLIOPISTO

Rekisteritunnus: 74001073

Työ nro. LPM101655/ LLOMI10216

Tilaaaja: OÜ Nelja Energia

Luoteis-Viron rannikkovesillä merellä sijaitsevien tuulivoimalapuistojen ympäristövaikutuksien arviointi

Lyhyt yhteenveto



<http://www.itsnature.org/wp-content/uploads/2010/06/longtailedduckm8ac.jpg>

Toomas Saat
johtaja

Ahto Järvik

Asiantuntijatiimin johtoa, Ph D, EIA toimilupa 0028

TALLINNA

2011

Ympäristövaikutuksien arviointi (YVA) suoritettiin vastaavien virolaisten lakien mukaisesti, ja ensisijaisesti Ympäristövaikutuksien arvioinnista ja ympäristöjärjestelmistä annetun lain mukaisesti (RT I 2005, 15, 87) sekä maaliskuussa 1997 annetun EU:n direktiivin 97/11/ETY mukaisesti, joka on kesäkuussa 1985 annetun direktiivin 85/337/ETY muutos ja jossa käsitellään julkisista ja yksityisistä projekteista juontuvia ympäristövaikutuksia.

YVA:n aikana huomioitiin erityisesti myös 21. toukokuuta 1992 annettu direktiivi 92/43/ETY sekä artiklan 6(3) ja (4) määräykset, sillä potentiaalinen vaikutusalue käsittää useita Natura 2000 -aloja: Hiiumaa rantatörmäalue, Väinameren luonnonsuojelualue ja lintujensuojelualue sekä Natura 2000 -alueet Hiidenmaan rannikkoalueilla (katso kohta 2.1). Vaikutuksia voi kohdistua useisiin lajeihin, jotka on lueteltu edellä mainitun direktiivin liitteissä II ja III.

YVA:n tavoitteena on arvioida mahdollisia ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia, joita voidaan odottaa aiheutuvan Hiidenmaan rannikkovesille suunnitellun tuulivoimalapuiston toiminnasta. Kehittäjänä toimii *OÜ Nelja Energia* (Energy of Four), joka operoi jo useita tuulivoimalapuita Viron mantereella. Koska suunnitelmassa käsitellään tuulivoimalapuiston rakentamista mereen, päätöksentekijänä ja valvojana toimii Viron ympäristöministeriö.

23. maaliskuuta 2006 kehittäjä *OÜ Nelja Energia* haki Viron ympäristöministeriöltä poikkeuslupaa vedenkäyttöön harkinnassa olevan tuulivoimalapuiston rakentamiseksi rannikkovesille (Liite 10). Viron ympäristöministeriö lähetti kirjeen asianosaisille osapuolille ilmoittaen, että YVA-menettelyn on oltava julkinen. Ilmoitus julkaistiin julkaisussa *Ametlikud Teadaanded* (Virallinen lehti) 16. toukokuuta 2006.

YVA:n suorittavat Tarton yliopiston yhteydessä toimiva Viron merentutkimuslaitos (johtava asiantuntija Ahto Järvik, EIA toimilupa 028).

Asiantuntijatiimi:

J. Elken, Ph D, hydrodynamiikka, öljylauttojen mallilaskelmat

R. Aps, Ph D, YVA:n johtaminen, sosioekonomiset aspektit, yhteydenpito yleisöön

L. Järv, M Sc, kalayhteisöt ja kalastus

A. Järvik, Ph D, YVA-koordinaattori, kalayhteisöt ja kalastus, sosiaaliset ja kulttuurihistorialliset aspektit, Natura 2000, YVA-raportin laadinta, julkaisu ja yhteydenpito yleisöön

A. Kask, M Sc, merenpohjan sedimentit

J. Kask, Ph D, merenpohjan sedimentit

I. Kotta, Ph.D, merenpohjan yhteisöt

A. Leito, Ph D, linnut ja eläimet

U. Lips, Ph D, hydrometeorologia

G. Martin, Ph D, merenpohjan yhteisöt, merinisäkkäät

K. Orviku, Ph D, geologia ja merenpohjan sedimentit

M. Vetemaa, Ph D, kalayhteisöt

YVA-ohjelma julkaistiin tammi-helmikuussa 2007. Julkinen kuuleminen järjestettiin Kärdlassa 26. helmikuuta 2007. Keskustelujen aikana esitettiin useita kirjallisia ehdotuksia

YVA:n toteuttamiseen liittyen, jotka koskivat erityisesti tarvittavia ylimääräisiä meriympäristöä koskevia tutkimuksia sekä biotaa (liite 10). Ottaen huomioon ohjelman julkistamistilaisuutena toimineessa julkisessa kuulemisessa vaihdetut mielipiteet (kokouksen pöytäkirja, katso liitettä 9) sekä myös aikaisemmat YVA-asiantuntijoiden mielipiteet, suoritettavista ylimääräisistä tutkimuksista tehtävä suunnitelma laadittiin yhteistyössä kehittäjän kanssa ja Viron ympäristöministeriön sekä myös eturyhmien, kuten esimerkiksi Viron ympäristöjärjestöjen liiton kanssa, tähän suunnitelmaan liittyen. Alustavassa suunnitelmassa käsiteltiin seuraavaa:

1. Merenpohjan eläimistön ja elinalueiden selvitys rannikkovedessä sijaitsevan tuulivoimalapuiston alueella Hiidenmaan saaren luoteisrannikolla; Viron merentutkimuslaitos, Tarton yliopisto (jäljempänä TU EMI), koordinaattori G. Martin, PhD;
2. Kalalajeja koskeva selvitys Hiidenmaan luoteisrannikolle rakennettavan tuulivoimalapuiston alueella; TU EMI, koordinaattori M. Vetemaa PhD;
3. YVA:n seuraavat osat: 1. Linnut mahdollisella vaikutusalueella Hiidenmaan pohjoisten ja eteläisten rannikkovesien kallioilla; 2. Mahdolliset vaikutukset lintuihin ja mahdollinen lintujen seurantatarve; 3. Lepakot mahdollisella vaikutusalueella ja mahdolliset niihin kohdistuvat vaikutukset. Viron biotieteellinen yliopisto, koordinaattori A. Leito PhD;
4. Hiidenmaan rannikkovesille rakennettavan tuulivoimalapuiston vaikutus Viron sisäiseen turvallisuuteen (vaikutus Viron rajavartioston merialueiden valvontajärjestelmiin). Laatija: T. Sisask;
5. Yleisten öljytuotteiden ja raskasmetallien pitoisuuksien ja merenpohjan kertymien raekorakenteen koostumuksen analysointi, joihin Luoteis-Viron rannikkoalueelle suunniteltu tuulivoimalapuisto voi vaikuttaa. YVA:n alakohdan *Merenpohjan kertymien raekorakenteen koostumus, saastepitoisuus sekä niiden vastaavuus sovellettavien kansallisten määräysten sekä HELCOM-suositusten kanssa*. OÜ ALTAKON GRUPP, koordinaattori A. Kask PhD.
6. Olennaiset sosiaaliset ja taloudellisesti tekijät, joita on käsiteltävä YVA:n yhteydessä. Hendrikson & Co, koordinaattori K. Kartau.

Koska 2007 ei ollut lakisääteistä, merenpohjaan rakennettavien rakenteiden rakentamista koskevaa perustetta, Viron ympäristöministeriö keskeytti YVA-ohjelman mukaiset toimenpiteet kirjeellään 16. lokakuuta 2007 lähettämällä kirjeellään 13-3-1/49969. Helmikuussa 2010 Viron parlamentti (*Riigikogu*) hyväksyi Viron vesilakia koskevan lakimuutoksen. Uudistettu pykälä 22 tarjoaa laillisen perusteen lupien myöntämistä varten merialueille tapahtuvaa rakenteiden rakentamista varten (RT I, 2010, 8, 37, astui voimaan 27. helmikuuta 2010).

Tämän nojalla Viron ympäristöministeriö käynnisti nykyisen YVA:n uudelleen 2010 ja hyväksyi YVA-ohjelman 20. kesäkuuta 2010 lähettämällä kirjeellään.

Näiden kahden tapahtuman väliin jäävänä aikana (2007-2009) tehtiin edellä mainittuja tutkimuksia (raportit sisältyvät liitteisiin 2-8). Lisäksi useat tämänhetkisen YVA:n asiantuntijatiimin jäsenet osallistuivat Baltian ympäristöfoorumiprojektiin (BEF). Tämän projektin puitteissa laadittiin *Merelle rakennettavien tuulivoimalapuistojen merielämään kohdistuvien vaikutusten arviointia koskevat määräykset*. Asiantuntijalautakunnan jäsenet osallistuvat myös työpajoihin ja seminaareihin, joissa saksalaiset, tanskalaiset ja muut asiantuntijat raportoivat omista kokemuksistaan merelle rakennettavien tuulivoimalapuistojen ympäristövaikutusten seurantaan arviointiin liittyvistä kokemuksistaan. Nykyiset määräykset valmistuivat 2009 ja niihin voi tutustua osoitteessa http://www.bef.ee/files/c274/Juhend_MeretuuleparkideKMH.pdf. Näitä määräyksiä on käytetty yhtenä perusdokumenttina tämän YVA-raportin laadinnassa.

YVA:n aikana käsitelty vaihtoehtoiset ratkaisut

Vaihtoehto 0

Tämän vaihtoehdon mukaan, rannikolle rakennettavaa tuulivoimalapuistoa ei tarvitse rakentaa Hiidenmaan vesille eikä mitään vaikutuksia täten kohdistu paikalliseen meriympäristöön tai Hiidenmaan asukkaisiin. Mitään positiivista vaikutusta asukkaiden työllisyyteen, Hiidenmaan energiansaantiin tai Viron turvallisuuteen ei näin ollen kokonaisuudessaan aiheudu.

Vaihtoehto I

Vedenkäyttöä koskevaa poikkeuslupaa hakiessaan, kehittäjä esitti alustavan suunnitelman tuulivoimalapuiston sektoreiden sijaintisuunnitelman (kuva 1), jota käsiteltiin YVA:n aikana vaihtoehtona I.

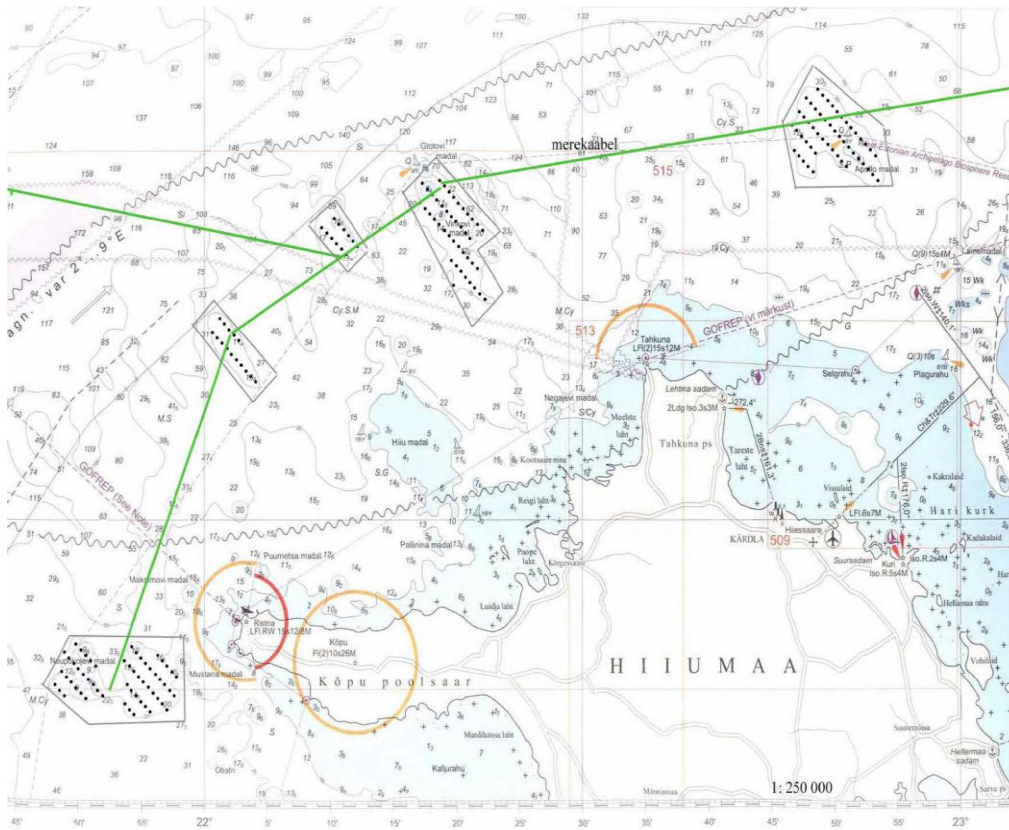
Lännestä alkaen tuulivoimalapuiston sektorit nimettiin niiden rantatörmien mukaan, joihin niitä suunniteltiin YVA:n aikana (myös raportissa) seuraavasti: Neupokojevin sektori; rantatörmä I sektori; Rantatörmä 2 sektori; Vinkovin sektori ja Apollon sektori.

Sijaintisuunnitelmaa laadittaessa, mukaan lukien myös sektoreilla sijaitsevien turbiinien sijainnin, kehittäjä huomioi teknisten neuvottelujen perusteella meren syvyyden, tuulitiedot ja kaapelikytkentöjen rakentamisen. Kehittäjä ei jättänyt huomiotta myöskään tuulivoimalapuiston sijaintisuunnitelman muutoksia eikä sektoreiden sisäisiä muutoksia ylimääräisten teknisten tutkimusten ja YVA- prosessin aikana.

2006 suunnitelmassa käsiteltiin yhteensä 200 kapasiteetiltaan 5 MW:n turbiinin rakentamista. Tällöin tuulivoimalapuiston yhteenlaskettu kapasiteetti olisi ollut noin 1 GW (katso kohtaa 3).

Tämän vaihtoehtoisen ratkaisun toteutettavuuden arvioimiseksi tilattiin riippumaton asiantuntijalausunto tuulivoimalapuiston mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi tasavallan sisäisen turvallisuuden varmistamiseen, mikä voi johtaa ensimmäisen ja tärkeimmän (ja rajoittavimman) rajoituksen löytymiseen – tutkimus 4, raportti sisältyy liitteeseen 8. Täten ensisijaisen tärkeätä oli selvittää vastaako suunnitelma vaatimusta, jonka mukaisesti Hiidenmaata ympäröivään mereen rakennettavan tuulivoimalapuiston on esteettä oltava

alueella sijaitsevien tutkien valvonnassa. Ajan säästämiseksi, meriympäristöä koskevat tutkimukset käynnistettiin samanaikaisesti kaikilla edellä mainituilla rantatörmillä (katso raportit liitteistä 2–7).



Kuva 1. Vaihtoehto I. Kehittäjän alustava suunnitelma (2006), jonka mukaan tuulivoimalapuisto on suunniteltu yhteensä viidelle rantatörmälle, jotka sijaitsevan Hiidenmaan länsi-, luoteis-, pohjois- ja koillisrannikolla.

Sähkövoiman siirtäminen oli alustavasti suunniteltu toteuttavaksi kahden merenalaisen kaapelin avulla, jotka oli tarkoitus asentaa sekä Suomenlahteen aina Harkun ala-asemalle saakka, jossa kaapeli tarkoitus kytkeä Viron pääasialliseen sähköjakeluverkkoon, ja toinen aina Kappelskääriin saakka tavoitteenaan Ruotsin pääasialliseen sähköjakeluverkkoon yhdistäminen.

Viron rajavartioston riippumattomassa asiantuntijalausunnossa, joka valmistui 2008, ilmoitettiin selvästi, että tuulivoimalapuiston sektoreita ei voida rakentaa rantatörmille 1 ja 2, koska näiden sektoreiden takana sijaitsevat alueet jäisivät tutkien ulottumattomiin. Tästä syystä YVA-raportissa vaihtoehtoa I käsitellään ainoastaan siinä määrin kuin yleiskäsityksen saamiseksi tarvotaan, sillä tämän ratkaisun toteuttaminen ei ole mahdollista Viron sisäisen turvallisuuden varmistamisen näkökulmasta katsottuna.

Vaihtoehto II

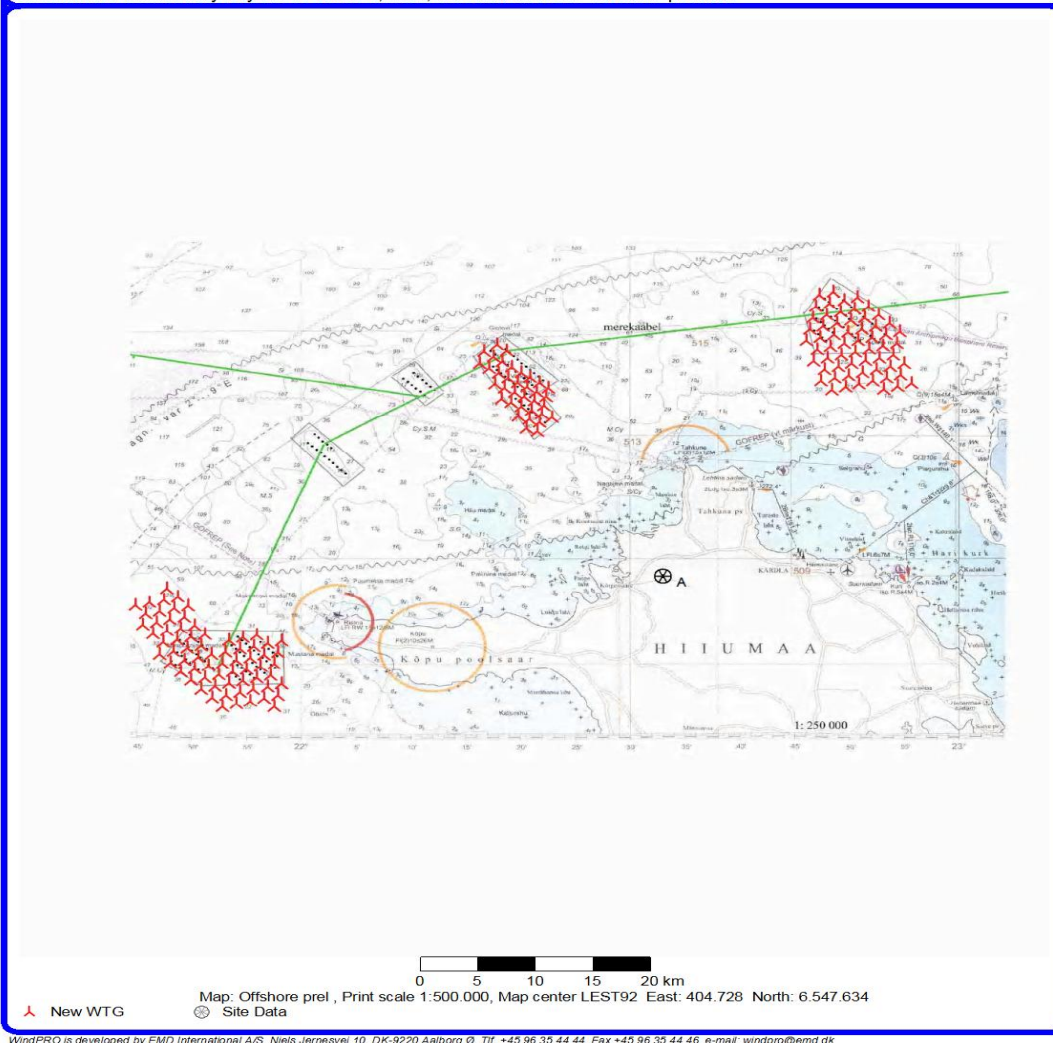
Project:
Revised layout 2008011a

Description:
EMD International A/S does not warrant, guarantee or make any representations regarding the delivered consultancy material caused by errors or omissions in the delivered data. EMD cannot be held liable for erroneous results caused by inaccuracy, limitations or malfunctioning of models or software used. For any claim whatsoever related to the subject matter of this consultancy service, the liability of EMD International A/S for actual damages, regardless of the form of action, shall be limited to the total amount paid to EMD International for the services provided as part of this consultancy service. Separate insurance cover for extended liability can be provided upon request, but at the expense of the Client.

Printed/Date:
05-03-2009 12:36 / 14
Licensed user:
EMD International A/S
Niels Jernesvej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Thomas Sørensen
Calculated:
05-03-2009 10:46/2.7.0.208

PARK - Offshore prel

Calculation: Preliminary Layout 4e WDC 0,0225, Türisalu WSFile: Offshore prel.bmi



Kuva 2. Vaihtoehto II. Suunnitelman on laatinut kehittäjä vuonna 2008 Viron rajavartioston riippumattoman lausunnon edellyttämien muutosten mukaisesti. Tuulivoimalapuisto on suunniteltu rakennettavaksi kolmelle rantatörmälle, jotka ovat Neupokojev (läntinen Hiidenmaa), Vinkov (pohjoinen Hiidenmaa) ja Apollo (koillinen Hiidenmaa). Turbiinit on sijoitettu sektoreihin Viron rajavartioston suositusten mukaisesti.

Kuten aikaisemminkin, Neupokojevin rantatörmä sijaitsee lähinnä Hiidenmaan rannikkoa ja etäisyys rannikolle on lyhin eli noin 3,8 km. Viron rajavartioston seuraavien suositusten tarkoituksena on varmistaa koko alueen valvonta tutkien avulla, joten turbiinit kaikissa sektoreissa on sijoitettu siten, että ne muodostavat verkkomaisen kokonaisuuden. Periaatteessa turbiineiden tällainen sijoittelu vastaa kohdassa 4.12 esitettyjä lieventäviä toimenpiteitä. Todennäköisesti tämä auttaa vähentämään turbiineihin törmäävien lintujen kuolleisuutta (katso liitettä 7).

Turbiinien kokonaislukumäärää vähennetään 160–170 turbiiniin ja alustava yhteenlaskettu kapasiteetti (pääasiassa 5 MW turbiinit) on 800–900 MW. Neupokojevin, Vinkovin ja Apolloon rantatörmille suunniteltujen turbiineiden määrä ei muutu.

Tosiasiassa tämä vaihtoehto on välivaiheen vaihtoehto, jota harkittiin 2008–2010.

Vaihtoehto III

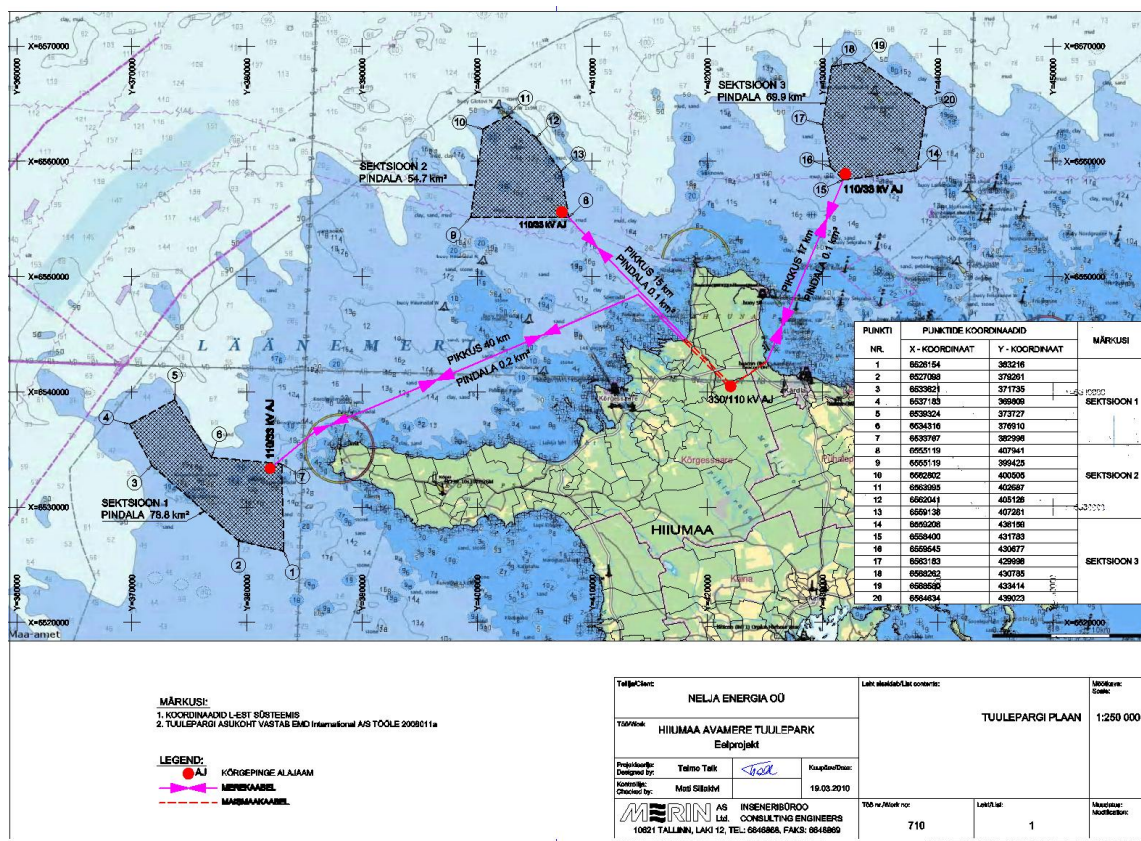
Kuten aiemmin on jo mainittu, nykyisen YVA:n toimenpiteet keskeytettiin 2008–2009, ja raportin laadinta pysähtyi käytännöllisesti katsoen kokonaan, sillä Virossa ei ollut vastaavaa lainsäädäntöä. Tästä huolimatta kehittäjä jatkoi Hiidenmaan merelle rakennettavan tuulivoimalapuiston idean kehittämistä ja perehtyi muun muassa teknisiin ongelmiin sekä pysytteli ajan tasalla alan kehityksessä muualla maailmassa. Konsultointia insinööritoimistojen ja myös YVA:n toteuttajien kanssa jatkettiin. Useita ylimääräisiä, tuulivoimalapuistoihin liittyviä teknisiä tutkimuksia tilattiin Ramboll Windiltä, Tallinnan teknisen yliopiston alaisuudessa toimivalta merijärjestelmien tutkimuslaitokselta sekä tanskalaiselta EMD A/S:ltä. 2008–2010 välisenä aikana tehtiin useita merialueille rakennettavien tuulivoimalapuistojen perustuksia ja käyttöä käsitteleviä tutkimuksia ja uutta tietoa hankittiin alalta. Paljon tietoa saatiin YVA:n puitteissa laadituista tutkimuksista ja raporteista, jotka valmistuivat vuoden 2008 lopussa.

Neuvotteluissa *Elering OÜ:n* kanssa kehittäjä määritteli myös taloudelliset ja tekniset mahdollisuudet, jotka liittyvät Hiidenmaan rannikon tuulivoimalapuiston Viron pääsähköverkkoon liittämiseen. Edellä esitetyn perusteella, kehittäjä tilasi 2010 tanskalaiselta EMD A/S:tä suunnitelman tuulivoimalapuiston sijaintisuunnitelmien uudistamiseksi. Suunnitelmassa on muutettu sektoreiden sijaintia rantatörmien reunamilla ja turbiinit sijoitetaan syvempään veteen vastaavilla sektoreilla (kuva 3.). Sähkönsiirtoa koskeva kaavio on myös päivitetty ja kulkee tässä suunnitelmassa Hiidenmaan kautta (kuvat 3 ja 4).

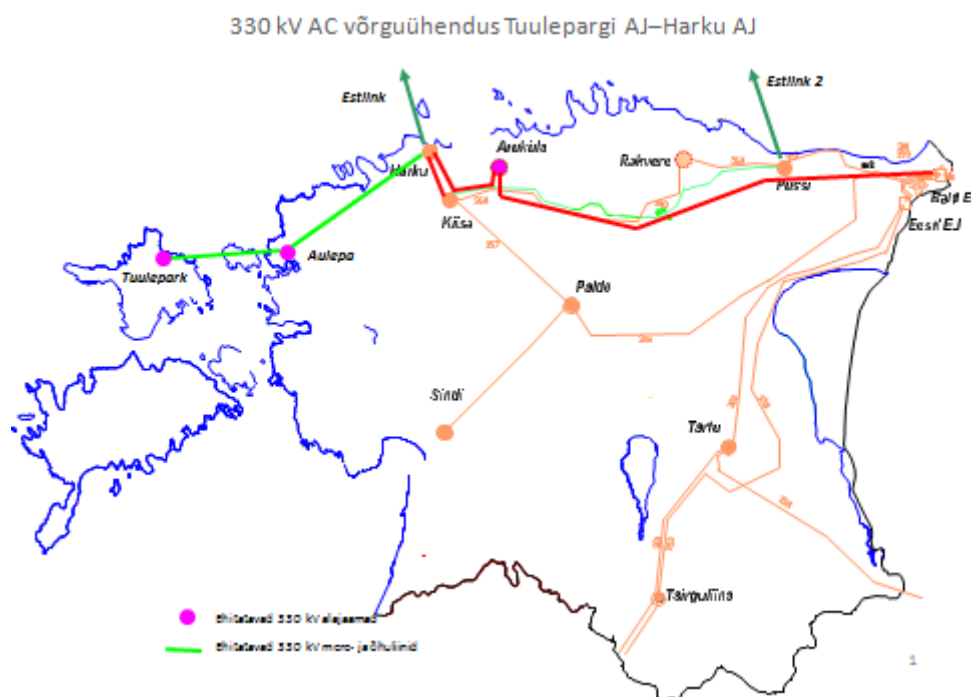
Projektin mukaisesti, yhteenlaskettu tuulivoimalapuiston kapasiteetti vähenee entisestään, korkeintaan 730 MW:hen. Turbiineiden optimaalinen määrä on 146–212 turbiineiden tyypistä riippuen ja kapasiteetin ollessa 3 - 5 MW. Nämä tiedot voivat vielä muuttua ennen tuulivoimalapuiston rakentamisen aloittamista. Tässä vaihtoehdossa Neupokojevin sektori on lähinnä rannikkoa, mutta etäisyys on noin 4,5 km ts. kilometrin verran pidempi vaihtoehtoon II verrattuna. Viron rajavartioston suositusten mukaan, turbiinit sijoitellaan sektorilla siten, että ne varjostavat toisiaan mahdollisimman vähän. Yleisesti ottaen turbiinirivit noudattelevat muuttolintujen pääasiallisia lentosuuntia.

Alustavan projektin 2010 mukaan (kuva 3, liite 1) mereen rakennettavan tuulivoimalapuiston kokonaispinta-ala on 203,4 km² josta

- Sektori I (Neupokojev) 78,8 km²:
- Sektori II (Vinkov) 54,7 km²
- Sektori III (Apollo) 69,9 km²



Kuva 3. Vaihtoehto III. 2010 kehittäjän EMD A/S:ltä tilaama suunnitelma, jonka mukaan tuulivoimalapuisto käsittäisi seuraavat kolme rantatörmää: Neupokojev (läntinen Hiidenmaa), Vinkov (pohjoinen Hiidenmaa) ja Apollo (koillinen Hiidemaan). Sektorit on siirretty syvemmälle 2007–2008 ratkaisuun verrattuna.



Kuva 4. Pääasiallinen sähköverkkojen kytkentäkaavio 2010.

Koska vaihtoehdossa III on hyödynnetty tarkkoja, meriympäristöstä ja biotasta tämän YVA:n aikana hankittuja tietoja sekä viimeisimpiä tietoja, jotka on saatu muualla maailmassa mereen rakennetuista tuulivoimalapuistoista, voidaan sanoa, että vaihtoehdon III yleiset linjaukset vastaavat teknisesti sekä ympäristönsuojelun näkökulmasta nykyaikaisten tuulivoimalapuistojen parasta tasoa. Tämän huomioon ottaen, asiantuntijatiimi suosittelee tätä vaihtoehtoa (vaihtoehto III), mikäli tuulivoimalapuisto päätetään rakentaa Hiidenmaan rannikkovesiin ja poikkeuslupa vedenkäyttöön saadaan.

Samalla on kuitenkin vielä useita ongelmia, jotka liittyvät potentiaalsiin negatiivisiin luontoon kokonaisuudessaan sekä myös ihmisiin kohdistuviin kanssavaikutuksiin huolimatta siitä, että sekä Euroopan unionin että Viron kehityssuunnitelmissa käsitellään uudistuvan energian käytön lisäämistä. Näitä vaikutuksia on vaikea lieventää ja niitä voi olla jopa mahdotonta välttää.

1. Luontoon kohdistuvat haitalliset vaikutukset:

Pääasialliset tuulivoimalapuistojen aiheuttamat, meriympäristöön ja luontoon kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan seuraavat:

- *Linnut ja eläimet:* 1. muuttoihin kohdistuvat haitat, 2. Turbiineihin törmäämisen aiheuttamat lintukuolemat, 3. Elinympäristöjen kaventuminen tai katoaminen. Nykyisessä tapauksessa mitään näistä mainituista haitallisista vaikutuksista ei voida sulkea pois. Niitä voidaan kuitenkin jossain määrin lieventää jäljempänä kuvailtuja lievennystoimenpiteitä soveltamalla. Tämänhetkisten tietojen mukaan, lintuihin kohdistuvia haitallisia jäännösvaikutuksia ei voida kokonaisuudessaan välttää. Toivottavasti linnut kuitenkin oppivat ajan mittaan „tunnistamaan“ turbiinit ja pystyvät välttämään osittain turbiineihin törmäämistä samaan tapaan kuin useiden mantereella sijaitsevien kohteiden suhteen on jo tapahtunut (korkeajännitelinja ja myös lentokoneet).
- *Merinisäkkäät.* Tässä tapauksessa ainoa merkittävä vaikutus on rakennustöiden aiheuttama melu ja laivaliikenne, mikä vaikuttaa harmaahylkeisiin niiden poikimisaikaan. Näitä vaikutuksia voidaan lieventää laatimalla jäljempänä esitetyt aikarajoitukset rakennustöille sekä laatimalla ja merkitsemällä tarkat laivareitit.
- *Lepakkojen muuttoaika.* Vastaavat tiedot tuulivoimalapuistosta ovat tällä hetkellä liian niukkoja minkäänlaisten laajamittaisten johtopäätösten tekemiseksi. On kuitenkin todennäköistä, että suunniteltuja tuulivoimalapuistoja ei todennäköisesti sijoiteta lepakkojen pääasiallisille muuttoreiteille.

2. Ihmisiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset

Tuulivoimalapuistojen pääasialliset ihmisiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat seuraavat:

- Pyörivien turbiineiden aiheuttama melu ja tärinä;

- Pyörivien terien aiheuttama varjostus, erityisesti silloin kun turbiini jää ihmisen ja auringon väliin;
- Visuaalinen saaste.

Teoriassa haitalliset vaikutukset (melu ja värinä) eivät tavoita Hiidenmaan rannikolla sijaitsevia kyliä. Todellinen varjostava vaikutus rannikkoalueen ihmisiin on myös miltei olematon. Visuaalisella saasteella ja muuttuneilla merimaisemilla voi kuitenkin olla merkittävämpi vaikutus ihmisiin. Todennäköisesti tämän vaikutuksen laajuus riippuu kuitenkin turbiinien vaikutusalueella asuvan henkilön omasta asuinpaikasta, mutta myös henkilön luonteesta. Pidemmällä aikavälillä useimmat todennäköisesti tottuvat visuaaliseen saasteeseen eivätkä turbiinit enää haittaa. Visuaalisen saasteen vaikutus on pienempi vaihtoehdossa III, sillä etäisyys lähimpään turbiiniin on 4,5 km (Neupokojevin sektori eteläisesti Ristnan niemestä).

Tässä kontekstissa tärkeimmät eturyhmät ovat vesiskoottereilla ajavat sekä purjelautailijat. Vaihtoehdon II mukaan heidän toimintansa jää noin neljän kilometrin päähän Neupokojevin sektorista. Vaihtoehdossa III tämä etäisyys olisi 4,5 – 5 km, mikä tarkoittaa sitä, että molemmissa tapauksissa näihin harrastajiin kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia ei voida välttää. Voidaan kuitenkin olettaa, että vuosien mittaan ihmiset tottuvat uuteen merinäkömään. Neupokojevin sektorista laadittujen mallilaskelmien mukaisesti sekä jo käytössä olevista mereen rakennetuista tuulivoimalapuistoista saadun kokemuksen perusteella voidaan sanoa, että mitään merkittäviä vaikutuksia tuulennopeuteen, pyörrevirtauksiin ja suuntaan (katso raportit liitteestä1) ei aiheudu. Näitä vaikutuksia voi ilmetä korkeintaan kahden kilometrin päässä turbiineista ja ainoastaan silloin kun tuulensuunta on luoteesta ja lännestä. Tuulennopeuden ja pyörrevirtauksien odotetut muutokset eivät ylitä muutamaa prosenttia yhden kilometrin päässä turbiinista. Teoreettinen mahdollisuus, että tosinaan vesiskootterilla ajavat tai purjelautailijat joutuvat tuulivoimalapuiston alueelle, on olemassa, mutta tuulivoimalapuiston siirtäminen kauemmaksi rannasta vaihtoehdossa III esitetyllä tavalla tekee tästä epätodennäköistä.

Natura 2000

Alustavan arvion mukaan potentiaaliset Natura 2000 -alueisiin kohdistuvat vaikutukset alueella ovat vähäisiä. Mahdolliset odotettavat paikalliset vaikutukset kaloihin, meressä eläviin selkärangattomiin sekä merinisäkkäisiin, jotka elävät kyseessä olevalla Natura 2000-alueella, ovat oletettavasti merkityksettömiä (lievennystoimenpiteiden jälkeen). Haitallisten, lintulajeihin (taulukko 4.10.1) kohdistuvien vaikutusten tällä Nature 2000 -alueella odotetaan oleva pieniä, mutta niihin on kuitenkin kiinnitettävä huomiota. Näiden vaikutusten vähentämiseksi, noudatetaan kohdassa 4.12 esitettyjä lievennystoimenpiteitä. Lisäksi myös seuranta (katso kohtaa 8) tarvitaan tuulivoimalapuiston käytön aikana ylimääräisiin toimenpiteisiin ryhtymiseksi lintuihin kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi, mikäli tämä on mahdollista ja mikäli niitä tarvitaan.

Muut haitalliset vaikutukset

Huolimatta edellä mainituista mahdollisista haitallisista vaikutuksista, myös turismiin, kalastukseen ja meriliikenteeseen voi kohdistua tiettyjä haitallisia vaikutuksia. Navigointiturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan suurelta osin välttää merkitsemällä tuulivoimalapuiston sektorit merelle ja merikarttoihin. Sama pätee myös kalastukseen. Joissakin nykyaikaisissa tuulivoimalapuistoissa kaikenlainen kalastus turbiinien välissä on kielletty, mutta joissakin tuulivoimalapuistoissa jopa troolataan (verkkokalastuksesta puhumattakaan). Tosiasiassa kalastus ei ole erityisen suosittua merialueella, johon Hiidenmaan tuulivoimalapuistoa suunnitellaan.

Rajat ylittävät vaikutukset

Suurikokoisen tuulivoimalapuiston rakentaminen, mikä on tämän YVA:n tavoitteena, on herättänyt mielenkiintoa myös naapurimaissa, mikä on täysin ymmärrettävää. Espoon sopimuksen mukaisesti, Viron ympäristöministeriö otti virallisesti yhteyttä Ruotsin ja Suomen ympäristövirastoihin YVA-aloitteen käynnistyessä. Ruotsi vastasi, että ei ole kiinnostunut YVA:sta ainakaan siihen saakka kunnes merenalaisen kaapelin rakentaminen Ruotsiin olisi ajankohtaista. Suomi ilmoitti kiinnostuksestaan YVA:n tuloksia kohtaan sekä mahdollisen siihen osallistumista kohtaan kiinnostuen erityisesti mahdollisista tuulivoimalapuiston lintuihin ja merinisäkkäisiin kohdistuvista vaikutuksista (liite 10). Tämä YVA osoitti, että tuulivoimalapuiston vaikutukset merinisäkkäisiin ovat merkityksettömiä, mikäli kohdassa 4.12 esitettyjä lieventäviä toimenpiteitä noudatetaan (ensisijaisesti rakennustoiminnan keskeyttäminen hylkeiden poikimisaikaan). Haitalliset, lintuihin kohdistuvat vaikutukset toteutuvat myös kaikkien suositeltujen lieventävien toimenpiteiden noudattamisesta huolimatta.

Tämän perusteella virallisella saatekirjeellä varustettu YVA on ehdottomasti lähetettävä Suomen ympäristöministeriölle ja lähettämistä myös Ruotsin ympäristönsuojeluvirastolle suositellaan. Suomi on kutsuttava osallistumaan Apollon rantatörmälle perustettavan lintujen luonnonsuojelualueen perustamista koskeviin neuvotteluihin ja lintujen seurantaa on harjoitettava koko Hiidenmaan rantatörmille suunnitellun tuulivoimalapuiston alueella.

Suosittelut lieventävät toimenpiteet

Asiantuntijalautakunta pitää tarpeellisena sitä, että mikäli tuulivoimalapuisto päätetään rakentaa Hiidenmaan rannikkovesille ja kehittäjä saa vedenkäyttöä koskevan poikkeusluvan, jäljempänä esitetyt rajoitukset/vaatimukset, jotka auttavat vähentämään merkittävästi mahdollisia haitallisia ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia sekä myös välttämättömien ympäristöön kohdistuvien vaikutusten laajuutta rajoittavat tekijät on määriteltävä:

1. Tuulivoimalapuistoissa turbiinit on aseteltu verkkomaiseen kuvioon siten, että turbiinit muodostavat verkon solmukohdat ja rajavartioston tutkat sijaitsevat tällaisen verkon reunamilla (tarkoituksena on luoda eräänlaista sektoreihin jaettua markiisia

muistuttava kokomaisuus, jossa markiisin reuna on kohdistettu kohti tutkia). Turbiineiden välisen etäisyyden (tai verkon leveyden) on oltava vähintään 625 metriä, jotta voidaan varmistaa, että vapaan alueen suhde varjoon jäävään alueeseen on vähintään 80:20.

2. Kaikilla kolmella törmällä turbiinit on asetetta riveihin luoteis- ja koillissuunnassa turbiineihin törmäämisestä aiheutuvien lintukuolemien minimoimiseksi (katso kohta 3). Turbiineiden sijainti sektoreilla noudattelee Viron rajavartioston lautakunnan kohdassa 1 esittämiä suosituksia.
3. Tuulivoimalapuiston rakentamista Vinkovin ja Apollon rantatörmille helmi- ja maaliskuussa ei suositella, koska tällöin hylkeet poikivat rannikon läheisyyteen jäävillä alueilla (luodoilla ja jäällä), ja rakennustyöt sekä niiden aiheuttama melu voi häiritä hylkeitä.
4. Kuteviin kaloihin kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoimiseksi, rakennustöitä ei voi tehdä toukokuussa, jolloin rakennuskohteena olevilla Hiidenmaan törmillä on runsaasti kalanpoikasia.
5. Lintujen seurannan tulokset rakennusvaiheessa sekä tuulivoimalapuiston käytön aikana on ehdottomasti huomioitava. Rakennustyöt on keskeytettävä ja turbiinit on kytkettävä pois päältä tiettyinä päiviä muuttolintujen muuttoaikaan keväisin ja syksyisin.
6. Navigointionnettomuuksiin liittyvien riskien minimoimiseksi tuulivoimalapuiston rakennusvaiheessa sekä myöhemmin sen käytön aikana edellyttää konsultointia Viron merenkululaitoksen kanssa, jotta tuulivoimalapuisto voidaan varustaa kansainvälisesti hyväksytyllä merimerkkijärjestelmällä ja myös jääolosuhteet on huomioitava. Rakennusvaiheessa sekä myöhemmin tuulivoimalapuiston käytön aikana, laivaliikenteen on vastattava kaikkia turvalliselle navigoinnille asetettuja vaatimuksia sekä on oltava myös hyvien merenkulkuperinteiden mukaista.
7. Potentiaaliset toimenpiteet lintujen suojaamiseksi mahdollisilta haitallisilta vaikutuksilta (kirjallisten tietojen perusteella):

7.1. Turbiineiden pois päältä kytkeminen Mantereelle sekä merelle rakennetuista tuulivoimalapuistoista saatujen kokemusten perusteella voidaan sanoa, että useimmissa tapauksissa linnut törmäävät turbiineihin yöllä, jolloin näkyvyys on heikko, sekä huonoissa sääolosuhteissa. Tästä syystä turbiineiden pois päältä kytkemistä huonolla säällä (kova sade, sumu jne.) ja kiireisimpänä lintujen muuttoaikoina keväisin ja syksyisin voidaan suositella tilanteen parantamiseksi. Tämä edellyttää kuitenkin jatkuvaa lintujen seurantaa näiden ajanjaksojen aikana.

7.2. Näkyvyyden parantaminen Potentiaalisena lieventävänä toimenpiteenä ehdotetaan myös turbiineiden siipien maalaamista kontrastiväreillä tai UV-merkkintöjen käyttämistä (jäljempänä mainittua toimenpidettä ei ole vielä testattu) (Drewitt et al., 2006);

7.3. Tuulivoimaloiden valaistus Yleensä siipien kärkeen on asennettu vilkkuvat punaiset valot. Erään näkemyksen mukaan nämä valot tulisi vaihtaa värittömiin valoihin, jotka houkuttelevat lintuja vähemmän, ja ainoastaan reunalla sijaitsevat turbiinit tulisi varustaa valoilla, sillä näin sektorille lentävien lintujen määrää voidaan vähentää. Tätä ongelmaa on kuitenkin tutkittava vielä lisää.

8. Meribiotaan vaikuttavan sähkömagneettisen kentän vaikutuksien vähentämiseksi, tuulivoimalapuiston mantereeseen kytkävä kaapeli on haudattava merenpohjaan vähintään metrin syvyyteen. Näin kaapelin luoman lämpökentän potentiaalinen vaikutus vähenee ja myös kaapelin vaurioituminen kalastuksen, laivojen ankkureiden tai jääryökyöiden vuoksi vähenee.
9. Tuulivoimalapuiston rakentamisen ja käytön aikana laivaliikenne on järjestettävä siten, että laivat eivät purjehdi:
 - Kalojen pääasiallisten kutualueiden ylitse myös kutuajan ulkopuolella ko. lajien suojelemiseksi;
 - Lintujen pesimäaikaan ja sulkasadon aikaan;
 - Hylkeiden oleskelupaikkojen välittömässä läheisyydessä (vähintään kahden kilometrin päässä).

Ennen tuulivoimalapuiston rakentamisen aloittamista, edellä mainitut merialueet on tutkittava ja kartoitettava vastaavien asiantuntijoiden toimesta. Näiden alueiden koordinoimisen jälkeen Viron merenkulkulaitoksen ja ympäristöministeriön kanssa, kehittäjä lisää alueet karttoihin ja varmistaa, että rakennusyritykset noudattavat edellä kuvattuja vaatimuksia. Lisäksi on varmistettava, että kaikki tuulivoimalapuiston ylläpitoon käytettävä alukset liikkuvat ainoastaan merkittyjä laivareittejä pitkin.

10. Ympäristöriskien vähentämiseksi, satamia sekä tuulivoimalapuistoa huoltavien alusten liikkumista koskevia määräyksiä on noudatettava huolellisesti. Epäilemättä myös rakennusmateriaalien lastaamista ja purkamista koskevia vaatimuksia on ehdottomasti noudatettava, ja tämä pätee erityisesti öljytuotteisiin. Nämä määräykset sisältyvät MARPOL-sopimuksen (merialueiden saastuminen) 73/78, liitteeseen 1. Tuulivoimalapuiston ylläpitoon käytettävien laivojen miehistö sekä sataman työntekijät on perehdytettävä asiaan ja heitä on koulutettava jatkuvasti toimintaan saastumiseen liittyvissä onnettomuuksissa. Uusi öljyn aiheuttamaa saastumista koskeva johtamissuunnitelma on laadittava ja otettava käyttöön tuulivoimalapuiston käytön ajaksi.
11. Tuulivoimalapuiston rakennusvaiheen ympäristövaikutuksien vähentämiseksi on noudatettava hyviä rakennustapoja. Rakentamiseen osallistuvat työntekijät, mukaan lukien käytettävien alusten miehistöt, on koulutettava ympäristövahinkojen välttämiseen sekä myös mahdollisten ympäristövahinkojen välittömään eliminointiin. Tästä syystä kehittäjän on esitettävä ympäristöjohtamisjärjestelmä ja noudatettava tätä järjestelmää huolellisesti.
12. Koska tuulivoimalapuiston rakentamiseen liittyy saastumisvaara, työskentelyä suunnaltaan vaihtuvassa kovassa pohjois-, luoteis-, länsi- ja lounaistuulella (yli 10 m/s) ei suositella.

Poikkeus: Apollon rantatörmä määrätään lintujensuojelualueeksi (tärkeä allien talvehtimispaikka)

Baltian ympäristöfoorumi (BBF) esitti vastaavan ehdotuksen Viron ympäristöministeriölle tammikuussa 2011. Asiantuntijatiimi on sitä mieltä, että seuraavista asioista on hankittava lisäselvityksiä ennen lopullisten johtopäätösten tekemistä:

1. On selvittävä onko tuulivoimalapuistoksi suunniteltava alue tosiasiallisesti tärkeä allien pysähtymis-/ruokailupaikka. Tässä yhteydessä on huomioitava allien jakautuminen rantatörmälle merensyvyyden mukaan. Kirjallisten lähteiden mukaan allit ruokailevat pääasiassa 10–12 metrin syvyydessä. Apollon rantatörmän tuulivoimalapuisto on suunniteltu rakennettavaksi yli 15 metrin syvyyteen. Tätä talvehtiviin alleihin liittyvää ongelmaa on käsiteltävä osana kokonaisuutta Viron merialueiden kontekstissa.
2. On selvittävä voidaanko rantatörmät 1 ja 2, joita käsitellään YVA:n puitteissa, mutta jotka eivät sisälly suunnitellun tuulivoimalapuiston alueeseen, muuttaa allien talvehtimisalueeksi (katso kohtaa III). Voiko Hiidenmaalta löytyä myös muita alueita, jotka voivat tulevaisuudessa osoittautua allien suosimiksi paikoiksi?
3. Lisäksi on selvittävä kuinka suuria todellisia haitallisia vaikutuksia toimiva tuulivoimalapuisto aiheuttaa alleille pidemmällä aikavälillä. Alleja voi nähdä usein satamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, mikä viittaa siihen, että ne tottuvat tiettyihin häiritseviin tekijöihin. Toisinaan alleja tavataan suuria määriä myös laivojen vilkkaasti liikennöimillä alueilla. Tällainen alue on esimerkiksi Kolgan lahti, jossa on paljon vesiskootteriliikennettä.

Ensisijaisesti on kuitenkin päätettävä missä määrin ja mitkä kyseessä olevista Viron merialueista on suojeltava luonnonsuojelua koskevien lakien nojalla.

Tämä edellyttää ylimääräisten tutkimusten suorittamista Apollon rantatörmän alueella sekä sitä ympäröivillä merialueilla.

Seurannan tarve

Ympäristöä on ehdottomasti seurattava tuulivoimalapuiston alueella asennusvaiheessa, käytön aikana sekä myös turbiineja purettaessa. Suositeltuun ympäristönsurantaan on sisällyttävä seuraavaa:

1. Seuranta sekä lintuja koskevat ylimääräiset tutkimukset (ja näihin liittyvät ekojärjestelmien tutkimukset) saksalaisen standardin mukaan (<http://www.bsh.de>) (katso kohtaa 4.6).

Tutkimus/seuranta	Menetelmä	Ajankohta
Tutkalla suoritettava tutkimukset Ristnan ja Tahkunan niemissä	Samanaikainen visuaalinen sekä tutkien avulla suoritettava seuranta keväisin (huhti- ja toukokuu) ja syksyisin (syys-marraskuu) kannettavalla seurantatutkalla (toimintasäde 15 km)	2012–2013
Projektin vaikutusalueiden, ja erityisesti Apollon rantatörmän yksityiskohtainen	Ekosysteemin yksityiskohtainen analysointi YVA:n avulla hankittujen tietojen perusteella pohjabiotasta sekä pelagisesta biotasta ja	2012–2013

tutkiminen	lintujen määrästä sekä jakaantumisesta alueella	
Lintujen seuranta tuulivoimalapuiston rakentamisen jälkeen	Samanaikainen visuaalinen ja tutkilla suoritettava seuranta aluksesta käsin tuulivoimalapuiston alueella	2014–2019 (olettaen, että rakentaminen aloitetaan 2014)

2. Lepakkojen seuranta 2012–2013 erityisen tutkan avulla. Tulosten perusteella päätetään jatketaanko lepakkojen seurantaa/tutkimista, ja mikäli sitä päätetään jatkaa, miten se toteutetaan.

3. Kalojen seuranta tuulivoimalapuiston rakentamisvaiheessa ja seuraavan kolmen vuoden aikana käyttöönoton jälkeen. Menetelmät: perinteisten seurantaverkkojen avulla (verkkokokoko 20-120 mm) kaikilla tuulivoimalapuiston alueilla (turbiineiden välissä), seuranta: kolmessa paikassa jokaisella sektorilla keväisin, kesäisin ja syksyisin.

4. Merenpohjan biotan seuraaminen tuulivoimalapuiston rakennusvaiheessa ja seuraavan kolmen vuoden aikana tuulivoimalapuistoa käytettäessä keväisin ja syksyisin kaikilla tuulivoimalapuiston sektoreilla välittömien vedenalaisten tutkimusten avulla (sukeltajat ja vastaava vedenalainen laitteisto). Vuosittainen jokaisen sektorin määrällinen ja laadullinen seuranta määritellään seurannan suorittajan toimesta ja koordinoidaan kehittäjän sekä Viron ympäristöministeriön kanssa.

5. Merinisäkkäiden seuranta suoritetaan tuulivoimalapuiston rakentamisen yhteydessä. Seurantamenetelmät, tiheys ja laajuus määritellään seurannan suorittajan toimesta ja koordinoidaan kehittäjän sekä Viron ympäristöministeriön kanssa.

Edellä esitellyn seurannan aikana voi ilmetä tarvetta myös muiden ympäristöön liittyvien komponenttien tutkimiseen. Tästä päättää Viron ympäristöministeriö edellä mainittujen seurantaraporttien perusteella.

Lopuksi asiantuntijatiimi pitää tarpeellisena mainita, että vedenkäyttöä koskevaa poikkeuslupaa myönnettäessä tuulivoimalapuiston rakentamista varten, on huomioitava sekä alueelliset (paikalliset) että kansalliset tekijät. Euroopan unionin jäsenmaana, Viron on suositettava uudistuvan energiantuotannon kehittämistä. Energiantuotannon vaihtoehdot Virossa ovat rajoitettuja ja todelliset mahdollisuudet aurinkoenergian hyödyntämiseen ovat suhteellisen rajoitettuja vallitsevassa ilmastossa. Tästä syystä jäljelle jäävät ainoastaan bioenergia ja tuulienergia. Huolimatta Fukushima tapahtumista, ydinvoima on edelleen lupaava energianlähde tulevaisuudessa, mutta siihen liittyy myös tiettyjä ympäristöongelmia ja ydinenergian käyttö voi johtaa myös vakavaan vastustukseen kansalaisten keskuudessa. Lisäksi on muistettava, että sähköenergian tuottaminen palavasta kivistä, jota Virossa tällä hetkellä ensisijaisesti käytetään, tulee olemaan tulevaisuudessa todennäköisesti eräs vakavampia ympäristönsaastumisenlähteitä. Esimerkiksi 2007 jokaisen MWh tuottamiseen aiheutti 1,1 tonnin of CO₂ -päästön ilmakehään. Tämä määrä tulee olemaan 0,8 tonnia myös sähkölaitosten peruskorjaamisen jälkeen (<https://www.energia.ee/et/about/organization/strategy>).

Tästä syystä tuulivoimalapuiston rakentamista koskevaa rakennuslupaa harkittaessa – mikä on tämän YVA:n tavoite – on huomioitava edellä kuvatut, globaalilla tasolla Viron kannalta tärkeät tekijät, joita ei käsitellä tässä YVA:ssa, mutta jotka on tästä huolimatta huomioitava.

YVA-asiantuntijatiimi haluaa kiittää kaikkia tahoja ja henkilöitä, jotka osallistuivat aktiivisesti tähän YVA-menettelyyn: Viron ympäristöministeriö, Hiidenmaan läänin ympäristölautakunta, Hiidenmaan lääninhallituksen työntekijät, paikallisten kunnan- ja kaupunginvaltuustojen työntekijät, Viron ympäristöjärjestöjen liitto, ympäristönsuojelujärjestöt, kollegat, meritutkijat sekä kaikki ne henkilöt, jotka antoivat hyödyllistä palautetta ja esittivät hyödyllisiä ehdotuksia. Asiantuntijalautakunta kiittää kehittäjää positiivisesta ja hedelmällisestä yhteistyöstä koko YVA-menettelyn aikana ja erityisesti ylimääräisten tutkimusten suorittamisesta.