

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi  
keskkonnamõju hindamine:  
sotsiaal-majanduslikud mõjud

**VAHEARUANNE 31.12.2008**

OÜ Hendrikson & Ko  
Raekoja pl 8, Tartu  
Pärnu mnt 27, Tallinn  
<http://www.hendrikson.ee>

Töö nr 1004

Kuido Kartau  
keskkonnaekspert (litsents KMH0034)

.....

## Sisukord

<b>SISSEJUHATUS</b> .....	<b>3</b>
<b>1. KAVANDATAV TEGEVUS</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ÜLEVAADE SOTSIAAL-MAJANDUSLIKUST KESKKONNAST</b> .....	<b>9</b>
<b>3. VISUAALNE MÕJU</b> .....	<b>13</b>
3.1. TASAND 3 – IDEAALTINGIMUSTEST LOODUSLIKE PIIRANGUTENI .....	13
3.2. TASAND 2 – HIIUMAA .....	15
3.3. TASAND 1 – LÄHEMAD TUULIKUTEGRUPID .....	15
3.3.1. Kõrgessaare vald .....	18
3.3.2. Peamised puhkealad tuulikutele lähemal kui 15 kilomeetrit .....	18
3.3.3. Maanteede kasutajad .....	20
3.4. KOKKUVÕTE VISUAALSETEST MÕJUDEST .....	22
<b>4. MÕJU HIIUMAA MAJANDUSELULE</b> .....	<b>24</b>
4.1. TEKKIVAD TÖÖKOHAD .....	24
4.1.1. Keskmine töötajate arv tuulikuparkide rajamisel .....	24
4.1.2. Kohalike töökohtade loomine .....	24
4.2 VÕIMALIK TEENINDUSSADAM JA „BAASLAAGER“ .....	26
4.3 EBITUSMATERJALIDE VAJADUS JA NENDE SAAMISE VÕIMALUSED HIIUMAALT .....	30
4.4 MÕJU TURISMILE .....	31
4.5 KALAPÜÜGIVÕIMALUSTEST TUULEPARGI JA MEREKAABLI PIIRKONNAS .....	33
4.6 VÕIMALIKUD RAHALISED TOETUSED KOV-LE, MK-LE, KOHALIKE VÕIMALUSED KASU SAAMISEKS .....	34
<b>5. KOHALIKU KOGUKONNA ARVAMUS</b> .....	<b>36</b>
<b>6. MÕJU ENERGEETIKALE – MAAILM, EESTI, HIIUMAA</b> .....	<b>38</b>
6.1 TAASTUVENERGEETIKA GLOBAALSETEST SUUNDUMUSTEST .....	38
6.2 ENERGEETIKA ARENGUTEST EESTIS .....	39
6.2.1 Elektri tootmisest ja tarimisest Eestis .....	39
6.2.2 Tuuleenergeetika perspektiividest Eestis .....	40
6.3 HIIUMAA ENERGEETIKA PARANDAMINE, ÜHENDUS HIIUMAALE .....	46
<b>7. MÕJU LAEVA- JA LENNULIIKLUSELE</b> .....	<b>47</b>
7.1. LAEVANDUS .....	47
7.2. LENNUNDUS .....	52
<b>KOKKUVÕTE JA LÕPPJÄRELDUS</b> .....	<b>55</b>
<b>KASUTATUD KIRJANDUS</b> .....	<b>60</b>
<b>LISAD</b> .....	<b>61</b>

## Sissejuhatus

OÜ Nelja Energia soovib rajada tuulikupargi Loode-Eesti rannikumerre. Tänapäevaks puudub kogemus Eestisse meretuuleparkide rajamisest – ametlike protsessidena on käimas Loode-Eesti meretuulikupargi ja Neugrundi madala tuulikupargi arendamine (algatatud on KMH vee-erikasutusloa taotlemisel), 2008 aasta mais esitas kümnekonnas asukohas vee-erikasutusloa taotluse ka Eesti Energia.

Sealjuures on oluliseks probleemiks mitte niivõrd tuulikupargi tehniline teostus (vastavasisuline oskusteave on võimalik omandada ka osaliselt rahvusvahelise kogemuse kaudu), vaid siseriikliku administratiivse protsessi ebaselgus ning projektide uudsusest ja mastaapsusest tulenev loomulik aktiivne ühiskondlik avalik huvi.

Käesoleva projekti puhul on tegemist konkreetse asukohta, Loode-Eestisse Hiiumaast põhja ja lääne pool asuvasse rannikumerre, kavandatava meretuulepargi keskkonnamõju hindamisega.

Keskkonnamõju hindamise (edaspidi lühendina ka KMH) eesmärk on:

1) teha kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamise tulemuste alusel ettepanek kavandatavaks tegevuseks sobivaima lahendusvariandi valikuks, millega on võimalik vältida või minimeerida keskkonnaseisundi kahjustumist ning edendada säästvat arengut;

2) anda tegevusloa andjale teavet kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega kaasneva keskkonnamõju kohta ning negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise võimaluste kohta;

3) võimaldada keskkonnamõju hindamise tulemusi arvestada tegevusloa andmise menetluses.

Keskkonnamõju on kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale. Keskkonnamõju peetakse oluliseks, kui see võib eeldatavalt ületada tegevuskoha keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.

Käesolev aruanne on osaks Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamisest, mille põhimahus läbiviijaks on Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut.

Käesolev töö keskendub Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulikupargiga kaasnevatele osadele mõjudele: sotsiaal-majanduslikele mõjudele.

Käesoleva töö teostajaks on Hendrikson&Ko töörühm järgmises koosseisus:

- Kuido Kartau litsentseeritud keskkonnaekspert,  
Hendrikson&Ko keskkonnaosakonna koordinaator;
- Tiit Oidjärv sotsiaal-majandusliku keskkonna spetsialist;
- Veiko Kärbla müra spetsialist (WindPro), visualiseeringud;
- Kaile Peet keskkonnaspetsialist;
- Märt Öövel keskkonnaspetsialist;
- Ülli Reimets visualiseeringud, kartograafia;
- Epp Zirk keskkonnaspetsialist.

## 1. Kavandatav tegevus

Kavandatavaks tegevuseks on Loode-Eesti rannikumerre tuulikupargi (koosneb mitmest grupist) rajamine. Tuulikupargi püstitamise eesmärk on tuulest elektrienergia tootmine ja suunamine üldisesse elektrivõrku.

Kavandatava tuulikupargi olemust on kirjeldatud 23. märtsil 2006 OÜ Nelja Energia poolt Keskkonnaministeeriumile esitatud vee erikasutusloa taotluses ja selle lisades. Peamisteks tegevusteks on:

- Elektrituulikute paigaldamine merre;
- Merekaabli paigaldamine merre.

Tuulikud on planeeritud madalikele, sügavusega alla 20m – Apollo, Vinkovi, Neupokojevi madalad ning kaks madalamat ala kahe viimati nimetatud madala vahel. Tuulikuid võidakse näidatud aladele ehitada ka osaliselt ja/või etappidena.

Elektriühenduste maksimumprogramm oleks alljärgnevad kolm ühendust:

1. Eesti Põhivõrguga Harku alajaamas,
2. Soome põhivõrguga Estlink kaabli kaudu, millele võib lisanduda täiendav paralleelne ühendus,
3. Hiiumaa loodeosast otse ühendus Rootsi põhivõrguga.

Miinumprogrammis toimub liitumine Eesti Põhivõrguga Elektriturseaduses sätestatud korras.

Merekaabel on alalisvoolu HVDC kaabel.

Kavandatavad tuulikud valitakse reaalsel projekteerimise ja ehituse perioodil toodetavate tuulikute seast. Tõenäoline tuulik on kolmelabaline torutorniga 3-6 MW ühikvõimsusega tuulik, mille torni kõrgus on kuni ca 125 meetrit ja tiiviku läbimõõt ca 125 meetrit. Näiteks praegu tootmises oleval REpower 5 MW tuulikul 5M on torni kõrgus 90-100 meetrit ja tiiviku läbimõõt 126 meetrit (<http://www.repower.de>), Siemensi 3,6 MW tuuliku SWT-3.6-107 torni kõrgus on tavaliselt 80 meetrit ning tiiviku läbimõõt 107 meetrit, Vestase 3MW meretuulik on 80 või 105 meetrit kõrge torniga ning tiiviku läbimõõduga 90 meetrit.

Tuuliku vundamendi tüüp täpsustatakse rahvusvahelise projekteerimis-ehitustöövõtu konkursi käigus.

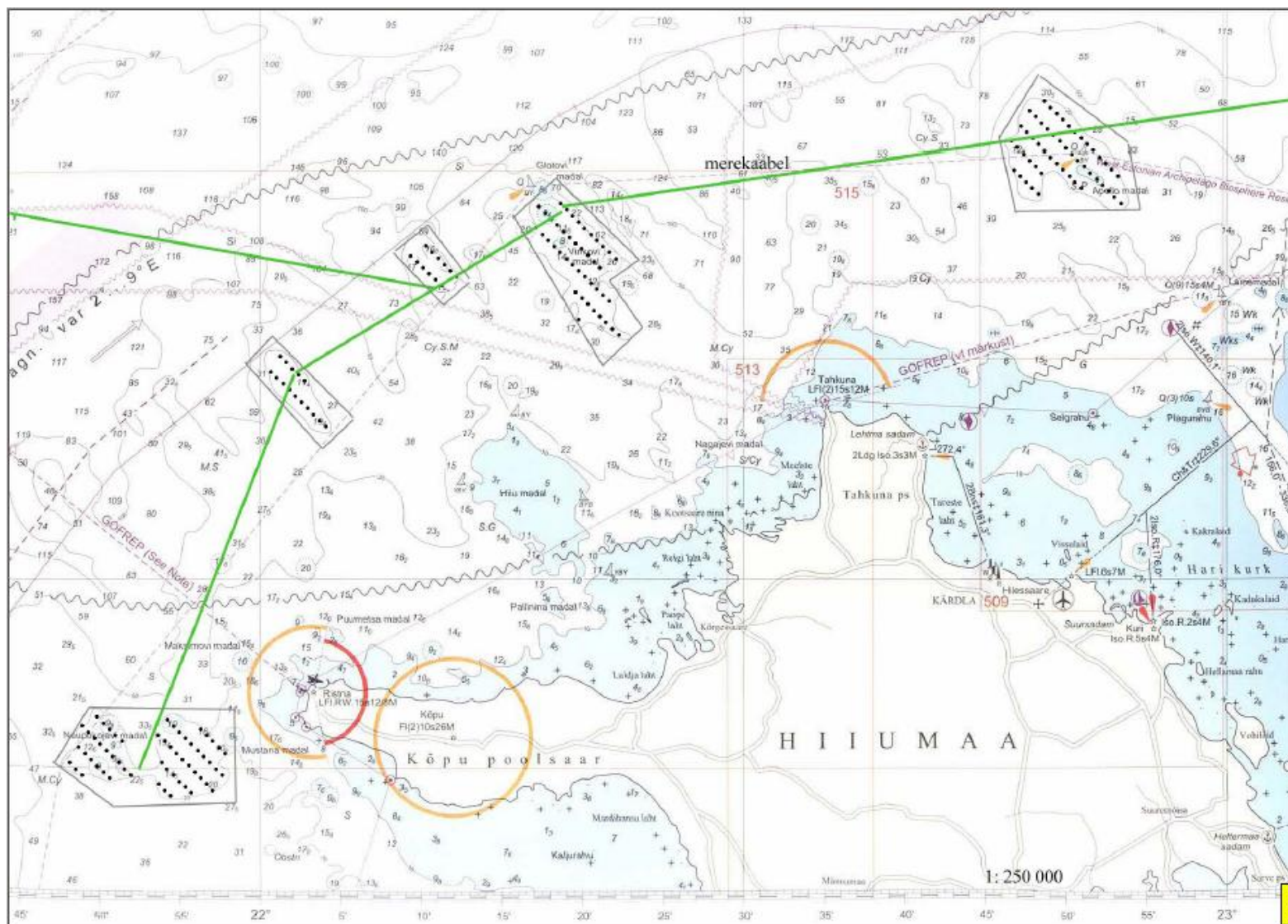
Kolm kõige levinumat veekogusse rajatava tuuliku vundamendi tüüpi on:

- terasest vai (1 vai, *steel mono pile*);
- betoonist täisvundament (*concrete gravity foundation*);
- terasest kolmjalg (3 vaia, *steel tripod*).

Tuulikute vundamendi/kinnituse tüübid on esitatud illustatsioonidel 1 ja 2.

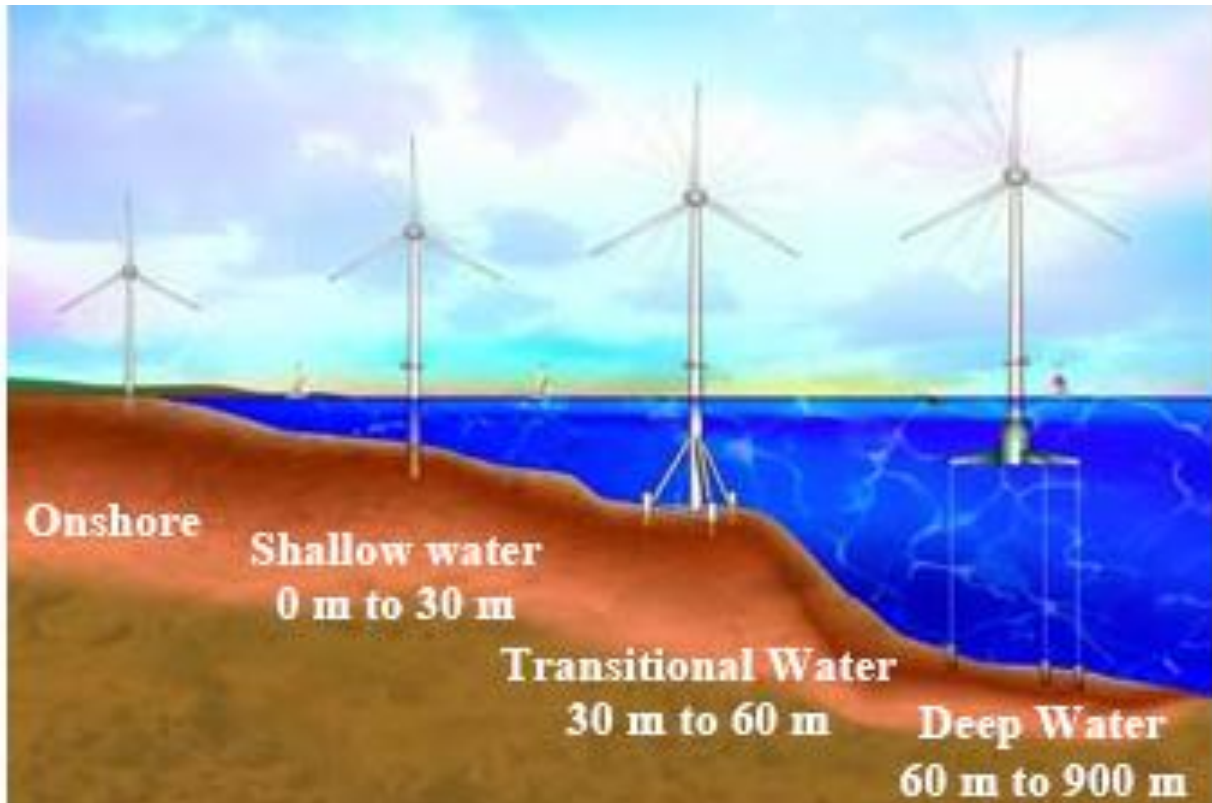
Ujuvaid tuulikuid, mis on trossidega veekogu põhja kinnitatud, käesoleval ajal veel kasutatud ei ole.

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamine:  
sotsiaal-majanduslikud mõjud VAHEARUANNE


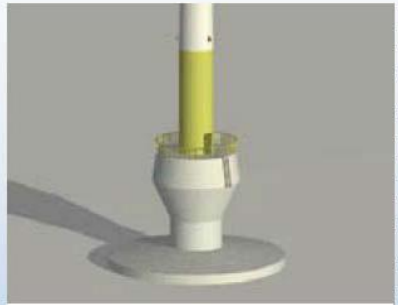
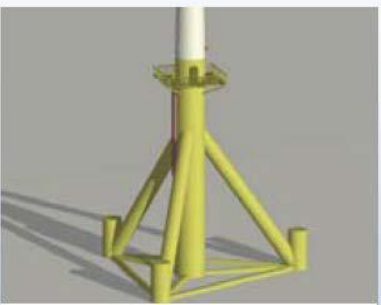


Skeem 1. Tuulikute (mustad punktid) ja kaabli (roheline joon) esialgne paigutuse visioon. Halli joonega on näidatud skemaatiliselt tuuleparkide piirid. (allikas: OÜ Nelja Energia vee erikasutusloa taotlus, lisa 8).





Illustratsioon 1. Võimalikud põhimõttelised tuulikute püstitamise variandid.

Proven Designs		Future
		
<b>Monopile Foundation</b>	<b>Gravity Foundation</b>	<b>Tripod/Truss Foundation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Most Common Type</li> <li>➤ Minimal Footprint</li> <li>➤ Depth Limit 25-m</li> <li>➤ Low stiffness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Larger Footprint</li> <li>➤ Depth Limit?</li> <li>➤ Stiffer but heavy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No wind experience</li> <li>➤ Oil and gas to 450-m</li> <li>➤ Larger footprint</li> <li>➤ Talisman project</li> </ul>

Illustratsioon 2. Meretuulikute vundamendi tüübid. (allikas: OÜ Nelja Energia vee erikasutusloa taotlus, lisa 5 / USA riikliku taastuvenergia labori ettekanne, mai 2005).

Foundation type	Advantages	Disadvantages
Gravity steel structure	No piling Can be removed completely and possibly repositioned All parts visible for inspection	Seabed preparations required Time consuming welding details Space requirements at construction site
Mono pile steel structure	Simple No preparations of seabed Insensitive to scour	Requires heavy duty piling equipment Not suited for geotechnical location with large boulders
Tripod steel structure	Adaptable to increased water depth Low blocking effects A minimum of preparations required at site prior to installation	Specialised fabrication methods Not suitable for geotechnical location with large boulders Not suitable for shallow water depths (< 6 m)

Tabel 1. Meretuulikute erinevat vundamenditüüpide eelised ja puudused (allikas: OÜ Nelja Energia vee erikasutusloa taotlus, lisa 5 / Ramboll, Taani).

Üksiku vaiaga vundament (*mono pile*) on konstruktsiooniliselt lihtne ehitis. Vundament koosneb terasest vaiast diameetriga vahemikus 3,5 kuni 4,5 meetrit. Vai lüüakse 10 – 20 meetri sügavusele (olenevalt merepõhja pinnase tüübist) veekogu põhja sisse. Juhul kui tugevamad aluspõhjakiivid on maapinnale suhteliselt lähedal, puuritakse vaia paigaldamiseks kivimitesse vastava diameetriga auk. Üksik vaivundament pikendab turbiini torni vee alla ja edasi veekogu põhja sisse. Oluliseks eeliseks selle vundamendi tüübi puhul on see, et eelnevaid ettevalmistusi veekogu põhjas ei ole vaja teha. Teisest küljest nõuab ehitamine rasketalitlusega varustust, mistõttu see tüüp ei ole sobiv kohtades, kus veekogu põhjas on suured kaljurahnud. Kui suur kalju tüüpi kõva pinnas on vaia paika panemise käigus avastatud, siis on võimalik puurida kuni kaljuni ja lõhata see lõhkeainega. Vaivundamendi paigaldamine (rammimine, lõhkamine jne) on kõige mürarikam protsess tuulikupargi ehitusel.

Betoonist (või terasest) täisvundament koosneb laiale tasasele alusele toetuvast kehast (valdavalt 15 m diameetriga, kaaluga ca 1000 t), mis on vastukaaluks tuulikule avalduvatele jõududele (Hiscock et al, 2002). Sõltuvalt merepõhja omadustest on sellise vundamenditüübi rajamiseks vajalikud ulatuslikud ettevalmistustööd – mudakihi eemaldamine ning sileda tasase aluse rajamine. Enamasti kasutatakse sellist lahendust vee sügavusel 4-10 m. Positiivne on aga, et selle vundamendi paigaldamise puhul puudub mürarikas rammimise protsess ning vundamendi saab mere põhjast eemaldada ja vajadusel ümber paigutada (Tove 1999).

Kolmjalg-vundament (*steel tripod*) kasutab kogemusi kergekaalulistest ja tulusatest terasest ümbrisega kolme jalgsetest, mida on kasutatud paljudel avamere väljakutel nafta tööstuses. Turbiinist allpool olevast terasvaiast tuleneb terasraam, mis kannab tornist tulenevad jõud laiail kolme terasvaia. Kolm vaia on löödud (oleneb pinnase omadustest ja jääkogustest, mis võivad tekkida) 10 – 20 meetri sügavusele veekogu põhja. Kolmjalg-vundamendi puhul on vajalik minimaalne merepõhja ettevalmistus enne paigaldamist. Selline vundamenditüüp on sobiv kasutamiseks sügavamates vetes, üldiselt mitte madalamal kui 6-7 m (Hiscock et al, 2002).

Meretuulikuparkide rajamisel kehtib põhimõte „*nii palju kui võimalik, ehita maismaal*“ või teistpidi „*tee veepeal nii vähe kui võimalik*“. Seetõttu vajatakse ehitatava tuulikupargi piirkonnas sobivat sadamat ja merel toimuvate tööde ettevalmistamiseks vajalikku territooriumi maismaal, nimetagem seda „baaslaagriks“. Käesolevaks ajaks ei ole „baaslaagri“ võimalik asukoht selge ega otsustatud, kuna selleks on projekti muid veel otsustamata küsimusi arvestades liiga vara. Hiiumaa on logistiliselt ja olemasoleva teenuste ja tugistruktuuride poolest tõenäoliselt sobib asukoht „baaslaagri“ rajamiseks.

Eespool esitatud ülevaade tehnoloogilistest lahendustest baseerub arendajapoolsel informatsioonil ning üldistel tuulikuparkide tehnoloogilistel põhimõtetel. Väljatoodud esialgse informatsiooni eesmärk on kavandatava tegevuse selgitamine kaasatud huvigruppidele – eeskätt avalikkus, kes igapäevaselt teemaga mitte tegeledes ei peagi olema kursis ega hoomama meretuulikupargi detaile (näiteks 5 megavatise tuuliku mõõtmeid ja massi, tuulikute omavahelist tavalist kaugust, investeeringute suurusjärke, toodetava energia suurusjärke jms). Tuulikuparkide planeerimise ja keskkonnamõju

hindamise kogemuse najal julgeme väita, et inimeste arusaam tuulikutest on sageli mõnevõrra moonutatud ja aegunud, tavaarusaamades on väga palju väärinformatsiooni - nn müüte (näiteks *tuulikud pöörlevad väga kiiresti nagu vurrid, tuulikute võimsus on tühine ja nende ülespanemine on absoluutselt mõttetu, tuulikud kukuvad väga sageli ümber, tuulikute müra kostab paljude kilomeetrite kaugusele, tuulikute vibratsiooni tõttu kaovad vihmaussid ja mutid*, jne). Loode-Eesti meretuulepargi puhul on loomulik ka projekti uudsusest ja mastaabist tulenev aktiivne ühiskondlik avalik huvi, samuti on sealjuures mõistetav osade inimeste ja organisatsioonide poolne (vähemalt projekti algfaasis) pigem konservatiivne, tõrjuv, skeptiline ja eitav hoiak.

Seetõttu ongi arukas sedalaadi uudsete projektide puhul anda kõigile huvitatud osapooltele piisavalt infot nii otseselt konkreetset menetlusfaasi puudutavas osas kui avada ka laiemat tausta. Sellisel moel väheneb aruteludes väärinformatsiooni osakaal ning rohkem energiat jagub konstruktiivsele ja tõesele diskussioonile.



## 2. Ülevaade sotsiaal-majanduslikust keskkonnast

Kavandatavate avameretuulikutte rajamine Loode-Eesti rannikumerre võib mõjutada eelkõige Hiiumaad, kaugus teistest piirkondadest (Läänemaa, Saaremaa) on oluliselt suurem. Hiiumaa on ligikaudu 10 000 elanikuga Eesti kõige väiksem maakond, olles ligikaudu neli korda väiksem Eesti „tavalisest (mediaan)maakonnast“: arvukselt enim on Eestis maakondi, kus elanikearv jääb vahemikku 30 000 kuni 45 000 elanikku.

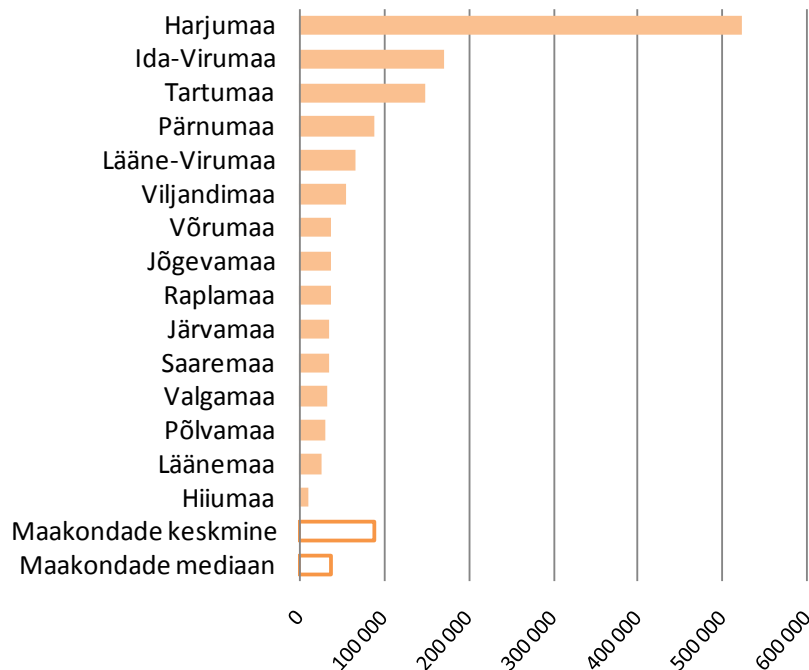


Diagramm1. Eesti maakondade elanikearv seisuga 01.01.2008 (Andmed: Statistikaamet. <http://pub.stat.ee>).

Madalaim Eesti maakondadest on ka Hiiumaa asustustihedus. Keskmiselt elab Hiiumaal ühel ruutkilomeetril 9,9 inimest (2008 aasta alguse seisuga, Statistikaameti andmetel), samal ajal kui Eesti keskmine on 30,9 in/km<sup>2</sup>. Küll aga kergitab Eesti keskmist oluliselt suuremate linnade keskmine asustustihedus, mis võib isegi sajakordselt ületada maaomavalitsuste asustustihedust.

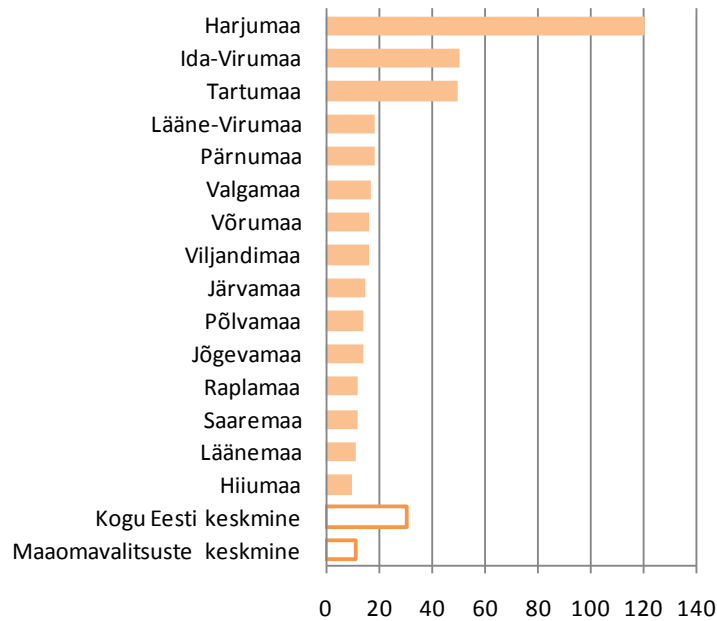


Diagramm 2. Eesti maakondade asustustihedus (in/km<sup>2</sup>) (Andmed: Statistikaamet. <http://pub.stat.ee>).

Samaselt ülejäänud Eestiga on Hiiumaa rahvaarv langemas, küll mõnevõrra aeglasemalt ülejäänud Eestist. Aastast 1990 on maakonna kogurahvaarv vähenenud veidi enam kui kümnendiku võrra – aastal 1990 oli rahvaarv 11332, aastaks 2008 oli Statistikaameti andmetel elanikke 10118. Eesti kogurahvaarv on samal ajavahemikul langenud ligi 15%. Perspektiivis tõenäoliselt maakonna elanikearvu vähenemine jätkub – negatiivne on olnud loomulik iive ning väljaränne maakonnast on ületanud sisserände. Peamiseks väljarände sihtkohaks on Harjumaa<sup>1</sup>.

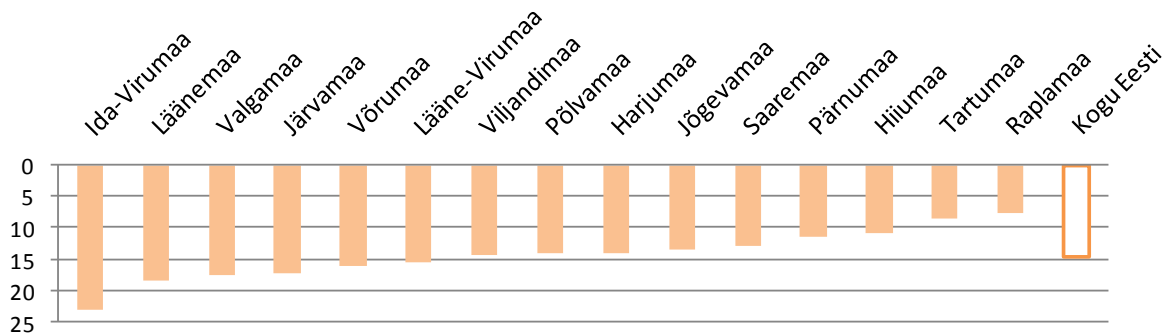


Diagramm 3. Eesti maakondade rahvaarvu vähenemine ajavahemikus 1990-2008 (%) (Andmed: Statistikaamet. <http://pub.stat.ee>).

Rahvaarvu dünaamikat Statistikaameti andmetel hinnates tuleb meeles pidada, et peamiseks andmeallikateks on rahvaloendus, olulisemad rahvastikusündmused (sünnid-surmad) ning rahvastikuregistri andmed. Kuna sissekirjutus ei pruugi kajastada inimese tegelikku elukohta, tuleb andmetesse suhtuda teatava ettevaatusega. Hiiumaa puhul mõjutavad elanikearvu lisaks nimetatutele ka kaugtöö (nii mandril kui välisriikides) ning elanikearvu hooajaline muutus. Tegelikku elanikearvu hinnatakse Hiiumaal väiksemaks kui 10 000.

<sup>1</sup> Tammur, A.; Tammaru, T; Tiit, E.-M. (2006) "Rändeandmete kvaliteet ja rändesuundumused Eestis aastatel 2000-2005" kogumikus "Linnad ja vallad arvudes. 2006" Eesti Statistikaamet.

Hiiumaa koosneb neljast maaomavalitsusest – Emmaste, Kõrgessaare, Käina ja Pühalepa vallad ning Kärddla linn. Enim on elanikke Kärddla linnas, kus elab ligi 40% saare rahvastikut.

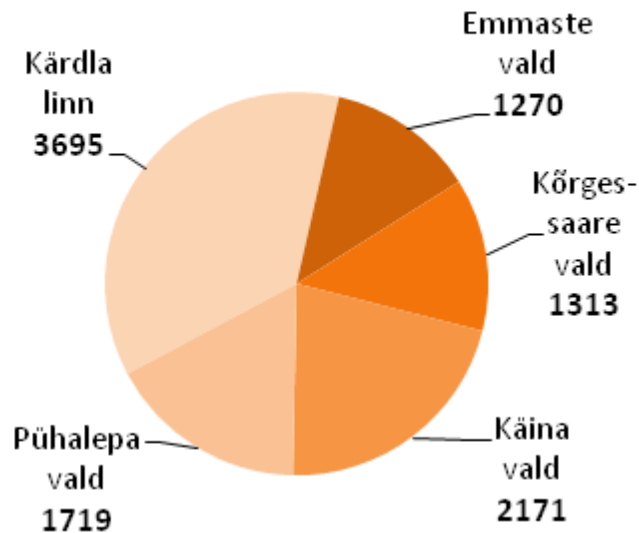


Diagramm 4. Hiiumaa omavalitsuste rahvaarv aastal 2007 (Andmed: Rahvastikuregister).

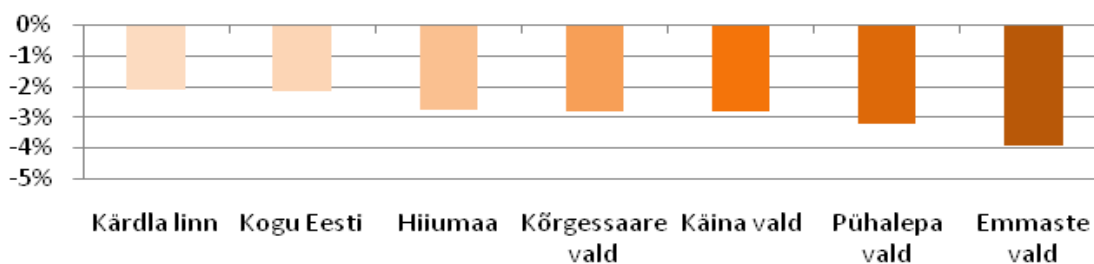


Diagramm 5. Rahvaarvu vähenemine Hiiumaa omavalitsustes ajavahemikus 1990-2008 (%) (Andmed: Statistikaamet. <http://pub.stat.ee>).

Hiiumaa olulisemateks majandusvaldkondadeks on tööstus, transport ja kaubandus. Aastal 2006 olid käibenäitajad suurimad aasta-aastalt kasvavas plastitööstuses ning kaubanduses, tõusutrendi on sajandi algusest näidanud ka ehitus, mille käive küündib küll vaid pooleni plastitööstuse või kaubanduse majandustulemustest. Järk-järgult on suurenenud käive ka turismiteenuste pakkumises, kuid aastal 2006 moodustas see saarel tegutsevate ettevõtete kogukäibest vähem kui kolm protsenti.

Ka suurimaks töökohtade pakkujaks saarel on tööstus. Järjest vähem leiavad inimesed tööd saare tavapäraseks majandussektorites: kalanduses ning sellega seotud toiduainetööstuses. Hiiumaa 2006 aasta majandusülelaates hinnatakse, et saare inimesed ei ole varmad vastu võtma ajutise (hooajalise) iseloomuga töökohti, mis toob endaga kaasa võrdlemisi jäiga tööturu, ühtlasi aga kõrge hõivatuse näitaja. See kajastub muuhulgas ka kalanduse valdkonnas, kus vähene on huvi noorte sektoris tööle asumiseks, mille põhjustena on nähtud madalat sissetulekut ning töö hooajalisust<sup>2</sup>. Aastal 2006 pakkus Hiiumaal enim tööd plastitööstus ligi 450 töökohaga (Hiiumaa majandusülelaade 2006 andmetel).

<sup>2</sup> Tööhõive Eesti kalandussektoris. Kangur, K. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu 2006

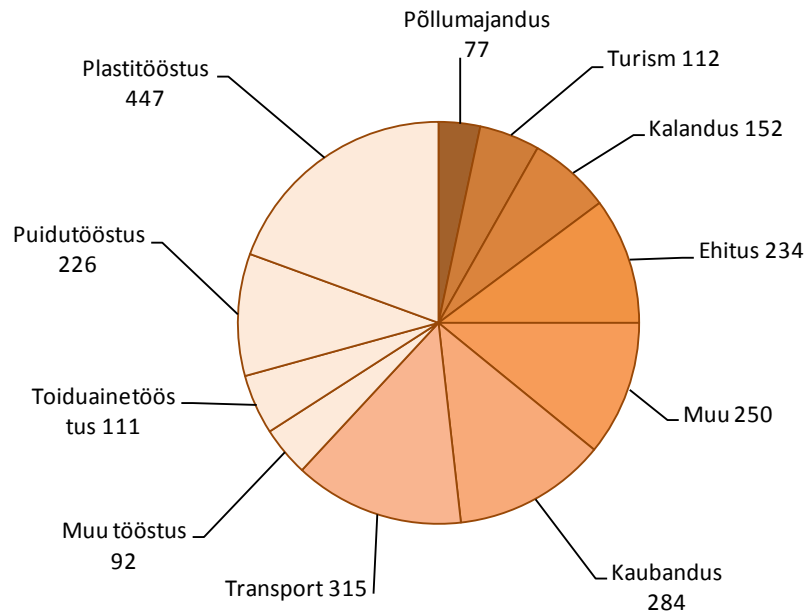


Diagramm 6. Töökohtade arv ja osakaal kõigist saare töökohtadest aastal 2006. Andmed: Hiiumaa majandusülevaade 2006<sup>3</sup>.

Samal ajal on kalandussektor kogu Eesti tasandil siiski Hiiumaal keskmisest olulisem tööandja – aastal 2005 oli kalandusega tegelevate inimeste osakaal Eesti maakondadest suurim - 12,3% koguelanikkonnast (Saaremaal 5,1%, Läänemaal ja Pärnumaal 2,4%, mujal veelgi vähem).

<sup>3</sup> Hiiumaa majandusülevaade 2006. Hiiumaa Ettevõtjate Liit, Hansapank, Hiiu Maavalitsus ja Sihtasutus Tuuru 2007

### 3. Visuaalne mõju

Visuaalset mõju peetakse üheks olulisimaks meretuuleparkidega kaasnevaks mõjuks.

Vaadeldavuse ja visuaalse mõju välja selgitamisel Loode-Eesti meretuulepargi puhul kasutati alade välistamist võimaliku mõju olulisuse järgi. Määratleti alad, kus kavandatud tegevuse elluviimisel saavad tuulikud rannikult nähtavaks ning kus see võib oluliselt vaadet muuta.

Vaadeldavuse analüüsimisel käsitleti tuulikute võimalike asukohtadena vee erikasutusloa taotluses määratletud võimalikke tuulikute asukohti, pühendumata täpsemalt tuulikute võimalikule alternatiivsele täpsele paigutusele (nn *micrositingule*), mis võib varieeruda erinevate uuringute tulemuste ilmnedes ja tuulikute tootja lõikes. Koordinaatide alusel paigutati tuulikugruppide võimalikud asukohad Eesti baaskaardile. Hindamisel arvestati peamiselt tuulikute kaugust rannikust, aga ka maakera kumerust ning ilmastikuolusid.

Tuulikute vaadeldavuse ja visuaalse mõju hindamisel on oluliseks vaadeldava tuuliku ning vaatluspunkti vahekaugus, samuti vaatluspunkti enda iseloom. Seega on oluline selgitada tekkivatele tuulikutele vaadet omavates paikades toimuvat (asustus, turism), määratleda vahekaugus tuulikutega ning vaadeldavuse täpsemad parameetrid. Analüüsil on välja selgitatud piirkonnad, kus vaadeldavus võib olla oluliseks teguriks. Lähtutud on muuhulgas erinevates allikates<sup>4</sup> soovitatud 15 kilomeetri vahekaugusest, millest vähema vahekauguse puhul tuleks hinnata muudatusi vaadetes ning nende olulisust.

Visuaalse mõju hindamisel oli aluseks tuulikute algne paigutus, protsessi käigus loobuti tuulikugruppidest nr 2 ja 3 skeemil nr 2.

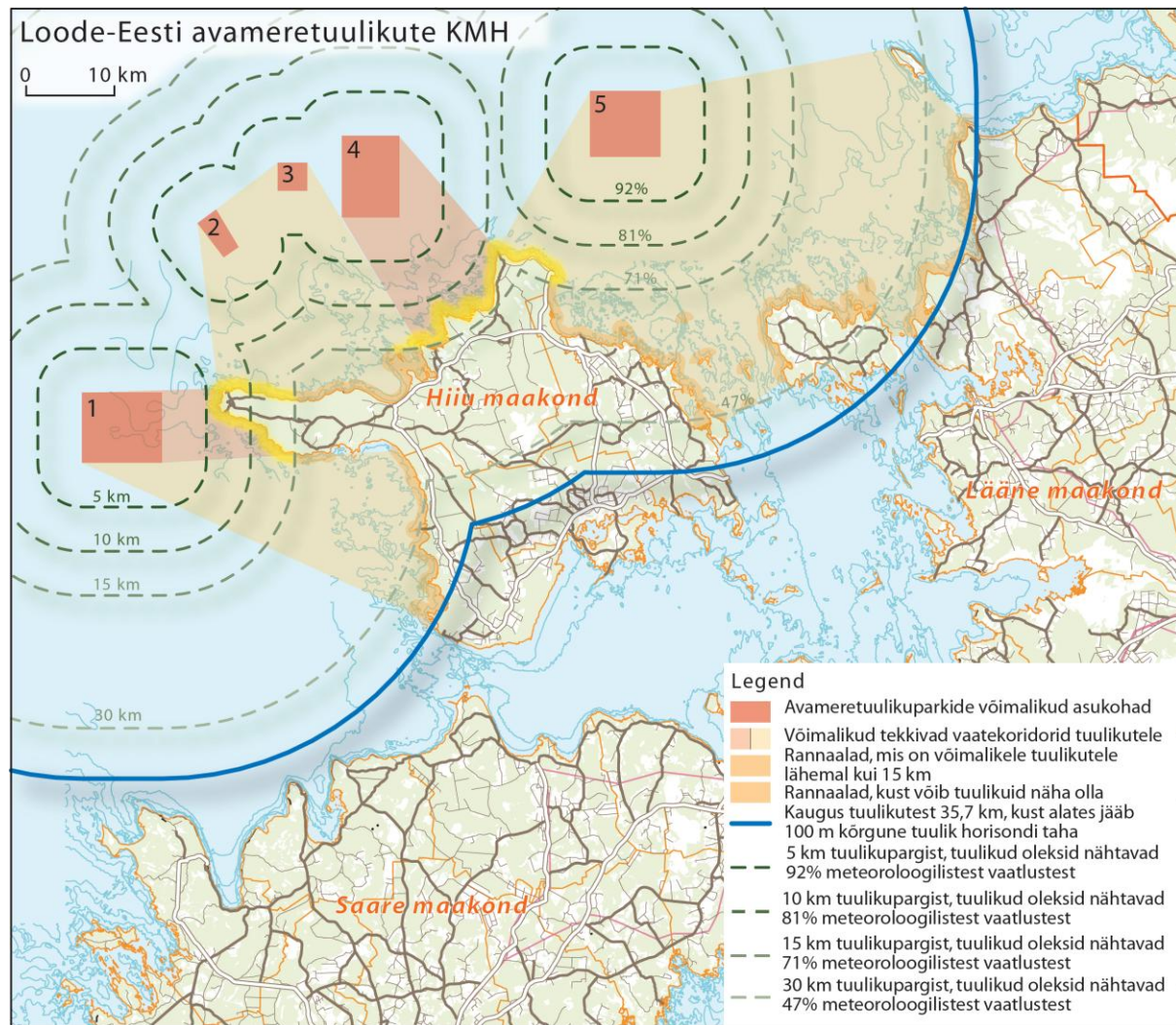
#### 3.1. Tasand 3 – *ideaaltingimustest looduslike piiranguteni*

Tuulikute paigutamisel Loode-Eestis merre võib rannikult avanev vaade muutuda kolmes maakonnas – Hiiumaal, Saaremaal ning Läänemaal. Seda n-ö ideaaljuhul – jättes arvestamata maakera kumeruse ning õhu läbipaistvuse – arvestades vaid perspektiivsete tuulikute asukohti ning rannikujoone paiknemist. Selliste ideaaltingimuste korral oleks kogu rannikujoone pikkuseks, kust tuulikud on vaadeldavad, 439 km. Tuulikute kaugus rannikust jääb vahemikku 5 kuni 50 km.

---

<sup>4</sup> näiteks „Future Offshore. A Strategic Framework for the Offshore Wind Industry“ Department of Trade and Industry (2002) United Kingdom; „Guide to Best Practice in Seascape Assessment“ Maritime INTERREG Series (2001) Ireland





Skeem 2. Kavandatava meretuulepargi paiknemine Loode-Eestis ja tekkivad vaatekoridorid.

Reaalsuses on peamisteks mõjuriteks, millest sõltub avameres paiknevate tuuliku vaadeldavus, ilmastikutingimused ning maakera kumerus.

Maakera kumerus on tegur, mille olemasolu tajub inimene vaid suurte vaadeldavate vahemaade ja avatud vaatekoridori korral – näiteks heade ilmastikuolude puhul on võimalik näha eemalduvat laeva n-ö kadumas silmapiiri taha. Maakera kumerusest tulenevalt on eemal paiknevad objektid nähtavad vaid osaliselt või – suuremate kauguste korral – jäävad kogu ulatuses „maakera kumeruse varju“. Meretuulikute puhul tähendab see, et mida kaugemal on vaatleja tuulikust, seda väiksemat osa tuulikust on tal võimalik näha. Kauguseks, millest alates kogu tuuliku hüpoteetiline ca 100 meetrine torn muutub maakera kumeruse tõttu vaadeldamatuks, on ligikaudu 35 kilomeetrit. Alates sellest kaugusest ei ole tuulikut võimalik näha olenemata ilmastikutingimustest ega ka optiliste abivahenditega. Kaugemal on teoreetiliselt näha tuuliku tiivikut ning torni kui see on kõrgem kui 100 meetrit.

Meretuuleparkide reaalse vaadeldavuse hindamisel on oluliseks aspektiks ka tegelik nähtavuskaugus. Selle alusel saab hinnata, kui sageli oleks kavandatavat tuuleparki ilmastikutingimustest lähtudes reaalselt näha. Kavandatavale Loode-Eesti tuulikupargile lähim Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi (EMHI) hallatav meteoroloogiajaam asub Ristnas, kus nähtavuskaugust on automatiseeritult igatunniliselt (st. ka öisel ajal) määratud alates 2004. aastast. Nähtavuskaugus on võimalik esitada keskmistena kilomeetrivahemikes: näiteks aastatel 2004-2007 oli vastavalt mõõtetulemustele nähtavus alla viie kilomeetri kaheksal protsendil mõõtekordadest ehk nähtavus oli vähem kui viis kilomeetrit

peaaegu kümnendikul kogu aastast. Enam kui 30 km oli aga nähtavuskaugus ligi pool aastast – 47%-l mõõtmistest. Protsendid täpsemate vahekauguste kohta on esitatud järgnevas tabelis. Tabelis toodud suurus näitab, mitmel protsendil teostatud igatunnistest vaatlustest jäi nähtavuskaugus toodud kaugusintervalli.

Ilmastikuoludest tulenev nähtavuse piiratus varieerub tugevalt aastaajati – suveperioodil on pilvitute päikesepaisteliste päevade osakaal suurem talvisest ajast. Aastakeskmisena väljendades on kavandatavad lähemad tuulikud (rannikust 5 kuni 6 km) nähtavad ligikaudu 90% ajast, kaugemad tuulikud aga ligi 50%-l juhtudest.

Tabel 2. Nähtavuskauguse jaotus Ristna meteoroloogiajaamas. Allikas: EMHI (ümardamise tõttu ei ole kõikide tulpade summa 100%).

Kaugusintervall	Nähtavus, % vaatlustest				
	I kvartal	II kvartal	III kvartal	IV kvartal	Aasta keskmine
Kuni 5 km	14	8	3	8	8
5 kuni 10 km	17	7	7	12	11
10 kuni 15 km	13	8	9	12	10
15 kuni 30 km	21	24	26	19	22
Üle 30 km	34	53	55	48	47

Seega – võttes arvesse maakera kumerust ning ilmastikutingimusi, võivad merre kavandatavad tuulikud Loode-Eesti rannikumeres olla nähtavad Hiiumaa rannikult, ühtlasi aga ka Vormsi saarelt, vähesel määral ka Läänemaa mandrilt. Kõigi tuulikute puhul ei saa vaadeldavust pidada oluliseks tulenevalt nende suhteliselt suurest kaugusest rannikust.

Käesoleva aruande koostamise käigus teostati visualisatsioonid kavandatavate tuulikutega Vormsi saarelt vaadatuna – Vormsi(Saxby) tuletorni ning Kersli nina lähedusest, vaatega kavandatavatele tuulikutele. Kavandatavatest tuulikuteest on Vormsi saarelt nähtav idapoolseim tuulikutegrupp ning sellegi grupi tuulikuteest on näha vaid väga väike osa tuulikute labadest. Visualisatsioonide alusel viidi läbi kohtumine Vormsi vallavalitsuses, kus tutvustati lühidalt kavandatavat tegevust ning koostatud visualisatsioonid. Kavandatud tuulikute rajamine ei muuda oluliselt Vormsi saare rannaribalt avanevaid merevaateid. Visualisatsioonid on toodud käesoleva aruande lisa 1.

### **3.2. Tasand 2 – Hiiumaa**

Kavandatavad tuulikud paiknevad kõige lähemal Hiiumaa rannikule – tuulikute perspektiivsed asukohad on Hiiumaast ligikaudu 6 kuni 30 km kaugusel. Tuulikud jäävad Hiiumaast loodesse ja läände, üks tuulikute grupp jääb saarest kirdesse.

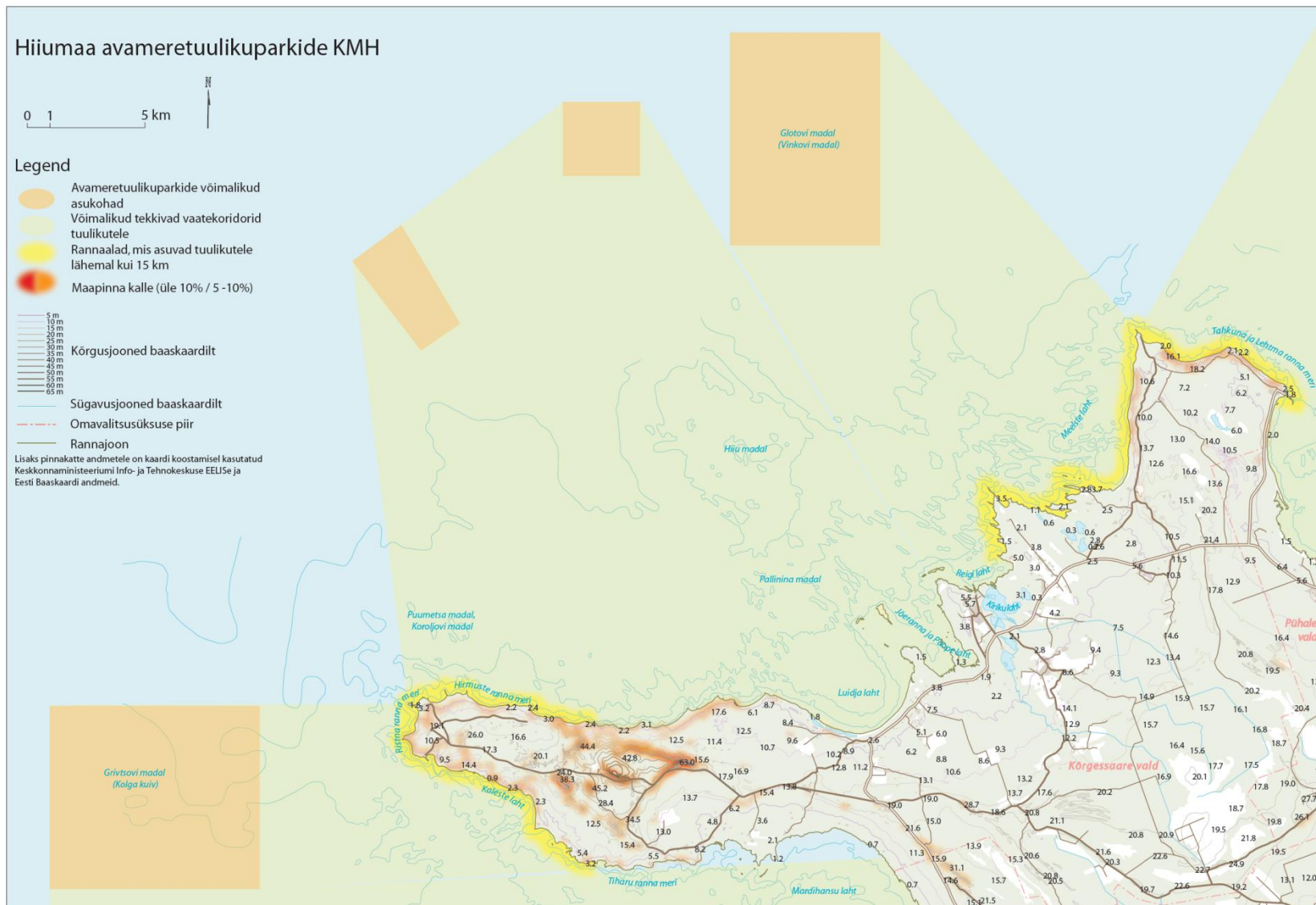
Ideaalse õhu läbipaistvuse korral on tuulikud nähtavad Hiiumaa rannaribal kogupikkusega 221 km, mis moodustab ligikaudu kaks kolmandikku kogu saare rannajoonest. Nimetatud kogupikkuse sisse jääb aga alasid, kus tulenevalt maakera kumerusest on nähtav ainult väike osa tuulikust või kus tuulikud on nähtavad vähesel osal ajast tulenevalt ilmastikutingimustest.

Omaavalitsused, mille rannajoon avaneb kavandatavatele tuulikutele, on Kõrgessaare vald (elanikke ligikaudu 1350 – rahvastikuregistri andmetel), Emmaste vald (1400), Pühalepa vald (1700) ja Kärkla linn (4000).

### **3.3. Tasand 1 – lähemad tuulikutegrupid**

Loode-Eesti merealale tuulikute rajamisega kaasneb olulisem visuaalne mõju Hiiumaale. Lähtudes 15 km kaugusest rannikujoonest, võib märkimisväärne visuaalne mõju kaasneda Kõpu poolsaarest läänes paikneva nn Neupokojevi madala tuulikutegrupiga (kaugus rannikust 5+ km) ning Tahkuna poolsaarest loodes paiknevate perspektiivsete nn Vinkovi madala tuulikutega (minimaalne kaugus rannikust ligikaudu 12 km). Rannajoone kogupikkus, mis jääb kavandatavatele tuulikutele lähemale kui 15 km, on enam kui 60 kilomeetrit ning paikneb Kõrgessaare valla territooriumil.





Skeem 3. Kavandatavad tuulikud on kõige lähemal Kõrgessaare vallale. Kaks tuulikutegruppi paiknevad rannikule lähemal kui 15 km.

### 3.3.1. Kõrgessaare vald

Kõrgessaare vald on üks Hiiumaa viiest omavalitsusest. Kõrgessaare kuulub ligikaudu 1380 elanikuga rahvaarvu poolest Hiiumaa kahe väiksema omavalitsuse hulka. Suur osa valla territooriumist on kaetud metsamassiividega, mistõttu keskmine asustustihedus on madal. Rahvaarv on sarnaselt maakonna ning kogu Eesti rahvaarvuga vähenemas, vähenemine on Statistikaameti andmete le tuginedes olnud kiirem Eesti keskmisest, samas mõnevõrra tagasihoidlikum kui teistes Hiiumaa maalistes omavalitsustes.

Ligi pool valla elanikkonnast on koondunud valla kahte suuremasse asulasse – valla keskusse Kõrgessaare alevikku ning Lauka külla valla keskosas. Kavandatavatele tuulikutele lähemale kui 15 kilomeetrit, mille puhul tuleks kaaluda tekkivate mõjude olulisust, jääb suurematest asulatest Reigi küla ning 15 kilomeetri piirist veidi kaugemale ka Kõrgessaare alevik. Mõlemas asulas paikneb elanikkond otsesest rannaalast mõnevõrra eemal, mistõttu otsene vaade merele avaneb vähestest majapidamistest. Kavandatavatele tuulikutele vaadet pakkuv rannajoone on aga käimiskauguses – Kõrgessaares paiknevad lähemad elamud merest ligikaudu 700 meetri kaugusel (Kõrgessaare sadam), Reigi külas on vahemaa linnulennult ligikaudu kaks korda pikem, Reigi küla asustusest avatud vaatega Kootsaare ninani ligi kolm kilomeetrit. Seega ei paikne kavandatavad tuulikud suuremate asulate elanike n-ö igapäevategevuste vaatekoridoris, rannaala kasutatakse pigem puhkamiseks või looduses viibimiseks.

Tabel 3. Kavandatavatele meretuulikutele lähemale kui 15 kilomeetrit jääva rannajoone külade elanikearvud seisuga august 2007. Andmed: Kõrgessaare Vallavalitsus

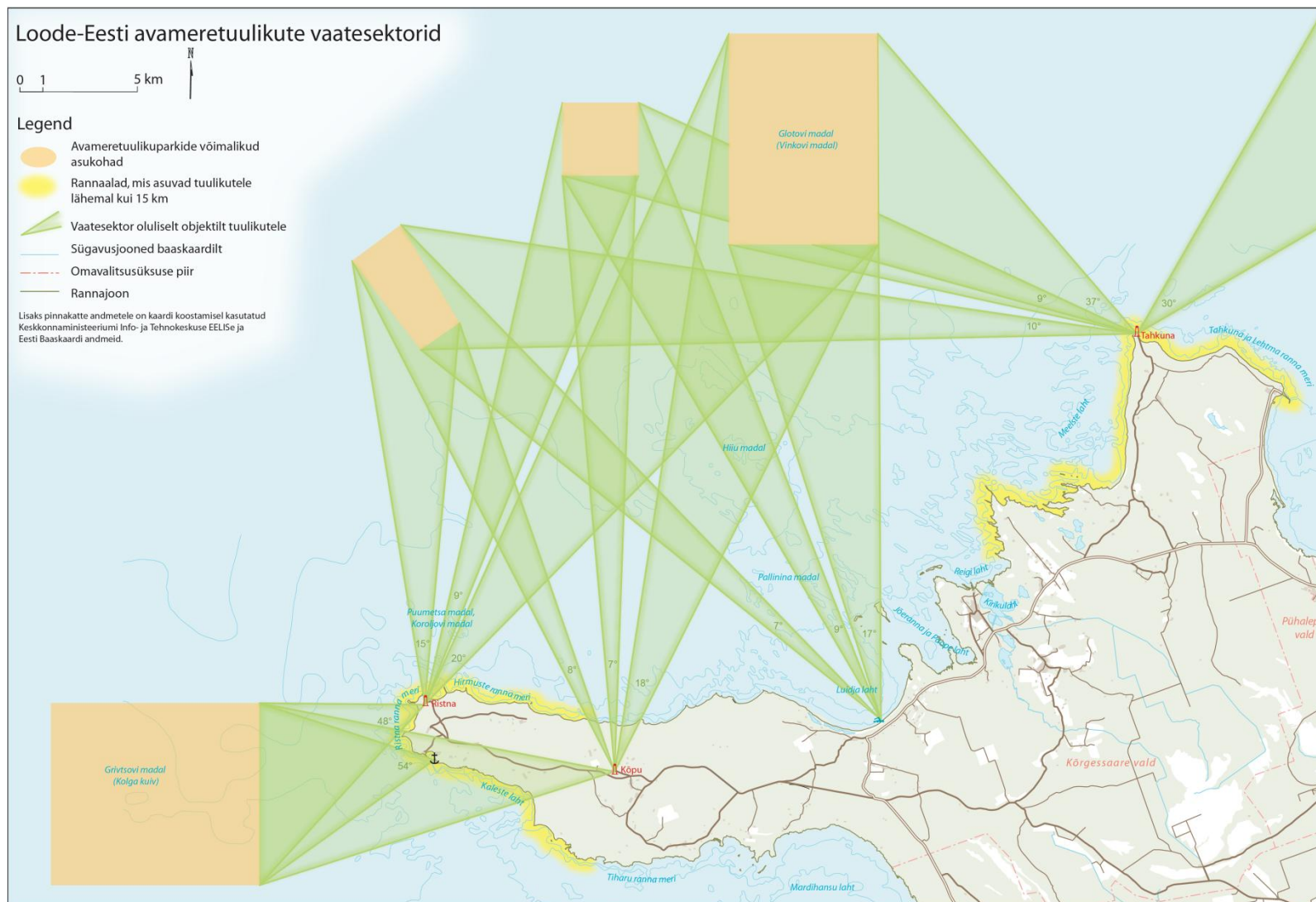
<b>Rannaäärne asula Kõrgessaare vallas tuulikutele lähemal kui 15 km</b>	<b>Elanikearv</b>
Kõrgessaare alevik	502
Reigi küla	45
Rootsi küla	20
Mudaste küla	7
Mangu küla	6
Meelste küla	6
Tahkuna küla	4
Sigala küla	3
Kauste küla	0

### 3.3.2. Peamised puhkealad tuulikutele lähemal kui 15 kilomeetrit

Kõrgessaare vallas paikneb mitmeid puhkealasid ja majutuskohti, lisaks katab suurt osa vallast mets. Väljaarendatud vabas õhus viibimise alasid ja vaatamisväärsusi leidub erinevaid – vallas paikneb Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) poolt hallatavaid puhkealasid (telkimisplatsid, matkarajad, tasulised ja tasuta majutuskohad), majutus- ja erinevate lisateenuse pakkujaid ning omavalitsuse poolt korrastatud vaatamisväärsusi.



Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamine:  
sotsiaal-majanduslikud mõjud VAHEARUANNE



Skeem 4. Tekkivad vaatesektorid peamistest puhkekohtadest. Vaatesektorite laiusel (skeemil näidatud kraadides) reaalse pildi saamiseks saab teha lihtsa katse: A4 suuruses kontoripaberi lühem külj katab väljasirutatud käes (ca 50 cm kaugusel silmast) vaatest ligikaudu 25-kraadise sektori.

Valla suuremad rannikulähedased puhkealad ja majutuskohad asuvad:

- Tahkuna poolsaare alguses (majutusteenus ning Meelste lahe ujumisrand),
- Luidja lahe ääres (ujumisrand, matkarada, majutusteenus, puhkeala),
- Kõpu poolsaarel (puhkeala ja majutus Mägipes ning poolsaare tipus).

Vallas paikneb kolm tuletorni – Kõpu, Tahkuna ja Ristna. Tuletornid on hiljuti heakorrastatud ja avatud külastajatele neljal suvekuul. N-õ tuletorniturismi arendamist peetakse esmatähtsaks, ühtlasi tugevat piirkondlikku identiteeti kandvaks ja avalikkuses kasvavat huvi pakkuvaks. Tegutsemisaastate jooksul on tuletorne külastavate turistide arv kasvanud.

Tabel 4. Kõrgessaare vallas paiknevate tuletornide külastajate arv. Andmed: Kõrgessaare Vallavalitsus

<b>Tuletorn</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Aastane juurdekasv</b>
Tahkuna	9661	10 385	7,5%
Kõpu	23 853	25 021	4,9%
Ristna	<i>ei tegutsenud</i>	5429	-

Kavandatavatele meretuulikutele lähemal kui 15 kilomeetrit paiknevad puhkepiirkondadest Tahkuna poolsaar ning Kõpu poolsaare tipp. Samuti avaneb avamerele – seega ka perspektiivsetele tuulikutele – märkimisväärne vaade nimetatud kolmest tuletornist.

Tuulikute püstitamine ei avalda turismi sihtkohtadele otsest mõju. Muutub turismiobjektidest avanev vaade, olenevalt asukohast jäävad tuulikud kitsamasse või laiemasse vaatesektorisse merele. Kõrgessaare valla tuletornidest on kavandatavatele tuulikutele lähim Ristna, samas jääb kõigi kolme tuletorni vaatekoridoridesse mitu tuulikutegrupp. Kavandatavad meretuulikud ei riku vaadet tuletornidele kui kultuurimälestistele – Ristna ja Kõpu on avamerest eraldatud metsaga, Tahkuna tuletorn paikneb küll vahetult rannikul, kuid on vaadeldav peamiselt läänest, lähemad meretuulikudki jäävad aga tuletornist läände, mistõttu vaatlejal avaneb vaade kas tuulikutele või tuletornile.

Kõpu poolsaare tipu ning Tahkuna poolsaare läänekülje puhkamiseks kasutataval alal avaneb käesoleval hetkel vaade rajatisteta avamerele. Kavandatavad meretuulikud muudaksid vaadet oluliselt. Muudatust vaates saab olulisimaks pidada Kõpu poolsaare tipus, kus vahemaa ranniku ja kavandatavate tuulikute vahel on vähim ning seega hõlmaksid tuulikud protsentuaalselt suurema osa vaatest. Tuulikud muutuksid vaates vähemdomineerivamaks piki poolsaare lõunakülge kagusse liikudes, kuna vaade avaneb eelkõige edela suunas (Kaleste piirkonnas), mistõttu tuulikud moodustaksid väiksema osa kogu vaatest. Tahkuna poolsaare lääneküljel merele avanevad vaated on käesoleval hetkel samuti rajatistest puutumata avamerele. Olulisem muudatus vaates Tahkuna poolsaarelt kaasneks tuulikute paigutamise ja Glotovi (Vinkovi) madalale.

### 3.3.3. Maanteede kasutajad

Kõrgessaare valla territooriumile jäävad nii riigi tugimaanteed kui osaliselt kruusakattega kõrvalmaanteed. Enamkasutatavad on T80 Heltermaa-Kärdla-Luidja ja T84 Emmaste-Luidja tugimaanteed ning Kõpu poolsaarele viiv T12136 Puski-Kõpu-Ristna kõrvalmaantee. Keskmise liiklussagedus olulisematel teedel on alla 1000 auto ööpäevas<sup>5</sup>.

Piirkonna teedevõrku iseloomustab paiknemine eemal rannaalast. Maanteed kulgevad küll osaliselt paralleelselt rannajoonega, kuid veepiiri ja teekoridori vahele jääb metsavöönd ka ligikaudu 100-

<sup>5</sup> AS Teede Tehnokeskus 2007 „2006. aasta liiklusloenduse tulemused“

meetrise vahekauguse korral. Seega ei teki maanteel sõitjale avatud vaadet merele ning tuulikud ei ole maanteelt nähtavad. Kuna tegemist on okaspuumetsaga, ei avane vaadet ka talveperioodil.



Skeem 5. Piirkonna teedevõrk on rannajoonest eraldatud metsavööndiga. Vasakul näidatud T80 Heltermaa-Kärdla-Luidja maantee paiknemine Luidja lahe piirkonnas, paremal T82 Lehtma sadama tee asukoht Tahkuna poolsaare idaserval. Kasutatud on Maa-ameti ortofotot<sup>6</sup>.

### 3.4. Väärtuslik maastik

Hiiu maakonna tasandil on aasta 2001 juunis maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused“ muude eesmärkide seas määratletud ka maakonna väärtuslikud maastikud. Väärtusliku maastiku defineerib planeering kui „*maakonna teemaplaneeringuga määratletud ala, millel on ümbritsevast suurem kultuurilis-ajalooline, esteetiline, looduslik, identiteedi- või puhkeväärtus*“.

Teemaplaneering määratleb Hiiumaal 41 väärtuslikku maastikku, neist valdav osa paikneb saare rannikul, seda eriti saare lääneküljel. Maakonna rannajoonest on veidi üle 75% kaetud planeeringus defineeritud väärtusliku maastikega.

Kavandatud tuulikute piirkonda jäävad järgmised väärtuslikud maastikud:

- Sõru-Hindu-Tohvri
- Vanamõisa
- Öngu-Mänspe-Haldi
- Kaleste
- Kalana
- Ristna-Ohami
- Hirmuste
- Luidja-Paope-Jõeranna
- Kõrgessaare
- Reigi-Lauka
- Mudaste-Ogandi laisid

<sup>6</sup> Maa-ameti kaardirakendus X-GIS <http://xgis.maaamet.ee>



- Tahkuna lääne- ja põhjarand
- Kärkla-Tareste-Tõrvanina
- Kärkla linn
- Kärkla rannaniidud ja metsad
- Kärkla-Hausma-Heilo
- Hiessaare-Kukka
- Sääre-Suursadama
- Kagu-Hiiumaa koos Vohilaiuga

Kuna Hiiumaa rannik on peaosas kaetud metsaga, avanevad vaated tuulikutele valdavalt vaid väärtuslike maastike rannaribadelt. Ometi jääb tuulikute piirkonda ka alasid, kus rannajoone lähedusse jääb avatud põllumajanduslikku maastikku või asustust, mis avaneb merele. Piirkondadeks, kus vaateid merele ei piira mets, on ortofotode (Maa-ameti kaardirakendus X-GIS <http://xgis.maaamet.ee/>) alusel:

- Õngu-Mänspe-Haldi piirkond. Vaated merele tekivad tänu põllumajanduslikule maakasutusele ning Haldi ninast.
- Ristna-Orhami. Vaated avanevad Ristna ninalt, kus asustus paikneb rannikule lähedal. Ristna ninast ning tuletornist avanevat merevaade on teemaplaneeringus eraldi välja toodud.
- Luidja-Paope-Jõeranna. Paope nina jalamil paikneb avatud maastik. Planeeringus määratletud ilusa merevaate (Jõeranna lahele) sektorisse kavandatud tuuliku ei jää, kuna kahest väiksemast tuulikutegrupist on protsessi käigus loobutud, ida poole jäävad tuulikud aga varjab Kõrgessaare poolsaar.
- Kõrgessaare. Vaade merele avaneb Kõrgessaare aleviku põhjaosast, sh Kõrgessaare sadamast.
- Reigi-Lauka. Vaated merele ja kavandatud tuulikutele paiknevad väärtusliku maastiku põhjaosas, Kootsaare ninas (oluline merevaade ka teemaplaneeringus) ning Kootsaare ninast ida suunas.
- Tahkuna lääne- ja põhjarand. Vaade merele ja tuulikutele avaneb Tahkuna ninalt, Tahkuna tuletorni lähedusest. Tuulikud jäävad vaatevälja nii kirdes kui loodes.
- Kärkla linn. Vaade merele ja kavandatavatele tuulikutele avaneb planeeringus väärtusliku maastikuna määratletud Kärkla linna rannajoonel.
- Kärkla-Hausma-Heilo. Väheseid kohti, kus vaade merele ja tuulikutele võib avaneda maanteelt (T12165 Kärkla-Hausma-Lennujaam kõrvalmaantee).
- Sääre-Suursadama. Vaade merele ja osaliselt kavandatavatele tuulikutele võib tekkida Suuresadama küla põhjaosas.

Kavandatavatest avameretuulikute tulenev muutus Hiiumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneeringus määratletud maastike väärtuses on üldiselt vähene ning avaldub enamuses piirkondadest vaid rannajoonel. Olulisemad on muutused piirkondades, kus keskkond on looduslik või sisaldab olulise muinsusväärtusega objekte ning kust avanevad ilusad merevaated. Sellisteks on eelkõige Ristna nina, Kootsaare nina ning Tahkuna tuletorni ümbrus. Otsest mõju tuulikute rajamine väärtuslikele maastikele ei avalda, kaudne mõju tuleneb merevaadete muutmisest.

### ***Kokkuvõtte visuaalsetest mõjudest***

Loode-Eesti merealale kavandatavad tuulikud paiknevad kõige lähemal Hiiumaa rannikule. Teataval määral on tuulikugruppidest idapoolseim nähtav ka Vormsi saare looderannikul. Ranniku-Eestis, Lääne maakonnas, on kavandatavatest tuulikute nähtav vaid väga väike osa väga heade ilmastikutingimuste korral. Seega saab tuulikute püstitamisel merevaadete muutmist oluliseks pidada Hiiumaa puhul.

Tuulikud on kavas paigutada viies varieeruva suurusega grupis, mille asukohad tulenevad mere sügavusest. Tuulikutegrupid asuvad rannikust erinevatel kaugustel. Tuulikugruppide suurusest ja

kaugusest tulenevalt mõjutavad nad erinevates asukohtades erinevalt ka avatud vaateid merele. Kõige enam muudab vaadet merele tuulikutegruppidest läänepoolseim, mille kaugus saare rannajoonest on väikseim ning kus tuulikud hõlmavad kõige laiema osa vaatesektorist. Ühtlasi on tegemist ainukese tuulikutegrupiga, mille korral tuulikud jäävad rannikult vaateleja ning loojuva päikese (osa aastast) vahele. Märkimisväärselt muudab vaadet ka Glotovi (Vinkovi) madalal paiknev tuulikutegrupp, mis hõlmab märgatava osa vaatesektorist kogu Tahkuna poolsaare lääneküljel.

Kohad, kust vaade muutub, on kindlasti Kõrgessaare valla tuletornid, mis oma kõrguse tõttu võimaldavad märkimisväärselt ulatuslikumat vaadet kõigile tuulikutegruppidele. Samuti nii turistide kui kohalike elanike poolt enamkülastatavad rannaalad – Luidja, samuti Tahkuna poolsaare läänekülge, kus paiknevad ka mitmed turismitalud.

Tuulikute visuaalse mõju hindamisel on oluline eristada objektiivset muutust mere- või maastikupildis ning inimeste tajutatavat, subjektiivset hinnangut uuele olukorrale. Objektiivsete kriteeriumite alusel on võimalik määratleda kohad, kus muutus vaatesektorites on ulatuslikum – näiteks enamkäidavate kohtade või tuulikute ja ranniku vahemaa alusel. Nii on võimalik ka reastada tuulikutegrupid vaadeldavuse alusel – Kõpu poolsaare tipust läänes paiknevad tuulikud on oma läheduse tõttu kõige enam vaadet muudavad, samuti paikneb rannikule lähemal Tahkuna poolsaarest läände ja loodesse jääv tuulikutegrupp; ülejäänud tuuliku on rannikust eemal ning väiksemates gruppides, hõlmates seega väiksema osa vaatesektorist ning muutes seega ka vähem vaadet merele.

Objektiivsete kriteeriumite alusel lõplikult määratlematuks jääb inimeste subjektiivne hinnang selle kohta, kui oluline on vaate muutus. Paljuski sõltub inimese hinnang tuulikutega seotud hirmudest – müra levikust või võimalikest mõjudest kalavarudele või merepõhjale. Sellisel juhul on hirmud objektiivsete andmete alusel leevendatavad, millisel juhul peaks positiivsemaks muutuma ka hinnang muutunud vaatele. Samas võib negatiivse hinnangu taga olla ratsionaalselt põhjendamatult mittemeeldivus, mis ei ole reeglina leevendatav. Samal ajal esineb vaidlematult ka positiivseid hoiakuid – tuuliku nähtakse keskkonnasõbralikuma tehnoloogiana inimtegevuseks vajaliku energia tootmiseks.

Käesoleva aruande peatükis 5 *Kohaliku kogukonna arvamus* on esitatud peamised arvatavad mõjud ning hirmud, mis aruande koostamisel selgusid.

Tuulepargi võimaliku visuaalse mõju hindamise raames teostati visualiseeringud, seda kahe teostaja poolt: EMD International a/s ning OÜ Hendrikson&Ko. Teostatud visualiseeringud on käesoleva aruande lisa 1.

Käesolevas aruandes on lähtutud tuulikute algsest paigutusest. Protsessi käigus loobuti tuulikugruppidest nr 2 ja 3 skeemil nr 2. Tuulikugruppidest loobumine ei vähenda märkimisväärselt kogurannajoone pikkust, kust kavandatavad tuulikud vaadeldavad on, kuid vähendab tuulikutega hõlmatud osa kogu vaatesektorist, vähendades seeläbi vaate muutuse olulisust (näiteks Luidja lahe rannas).



## 4. Mõju Hiiumaa majanduselule

Tuuleparkide korral tekib sageli küsimus nende seotusest ja kasulikkusest kohaliku kogukonna ja piirkonna majandusega. Alljärgnevates peatükkides käsitleme nii maailmapraktika üldiseid kui Hiiumaa kontekstis olulisemaid aspekte: nii otseselt kui kaudset mõju tööhõivele, kohalike omavalitsuste eelarvetele ja majanduskeskkonnale laiemalt.

### 4.1. Tekkivad töökohad

Tuulikute ja sealhulgas meretuulikute tehnoloogia areneb maailmas ja eeskätt Euroopas väga kiiresti. Sellise tehnoloogia arenguga koos areneda püüdmine võib arendada ka kodumaist ja lokaalset kompetentsi ning avada uusi majandusvaldkondi.

Taastuvatest allikatest energia tootmist peetakse fossiilsetest kütustest tööjõumahukamaks, seega enam kohapealseid töökohti pakkuvaks. Merre paigutatavate tuulikute kasutamisel tähendab see eelkõige hooldusoskusteabe kohaloleku vajadust ning toetavate haldusteenuste olemasolu. Vähemalt sama oluliseks tuleb pidada tuulepargi rajamise ajal loodavaid töökohti.

#### 4.1.1. Keskmise töötajate arv tuulikuparkide rajamisel

Keskmine arvatav lisanduvate töökohtade arv tuulikuparkide rajamisel varieerub erinevates teaduslikes ja rakenduslikes käsitlustes. Levinumaks on kujunenud tekkivate töökohtade arvu prognoosimine läbi tuuleparkide koguvõimsuse, arvestatuna megavattides. Eristatud on ka töökohtade arvu, mis tekivad tuulikute valmistamisel ja paigaldamisel töökohtadest, mis kaasnevad otseselt tuulikute töötamise aegse hoolduse ja haldamisega.

Valmistamise ja paigaldamise aegsete tekkivate töökohtade osas saab erinevate käsitluste<sup>7</sup> põhjal maksimaalseks tõenäoliseks tekkivaks töökohtade arvuks pidada 6 täistöökohta MW kohta, vähimaks vähem kui 1 töökohta MW kohta – seega varieerub erinevates käsitlustes tootmise ja paigaldamise aegsete tekkivate töökohtade koguarv oluliselt. Erinevused on paljuski tingitud analüüsi piiritlemisest: näiteks kas hinnatakse vaid töökohti, mis on otseselt seotud tuulikute valmistamisega või arvestatakse ka ressursse, mida nõuab toorainetööstus materjalide ette valmistamiseks.

Tuulikupargi töötamise aegsete lisanduvate töökohtade arvuks võib pidada keskmiselt 0,2 kuni 0,3 töökohta megavati kohta (pakutud on ka kuni 1 töökohta MW kohta), milles ei ole arvestatud kaudselt mõjutatavaid valdkondi, milles nõudlus võib suureneeda – eelkõige teenindus, aga ka muud toetavad valdkonnad, kuna nende prognoosimine sõltub olulisel määral ka muust kui tuulikute rajamisest.

#### 4.1.2. Kohalike töökohtade loomine

Soovides võimalike tekkivate kohalike töökohtade arvu täpsustada, saab tekkivaid töökohti liigitada ka järgmiselt:

Rajamisaegsed töökohad

- Tuulikute tootmine

<sup>7</sup> BC Sustainable Energy Association andmed <http://www.bcsea.org/>; “Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020” Global Wind Energy Council & Greenpeace (2005); Singh, V., Fehrs, J. (2001) “The work that goes into renewable energy” Renewable Energy Policy Project; Kammen, D. M., Kapadia, K. & Fripp, M. “Putting Renewables to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate?” University of California (2004)

- Tuulikute transport
  - Tuulikute püstitamine
- Tegutsemisaegsed töökohad
- Tuulikute hooldus
  - Tuulikupargi haldus

Kõik nimetatud valdkonnad loovad nii nn sini- kui valgekraede töökohti.

Tuulikute valmistamisega seotud töökohad ei ole reeglina seotud paikkonnaga, kuhu tuulikupark rajatakse, kuna valmistamine vajab ressursse, oskusteavet ning vastava kvalifikatsiooniga tööjõudu, ning on seega koondunud väheste spetsiifiliste ettevõtete tegevusalaks. Tootmisega kaasnevaid töökohti hinnatakse maailmapraktikas geograafiliste üksuste lõikes eelkõige juhul, kui tootmine ja tuulikupark jäävad samasse regiooni – näiteks Ühendriikide puhul osariikide tasand, Euroopas riigi tasand (näiteks Taani kui üks olulisemaid tuulikutootjaid, ühtlasi mitmete tuuleparkide asukoht).

Ülejäänud nimetatud – logistika, paigaldus ja käitamise aegsed töökohad – on kaetavad kohalike töötajatega. Meretuulepargi rajamisel on oluline osakaal ka kohalikul tööjõul veetranspordi ning ehitusmaterjalide pakkumisel ja üldehitustööde teostamisel. Hoolduse ja haldusega seotud töökohtade näol on tegemist pikaajaliste stabiilsete töökohtadega, milleks on võimalik pakkuda vajaminevat väljaõpet.

Seega saavad Loode-Eesti meretuulepargi rajamisel tekkivad kohapealsed töökohad olla seotud tuulikute transpordiga (nii logistika korraldamine kui ellu viimine), tuulikute püstitamisega (ehitustööd ja –materjalid nii rannikul kui avameres), tuulikuparkide hooldusega ning tuulikupargi haldamisega.

Tuginedes tavapärasele töömahtude jaotusele töö iseloomu järgi tuulikuparkide rajamisel (vt diagramm 7), saab üldistades välja tuua kohaliku töömahu osakaalu tuulikupargi energiaühiku suhtes. Arvestades kohalikuks joonisel eristatud püstitamise ja hoolduse, võib oletada, et kõigist töökohtadest, mis tuulikupargi rajamisega tekivad, on ligikaudu 44% kaetavad kohapeal.

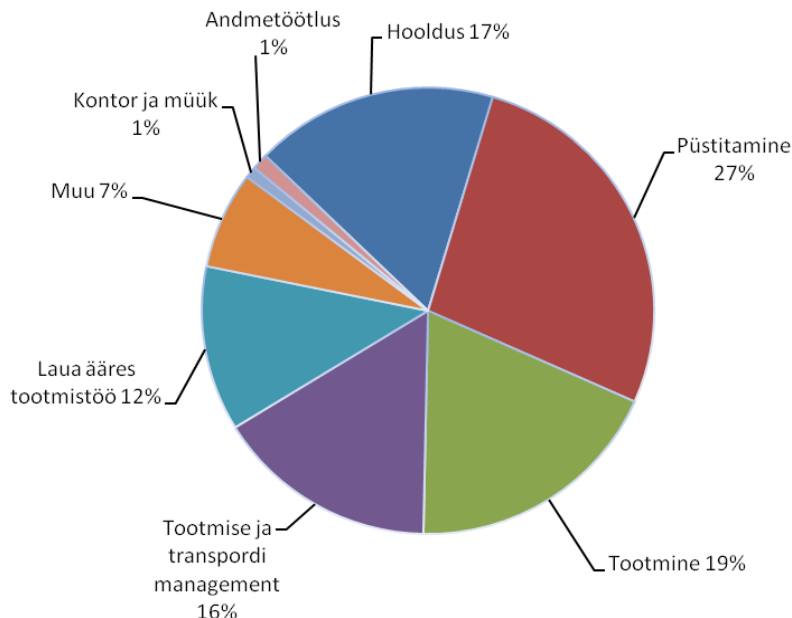


Diagramm 7. Töömahtude jaotumine töö sisu järgi tuulikuparkide püstitamisel (Andmed: REPP 2001<sup>8</sup>).

<sup>8</sup> Singh, V., Fehrs, J. (2001) "The work that goes into renewable energy" Renewable Energy Policy Project

Loode-Eesti merealale kavandatavate tuulikute koguvõimsus on keskkonnamõju hindamise programmi kohaselt ligikaudu 1000 MW. Juhindudes pelgalt maailmas senitehtust ja raporteeritust, arvestamata konkreetse arenduse reaalselt mahtu ja tuulikute võimsust, võib oletada, et kavandatav tegevus loob kokku minimaalselt 1200 töökohta, millest ligikaudu 500 on kaetavad kohaliku tööjõuga. Reaalsuses on viidatud ülevaatlike analüüside koostamisest alates arenenud tuulikute tehnoloogia, mis vähendab tööjõuvajadust nii tuuliku valmistamise megavati kohta kui suuremast võimsusest tulenevalt ka tuulikute halduseks megavati kohta. Seetõttu on tõenäoline, et Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi rajamisega kaasnevate loodavate töökohtade hulk ei küündi toodud tasemele. Ka erinevates käsitlustes on tõdetud, et perspektiivis tuuleenergiaga loodavate töökohtade suhtarv megavati kohta väheneb, kuna kogemustepagas suureneb, tuulikute suutlikkus kasvab, samuti nagu ka püstitatavate tuuleparkide koguvõimsused.

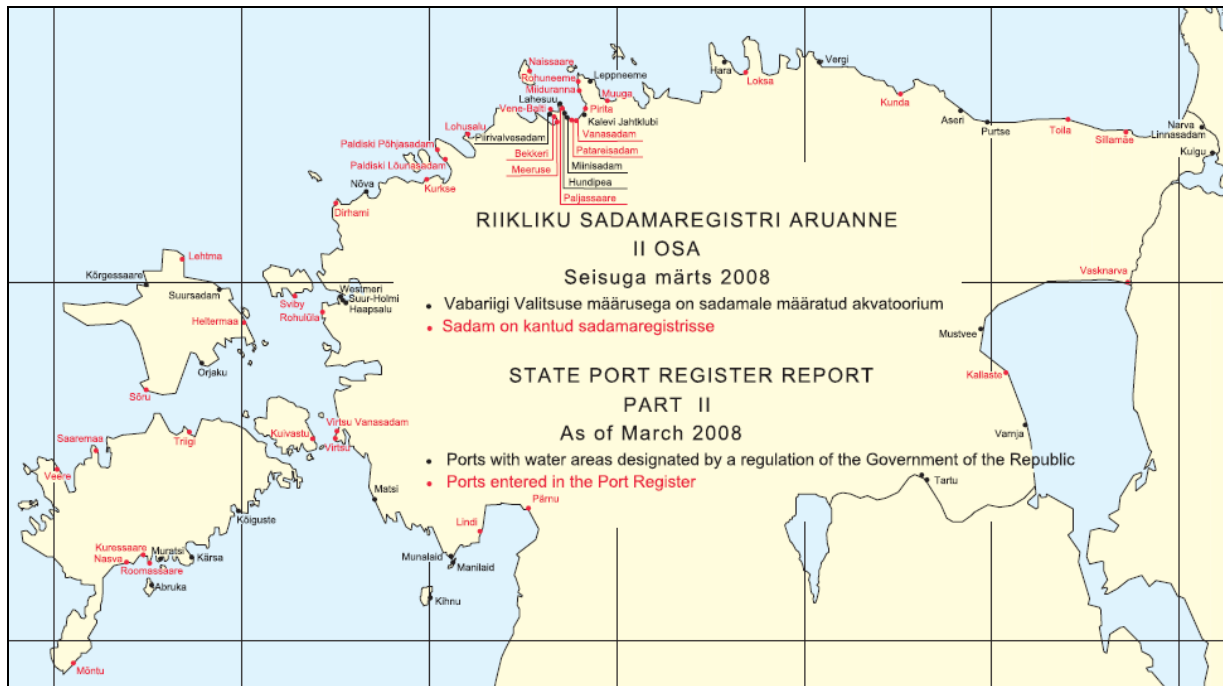
Loode-Eesti rannikumerre tuulepargi arendaja seisukoht tekkivate töökohtade arvu osas ei ole arenduse varajases faasis konkreetne. Tekkivate töökohtade arvatav struktuur on võrdlemisi selge: rajamise faasis on vajalik kohaliku logistikakeskuse („baaslaagri“) loomine, kus saaks toimuda ka tuulikute monteerimine. Samuti on rajamise ajal vajalik transporditeenuse ning üldehitustööde teostamine. Tuulikuparkide tegutsemise faasis on vajalik hooldus ning juhtimiskeskuse haldamine. Rajamisaegsete töökohtade võimalik koguarv jääb vahemikku 100 kuni 200 inimest, juhtimiskeskus pakub ligikaudu kümnet pidevat töökohta, lisaks neile ka toetavad teenused, hooldusmeeskond võiks esialgsete hinnangute kohaselt tööd pakkuda 10-20 inimesele.

Käesoleva töö raames ei käsitleta detailselt võimalikke töötajate kvalifikatsioonile esitatavaid nõudeid ega analüüsita hiidlaste seas sobivate kandidaatide olemasolu. Siiski võib eeldada, et Hiiumaal on piisavalt inimesi, kes suudavad soovi korral (vajadusel loomulikult täiendõppe abil) täita vähemalt osaliselt tuulepargi rajamise ja opereerimisaegseid töökohti. Üldjuhul on tegemist kõrget kvalifikatsiooni nõudvate, kuid seetõttu ka hästi või väga hästi tasustavate töökohtadega. Sisuliselt on tegemist kõrgtehnoloogilise tootmisettevõttega, mis edendab ja ergutab ka muud majanduskeskkonda.

#### ***4.2 Võimalik teenindussadam ja „baaslaager“***

Meretuulepargi rajamiseks ja opereerimiseks on vajalik suhteliselt suure sadama olemasolu.

Vastavalt sadamaregistrile oli 2008 aasta maikuu seisuga Eestis registrisse kantud 41 sadamat.



Skeem 6. Eesti Sadamaregistrisse kantud sadamad (allikas: Veeteede Amet).

Kavandatavale tuulepargile lähimad sadamad on Lehtma, Dirhami, Heltermaa, Rohuküla ja Sviby sadam. Käesoleva töö koostamise ja arendustegevuse algfaasi arvestades ei ole võimalik määratleda, millist sadamat ja mis moel täpselt hakatakse tuulikupargi rajamise ajal ja hilisema opereerimise faasis teenindussadamana kasutama. On aga loomulik, et sadama olemasolu on vajalik ja hea (majanduslikult tasuvam, ilmastiku paratamatut muutlikust arvestades ka ohutum ja otstarbekam), kui see asub tuulepargile lähedal. Sellises kontekstis on Lehtma sadam vähemalt osade funktsioonide täitmiseks perspektiivne. Käesoleval ajal ei ole arukas detailselt analüüsida Lehtma sadama sobivust tuulikute rajamist teostavate laevade ja maismaalahenduste jaoks. Neid asjaolusid tuleb täpsustada edaspidi, kui jõutakse tuulikupargi projekteerimise etappi.

Lehtma sadam on avatud lõuna- ja kagutuulele (S-SE) ning silduda saavad maksimaalselt 130 meetri pikkused ja 16,5 meetri laiused laevad süvisega kuni 4,2 meetrit. Sadama lähialal on olemasolevat tootmismaa otstarbega maad, kus võib osutada võimalikuks ka avameretuulikupargi rajamiseks sobiliku territooriumi ettevalmistamine ja kasutamine.





Illustratsioon 3. Lehtma sadam (allikas <http://marinas.nautilus.ee>).



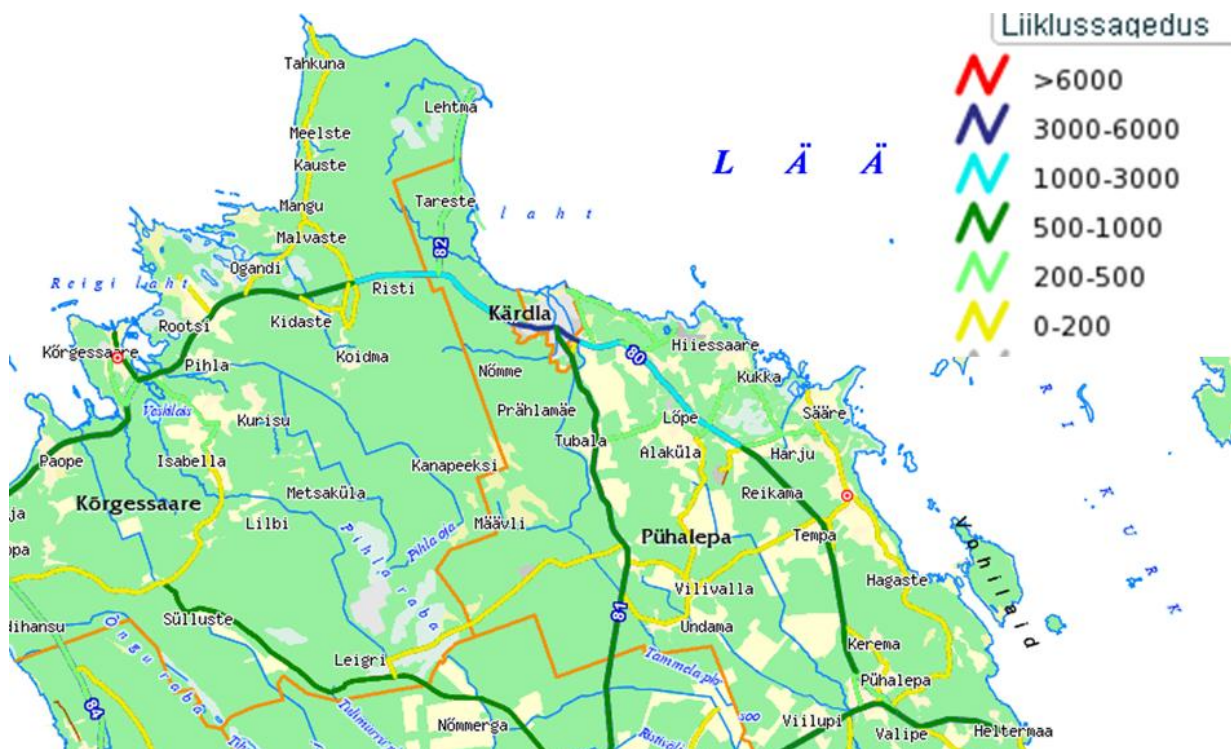
Skeem 7. Lehtma sadama ja lähiala ortofoto katastriüksute piiridega (allikas: Maa-Amet).



Sadama kasutamisel Hiiumaal, näiteks Lehtmaal kaasneb ehitusperioodil loomulikult tavapärasest oluliselt suurem tegevusintensiivsus – tõenäoliselt nii autoliiklus maismaal kui ka laevaliiklus merel. Ilmastikuolude tõttu toimub meretuuleparkide rajamine üldjuhul suvel. Arvestades Läänemere selles osas ka jääga, on rajamine talvekuudel ebatõenäoline ka tehnoloogia mõningasel täiustumisel järgnevate aastate jooksul.

Lehtma sadama teel oli ööpäevane liiklussagedus Maanteeameti andmetel 2007 aastal 400 autot ööpäevas, neist 83% sõiduautod ja väikebussid. Kärklast Heltermaa suunas kulgeval teel oli samal aastal liiklussagedus 1248 autot ööpäevas, neist 89% sõiduautod ja väikebussid. Võib eeldada, et tuulepargi rajamise ajal tekkiv täiendav autoliiklus on senist sagedust oluliselt suurendav. Tegemist on siiski ajutise nähtusega, mis püsib vaid ehituse perioodil (ehitusaegne suvi või suved).

Kaasnev autoliikluse kasv on võrreldes tänase madala tasemega suhteliselt suur, kuid arvestades tänaste liiklussageduste väga madalat absoluutsuurust, siis ei teki ka mitmekordse liiklussageduse tõusu korral olukorda, mille puhul müra, õhureostus või muud normeeritud keskkonnamõju näitajad ületaksid või läheneksid kehtestatud piiridele.



Skeem 8. Liiklussagedus Hiiumaa teedel (allikas: Maa-Amet/Maanteeamet 2007).

Arvestades tuulepargi rajamise väga suurt arvatavat maksumust (ca 50 miljardit krooni) ja asjaolu, et meretuulikuparkide rajamisel kehtib põhimõte „*nii palju kui võimalik, ehita maismaal*“ või teistpidi „*tee veepeal nii vähe kui võimalik*“, siis vaatamata sellele, et suur osa töömahust toimub väljaspool Eestit, tuleb väga palju tööd teha ka konkreetse tuulepargi rajamise „baaslaagris“. Kui tuulikupargi rajamine toimub „baaslaagri“ paiknemisel Hiiumaal, siis tekitab see kahtlemata märkimisväärse ehitusaegse majandusliku elavnemise ja tekitab täiendavaid töökohti nii otseselt arendaja poolt kui kohalikele allhanget pakkuvatele ettevõtetele kui ka kaudselt kogu kohalikule majandusele.

Tuulepargi rajamisaegset mõju tuleb edaspidi (näiteks projekteerimise faasis) täpsustada ja vajadusel viia läbi ka keskkonnamõju hindamine näiteks „baaslaagri“ rajamiseks või sadama rekonstrueerimise faasis.

Seega on mitmeid keskkonnaaspekte, mida ei ole projekti praegust suhtelist algaasi arvestades otstarbekas ega võimalik detailselt hinnata, kuid mis vajavad edaspidist täpsustamist. Samas võib ka olemasoleva informatsiooni põhjal järeldada, et tuuleparki on võimalik püstitada kaasates maksimaalselt Hiiumaad – seeläbi tekitatakse juurde arvukalt nii ajutisi kui ka pika-ajalisi töökohti, elavneb kogu majanduskeskkond. Suurest ajutisest ehitustegevusest tulenevaid võimalikke negatiivseid keskkonnamõjusid on võimalik ära hoida, leevendada ja kompenseerida, kuid seda saab konkretiseerida alles tuulepargi arendamise edasistes faasides.

### **4.3 Ehitusmaterjalide vajadus ja nende saamise võimalused Hiiumaalt**

Meretuulikute ehitamiseks võib osutada vajalikuks ehituses kasutatavate maavarade, eeskätt killustik, kruus ja liiv kasutamine. Kavandatava tegevuse praeguse täpsusastme juures ei ole võimalik ja ka vajalik prognoosida täpselt ehitusmaterjalide koguse vajadust.

Ehitusmaterjalide ja maavarade vajadus on suurim, kui tuulikupargi ehitamise nn „baaslaagriks“ saab Hiiumaa. Sellisel juhul on ilmselt vajalik näiteks ehitustööde teostamine sadamas, selle paremaks vastamiseks tuulepargi rajamise nõuetele. Kui eeldada, et tuulikute juures kasutada betoonvundamente, neid valmistatakse Hiiumaal kasutades ka kohalikke maavarasid (eeldades, et need on tehnoloogiliselt sobivad) võib kaevandatavate maavarade maht ulatuda suurusjärgus kümnete tuhandete kuupmeetriteni, mis ületab oluliselt tänased kaevandusmahud, kuid ei ammenda olemasolevaid aktiivseid tarbevarusid. Valitud eelduste puhul on surve kohalike maavarade kasutamisele suurim, eeldatust erinevate lahenduste (näiteks vaivundament) korral on surve maavarade kasutamisele oluliselt väiksem. Kui tuulepargi ehitamise baassadam ei asu Hiiumaal, on maavarade kasutamise tõenäosus samuti oluliselt väiksem. Olemasolevate aktiivvarude, millele on juba ka väljastatud kaevandamisloa, osas on juba arvestatud keskkonnakaalutlustega ja maavara võimalik kaevandamine on aktsepteeritud.

Kavandatavale tuulikupargile lähimad kaevandused asuvad Hiiumaal. Keskkonnaregistri maardlate nimistu andmetel on Hiiumaal kehtivaid kaevandamislube kruusa ja liiva kaevandamiseks kokku seitsmel mäeeraldisel. Ehituskruusa maardlad on:

1. Määvli maardla (registrikaart nr 0106) Määvli-Kapasto (loa nr HIIM-013), kus seisuga 31.12.2007 on ehituskruusa aktiivset tarbevaru 68,6 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehituskruusa 3,1 tuh.m<sup>3</sup>.
2. Partsi maardla (registrikaart nr 0459) Partsi 2 kruusakarjäär (loa nr HIIM-017), kus seisuga 31.12.2007 on ehituskruusa aktiivset tarbevaru 198,4 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehituskruusa 77,9 tuh.m<sup>3</sup>.
3. Männamaa maardla (registrikaart nr 0496) Männamaa kruusakarjäär (loa nr HIIM-012), kus seisuga 31.12.2007 on ehituskruusa aktiivset tarbevaru 46,5 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehituskruusa 7,9 tuh.m<sup>3</sup>.
4. Prassi maardla (registrikaart nr 0460) Tilga kruusakarjäär (loa nr L.MK.HI-019), kus seisuga 31.12.2007 on ehituskruusa aktiivset tarbevaru 128,95 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehituskruusa 2,9 tuh.m<sup>3</sup>.

2007 aasta ehituskruusa kaevandusmaht oli seega 91,8 tuh.m<sup>3</sup>. 2006 aastal kaevandati ehituskruusa 61,9 tuh.m<sup>3</sup>. Ehituskruusa tarbevarusid 2006 aasta lõpu seisuga oli Hiiumaal 3183,0 tuh.m<sup>3</sup> ning aktiivset reservvaru 15 688,6 tuh.m<sup>3</sup>.

Ehitusliiva kaevandatakse järgmistes maardlates:

1. Määvli maardla (registrikaart nr 0106) Kapasto liivakarjäär (loa nr HIIM-019), kus seisuga 31.12.2007 on ehitusliiva aktiivset tarbevaru 294,6 tuh.m<sup>3</sup>. Ehitusliiva kaevandati 2007 a 0,8 tuh.m<sup>3</sup>.
2. Malvaste maardla (registrikaart nr 0451) Malvaste karjäär (loa nr HIIM-020), kus seisuga 31.12.2007 on ehitusliiva aktiivset tarbevaru 197,6 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehitusliiva 4,2 tuh.m<sup>3</sup>.
3. Puski maardla (registrikaart nr 0778) Puski liivakarjäär (loa nr HIIM-018), kus seisuga 31.12.2007 on ehitusliiva aktiivset tarbevaru 83,4 tuh.m<sup>3</sup>. 2007 a kaevandati seal ehitusliiva 0,7 tuh.m<sup>3</sup>.

Hiiumaast läänes asub territoriaalmeres riikliku tähtsusega Hiiumadala liivamaardla (registrikaart nr 0040), kus taotletakse kaevandamis luba. Seega, kuna kehtivaid kaevanduslube sellele maardlale hetkel ei ole, seal kaevandustegevust ei toimu.

Ehitusliiva kaevandusmaht oli 2007 aastal Hiiumaal 5,7 tuh.m<sup>3</sup>. 2006 aastal oli see 27,5 tuh.m<sup>3</sup>. Ehitusliiva tarbevaru maht 2006 a lõpu seisuga oli 7040,0 tuh.m<sup>3</sup>. Aktiivne reservvaru ulatus 2006 aasta lõpu seisuga 11 028,0 tuh.m<sup>3</sup>-ni.

Ehituslubjakivi kaevandamiseks Hiiumaal ei ole keskkonnaregistri maardlate nimistu andmetel väljastatud mitte ühtegi kehtivat kaevandamise luba. Küll on olemas tehnoloogilise lubjakivi maardlad (Ninametsa, Paluküla, Suuremõisa) ning üks ehituslubjakivi maardla (Suuremõisa). Tehnoloogilise lubjakivi tarbevarud on 2006 a seisuga hinnatud 250,0 tuh.m<sup>3</sup>-le, aktiivsed reservvarud aga 2401,0 tuh.m<sup>3</sup>. Suuremõisa karjääri ehituslubjakivi tarbevarud on 2006 a seisuga 10,5 tuh.m<sup>3</sup> ja aktiivsed reservvarud 267,0 tuh.m<sup>3</sup>. Lähimad lubjakivimaardlad asuvad Saaremaal (Kogula, Lümända-Mõisaküla) ja Läänemaal (Pusku, Ungru-Sepaküla).

### 3.4 Mõju turismile

Turismi sihtkohana kuulub Hiiumaa Lääne-Eesti saarte ning Pärnu ja Haapsalu piirkonda. Hiiumaa juures väärtustatakse eelkõige looduslikku mitmekesisust, peamiseks pakutavateks teenusteks on majutus (nii hotellid, puhkemajad kui telkimisalad), toitlustus ja matkateenused. Juurdepääs Hiiumaale ülejäänud Eestist toimub regulaarse parvlaevaliiklusega, regulaarse lennuliiklusega Tallinna ja Kärda vahel ning sobivate ilmastikuolude korral ka piki jääteed.

Nii Hiiumaa kui kogu Eesti turismi iseloomustab selge hooajalisus. Eristuvad turismi poolest aktiivsemad suvekuud – eelkõige juuli ja august, mil majutusteenuse pakkujate koguarv tõuseb kuni 50% (võrdluses veebruar ja juuli 2007). Turismi osas madalama aktiivsusega on talvekuud, valdavalt detsembrist veebruarini. Turistide koguarv on aasta-aastalt tõusnud, aastal 2007 külastas saart hinnanguliselt 150 000 turisti.

## Tegutsevate majutuskohtade koguarv Eestis

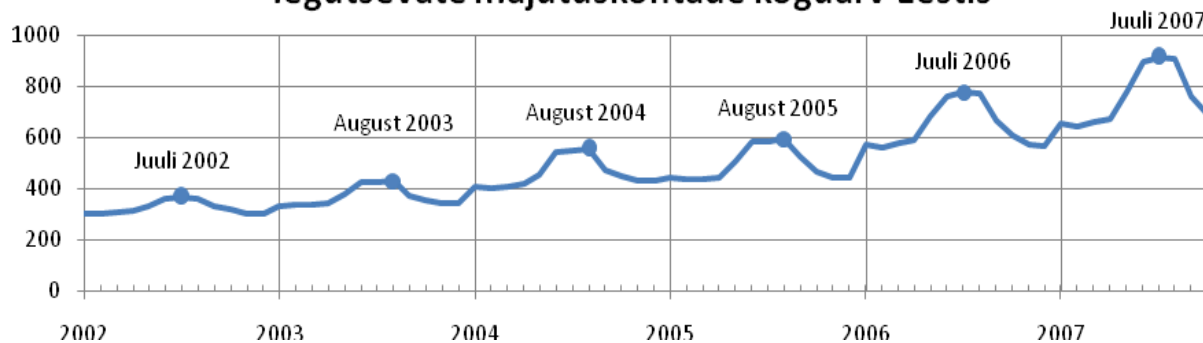


Diagramm 8. Majutuskohtade koguarvu iseloomustab hooajalisus (Andmed: ESA pub.stat.ee).

Hiiumaal majutusteenust pakkuvaid ettevõtteid on hinnanguliselt kuni poolsada<sup>9</sup>. Tegutsevate ettevõtete arv kõigub oluliselt, Eesti Statistikaameti andmetele tuginedes sulevad turismi madalkuudel (olenevalt aastast isegi septembrist või oktoobrist aprillini) oma ukсед isegi kuni pooled majutusettevõtetest.

## Tegutsevate majutuskohtade koguarv Hiiumaal

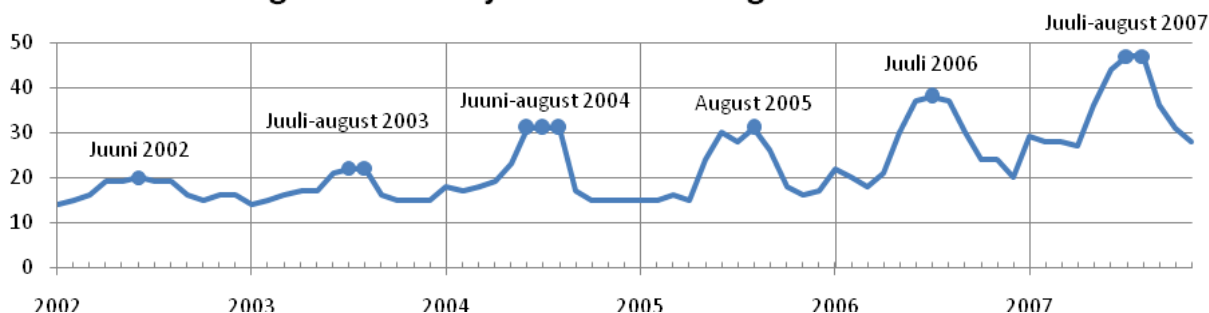


Diagramm 9. Hiiumaal sulevad talveks ukсед isegi kuni pooled majutuskohad (Andmed: ESA pub.stat.ee).

Meretuuleparkide rajamisega ei ole senises maailmakogemuses nähtud ega tajutud kaasnevat negatiivset mõju turismile turistide arvu vähenemise näol. Pigem on rannikupiirkondades, kus meretuulikuid on rajatud, arenenud uue turismiliigina tuulikutega seotud teenuste pakkumine – näiteks paadireisid tuulikute lähedusse, meened jne.

Tuulikute rajamine võib avaldada vähest mõju turismi hooajalisusele. Tuulikud iseseisva huviväärtusena on olemas aastaringelt, vastavate kokkulepete korral saab tutvustavaid reise korraldada ka väljaspool turismi kõrghooaega. Samas ei saa tõenäoliselt pidada turistide arvu suurt kasvu väljaspool turismihooaega – sarnaselt tuulikutele on aastaringelt kättesaadavad ka tuletornid, kuid huvi tuletornide vastu on suurem siiski suvisel perioodil, ka on tuletornid kõige paremini vaadeldavad suvisel ajal, mil ilmastikutingimused on paremad. Vähesel määral võib suurenda kohalike majutuskohtade kasutatavus – tuuleparkide küllastajate ja hooldajate arvelt.

Aitamaks kaasa võimaliku uue turismiliigi arenemisele, on soovitatav võimaldada huvisõidud kavandatavate meretuulikute lähedusse.

Vastavalt Veeteede Ameti esialgsele seisukohale<sup>10</sup> peab amet võimalikuks väikelaevaliikluse lubamist tuuleparkide alal. Vastavalt ameti e-kirjale peavad alal meresõiduohutuse tagamiseks ja

<sup>9</sup> Hiiumaa turismi arengukava; Eesti Statistikaameti andmebaas

<sup>10</sup> Esialgne seisukoht avaldatud e-kirjas OÜ Henrikson&Ko, le 30.12.2008 Laevateede osakonna juhataja kt poolt

hüdrotehniliste ehitiste kaitseks kehtima mõningad piirangud – näiteks, tulenevalt meresõiduohutuse seadusest on merekaardil tähistatud kaablitrassile lähemal kui 0,5 meremiili keelatud tegevused, mis võivad kaablit kahjustada, nt ankrusse jäämine ja põhjatraaliga kala püüdmine. Lisaks sellele võib tuulepargi valdaja esitada omapoolseid nõudmisi, kas siis piirangute kehtestamisega või alas viibimise keelamisega.

Täpsemad piirangud laevaliikluse ohutuse tagamiseks tuleb välja töötada edasise protsessi käigus.

### Surf ja purjelauasport

Tuulepargi kavandamise protsessi käigus on avaldatud kartusi tuuleolude muutuse osas Hiiumaa rannikul seoses tuulikute püstitamise ja avamerele, mis võiks halvendada surfimis- ja muid rannikumeres harrastatava veesporti võimalusi Hiiumaa rannikumeres.

Vastavalt teostatud arvutustele<sup>11</sup> on keskmine mõju tuule tugevusele ja iseloomule rannikul väga väike, keskmiselt alla 1% (maksimaalne keskmine tuule vähenemine on 2,1%). Seega ei saa võimalikku mõju sportimisvõimalustele pidada oluliseks.

Purjespordiga tegutsemise ohutuse tagamiseks on soovitatav piiranguvööndi välja töötamine edasise tuulepargi arendamise käigus, vältimaks ohuolukordade tekkimist näiteks turbulentsist vahetult tuulikute läheduses. Samuti on ohuolukordade vältimiseks vajalik asjakohane teavitamine nii tuulepargi rajamise kui tegutsemise faasis.

### 3.5 Kalapüügivõimalustest tuulepargi ja merekaabli piirkonnas

Tuulepargi ja sellega seonduvate kaablitega kaasnevat võimalikku mõju kalavarudele käsitletakse TÜ Mereinstituudi poolt KMH põhiaruandes, käesolevas töös/peatükis käsitletakse tuulepargi ja merekaabli tõttu tekkivat mõju kalapüügi korraldamisele ja seeläbi sotsiaal-majanduslikule keskkonnale.

Rahvusvahelisest kogemusest näeme, et kalastamine avamere tuuleparkides ei ole kõigis senistes parkides kehtestatud sarnaselt. Näiteks Taani Horns Rev tuulepargi alal on traalimine keelatud. Elektrit maale juhtiv merekaabel on maetud 1 m sügavusele põhjasettesse kaitsmaks teda kalapüügi varustuse ja ankrute võimaliku mõju eest. Kaabli ja tuulepargi ümber on kehtestatud 200 m laiune kaitsetsoon, kus kalastamine ja ankurdamine on keelatud. Samas on välja toodud tuulepargi võimalikku atraktiivset mõju kaladele, mis loob võrgupüügiks soodsamad tingimused (Horns Rev Offshore Wind Farm Environmental Impact Assessment Summary of EIA Report 2000).

Taanis Nystedi tuulepargi ehituse ajal keelustati pargi alal igasugune kalapüük. Seega vähendab tuulepargi ehitamine püügiterritooriumi. Tuulepargi opereerimise faasis on keelatud kalapüük igasuguste nn *lohisevate püügivahenditega* (põhjanoodad jms mida Eestis laialdaselt ei kasutata) merekaablile lähemal kui 200 m ja ka tuulikute vahel. Muud püügivahendid on lubatud. Seega, tuulepargi olemasolu vähendab ala hõivamise ja kaablite paigaldamisega seonduvalt töendusliku kalapüügi võimalusi<sup>12</sup>.

On viidatud ka tuuleparkides töendusliku püügi keelustamise positiivsele mõjule. Nimelt on täheldatud kalapopulatsioonide suuruse seost kalapüügi piiramisega tuulepargi alal. Tuulepargid teatakse olevat kalastikule atraktiivseks elukeskkonnaks, mistõttu püügikeeld selles piirkonnas võib

<sup>11</sup> Hiiumaa offshore wind farm, Estonia 1000 MW WIND FARM WAKE IMPACT ASSESSMENT. EMD International A/S (2008)

<sup>12</sup> "EIA study of the proposed offshore wind farm at Rødsand Technical background report concerning fishery" Bio Consult



toimida tõenduslikult ekspluateeritavate kalade kaitsemeetmena. Samas jälle tõendusliku püügi lubamine selles piirkonnas võib viia kalavarude üleekspluateerimisele.

Osades tuuleparkides ei ole kalapüügi piiranguid kehtestatud. Näiteks võib tuua Liverpooli lahes asuva Burbo tuulepargi (30 3MW tuulikut ca 10m<sup>2</sup>), kus püütakse peamiselt nakkevõrkude ja traalidega. Vältimaks kahjulikke mõjusid on merekaabel maetud 2-3 m sügavusele. (Burbo offshore wind farm, Vol-1: Non-technical summary 2002). Kalapüügi teeb tuulepargi alal võimalikukus kaablite matmine piisavasse sügavusse (2-4 m), et kalapüügi vahendid ei kahjustaks kaablit. Näiteks USA-s kavandatav ulatuslik mere tuulepark (ligi 500 MW, Nantucket Sound wind farm), kus kaablite matmine on kavandatud võrreldes Taani parkidega 2 korda sügavamale (s.t. u 2 m sügavusele) just nimelt põhjusel, et mitte piirata kalastamist tuulepargi alal.

Niisiis määrab kalapüügi võimalikkuse tuulepargi alal peamiselt kaablite ohutuse tagamine (matmise sügavus) ja kasutatavad kalapüügiviisid. Kui ohutus on tagatud, siis on ka tõenduslikku kalapüüki tuulepargi piirkonnas põhimõtteliselt võimalik lubada igasuguste püügivahenditega. Sealjuures ka traalpüünistega, mis on Eesti Läänemere tõendusliku kalapüügi tähtsaimateks püügivahenditeks. Merepõhja matmata kaablite puhul ei ole kaabli ohutuse seisukohast selles piirkonnas otstarbekas kasutada merepõhja kokkupuutuvaid kalapüügivahendeid (nt põhjatraal). Merepõhja oluliselt mitte mõjutavate püügivahendite (nakkevõrgud jms) puhul ei ole ka matmata kaabel ohustatud.

Lisaks tuleb arvestada Eesti seadusandlusest tulenevate piirangutega kalapüügile. Vastavalt Eesti Kalapüügieeskirjale (vastu võetud Vabariigi Valitsuse 9. mai 2003. a määrusega nr 144) on aastaringelt keelatud püüda traalpüünistega 20 m sügavusjoonest madalamal. Arvestades tuulikute võimalikke paigutusalasid, mis on madalamal kui 20 meetrit ja seega ei kattu lubatud traalimise piirkondadega, võib mõju kalapüügivõimaluste vähenemisele pidada ebaoluliseks.

*Mersõiduohutuse seaduse* (Vastu võetud 12.12. 2001. a seadusega) § 45 järgi on merekaardil tähistatud kaablitrassile lähemal kui 0,5 meremiili (ca 1 km) ja sisevetel lähemal kui 100 meetrit on keelatud jääda ankrusse ja püüda kala põhjatraaliga. Kaabli valdaja on kohustatud kaablitrassi tähistama kitsuses, ranniku lähedal ja sisevetel. Laevaliiklust reguleerivad signaalmärgid silla, õhuliini, veealuse kaabli, torujuhtme või muu objekti tähistamiseks paigaldab objekti valdaja. Paigaldamine kooskõlastatakse Veeteede Ametiga.

Konkreetsed kalastusvõimalused või vajalike piirangute seadmine tuulepargi ja merekaablite piirkonnas tuleb täpsustada edasise tuulepargi arenduse faasis, sealjuures on loomulikult oluline teha koostööd ja konsulteerida asjakohaste organisatsioonidega (nt Keskkonnaministeerium). Võttes arvesse kogu Hiiumaa ning Kõrgessaare valla tööhõive traditsioonilist tugevat seotust kalapüügiga, on soovitatav maksimaalselt kalapüügivõimalused säilitada.

### **3.6 Võimalikud rahalised toetused kov-le, mk-le, kohalike võimalused kasu saamiseks**

Tuuleenergiaga seotud otsene majanduslik mõju kohaliku kogukonnaga ja omavalitsusega on täna suhteliselt nõrk. Tuulest toodetava elektri kaudu tekkiv majanduslik toodang ei mõjuta otseselt kohalikku elanikkonda, omavalitsust ega maakonda. Maismaatuulikute puhul on kasusaajateks maaomanikud, kes on näiteks sõlminud rendilepingud (või muud kasutusõigust võimaldavad kokkulepped) tuulikupargiga. Meretuulikute puhul on maaomanikuks riik ja seetõttu otsene rahaline kasu kohapeal tänases regulatsioonis puudub.

Loomulikult on tuuleparkidel üldine majanduslik efektiivsus, mis kaudselt jõuab kogu ühiskonda.

Rahvusvahelised näited. Inglismaa, Saksamaa, Holland, Belgia ja Hispaania tagavad meretuulikupargis toodetud energiale hinna ca 2,5 EEK/kwh. Saksamaal katab riiklik põhivõrguettevõtte ka kõik elektrivõrguga liitumiskulud.

Taanis toodetakse umbes 20% elektrist tuulest ning 25% tuulikuparkidest on riigi omandis. Saksamaal toetab riik tuuleenergiat seadusandlike meetmetega, kuid ei osale ise tuuleparkide omanikuna turul. Aastal 2006 kaeti Saksamaa energiavajadusest 12% taastuvatest allikatest, eesmärk aastaks 2020 on 27%. Ka Madalmaad ei panusta riiklike tuuleparkide rajamisse. Riik loob ainult seaduslikud raamtingimused selleks, et arendajad saaksid meretuuleparke rajada. Madalmaade eesmärgiks on katta aastal 2020 vähemalt 10% Madalmaade energiavajadus taastuvatest allikatest. Samas on teiseks eesmärgiks, et aastal 2020 oleks Madalmaades püstitatud vähemalt 7 500 MW jagu tuulikuid, sellest vähemalt 1500 MW maal ja 6000 MW merel. Selline varustatus kataks iseenesest juba 20% riigi energiavajadusest.

Saksamaa põhjaosas arendatavas *Butendiek*-i avamere tuulikupargis kaasati kohalik kogukond tuulikupargi arendamisse. Kohalikele anti võimalus osta arendatava tuulikupargi osakuid, mis läbi kohalikul kogukonnal avaneb perspektiivis võimalus saada tulu tuulikupargi tegevusest. Osakute müügist saadud tulu kasutati tuulikupargi arendamisel (sh keskkonnauuringud).

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi puhul on võimalik, et kuni tuulikute ehitamise ja tööle hakkamiseni jäänud aastate jooksul vaadatakse ja korrigeeritakse ka Eestis tuule-energeetikaga seonduvat maksustamist ja toetussüsteemi. Seega ei saa ka olla kindel, et otsene tulu kohalikele kogukonnale ja omavalitsusele jääks minimaalsele tasemele, nagu täna.

Eestis täna toimiva praktika kohaselt on võimalik kohalikul omavalitsusel ja arendajal leida piirkonnale kasulikke tegevusi, mille väljaehitamist on arendaja nõus teostama või toetama. Üldisteks juhtumiteks on teede ja muu infrastruktuuri seisukorra parandamine kavandatava tegevuse piirkonnas. Meretuulikupargi puhul on sedalaadi objektide seotus tuulepargiga vähesem, kuid arutelude käigus tuleb leida võimalusi arendajapoolseks mõistlikuks panustamiseks kohaliku kogukonna ja piirkonna üldiseks arendamiseks.

Võimalusi kohaliku kasu toomiseks:

- Mingis vormis ressursimaksu kehtestamine (sõltuvalt seadusloomest)
- Investeeringud kohalikku tehnilisse infrastruktuuri (teede asfalteerimine, sadamate korrastamine vm)
- Kaasa aitamine Hiiumaa elektrivarustuse probleemide lahendamisesse (täiendava ühenduse loomine)
- Kohaliku kapitali kaasamine arendusse

Konkreetsed võimalused ja eelistused peavad selguma edasise protsessi käigus.

## 5. Kohaliku kogukonna arvamus

Meretuulikute kavandamisel on maailmapraktika kohalike elanike kaasamise osas planeerimisprotsessi arendusprojektiti erinev, sõltudes nii asukohariigi seadusandlusest ja heast planeerimistavast kui konkreetsest situatsioonist – asustuse paiknemisest, perspektiivsete tuulikute paigutusest ning kogukonna ja kohalike võimukandjate aktiivsusest arendusele kaasa rääkimisel.

Loode-Eesti meretuulepargi kavandamist reguleeriv seadusandlus on aasta 2008 suvel lõpliku selgusetu, mistõttu kohalike elanike arvamuse kaasamine projekti varajases faasis saab toimuda eelkõige *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse* sätetest tulenevalt, mis reguleerib arendusega kaasnedu võivate mõjude prognoosimise kulgu. Seadusest tulenev mõjude hindamise tegevuskava annab igäihele võimaluse esitada oma seisukohad protsessi juurde kuuluvate avalikel aruteludel, samuti keskendub hindamine ise muuhulgas mõjudele, mis võivad kaasnedu inimese tervisele ja heaolule.

Selgitamaks välja kohaliku kogukonna hoiakuid kavandatava tegevuse suhtes, viidi 2008 aasta kevadel läbi intervjuud piirkondades, millele kavandavad meretuulikud paiknevad kõige lähemal. Uurimismeetod valiti lähtudes projekti varajases arengujärgust, uuringu tulemusena saadava info iseloomust ja kasutatavusest edasises planeerimisprotsessis. Uuringu sihtrühmaks valiti Kõrgessaare valla külaseltside juhid, kes omavad kõrgendatud huvi kohaliku arengu küsimustes kaasa rääkimiseks ning on teatud määral tuttavad kogu kohaliku kogukonna arvamusega. Valitud meetod võimaldab täpsustada hinnangute, hirmude ning soovide taga peituvaid põhjendusi ning loob baasandmestiku vajadusel täiendava kvantitatiivse uuringu läbiviimiseks. Külaseltside juhtide kontaktandmed saadi Kõrgessaare Vallavalitsusest. Kokku kohtuti kuue inimesega, ühe intervjuu kestvus oli ligikaudu 40 minutit. Intervjuu käigus näidati respondentidele ka eelnevalt koostatud visualisatsioonid potentsiaalsete tuulikutega – fotod rannikult võrdluses olemasoleva olukorra ning võimalike tuulikutega.

Olulisemad tulemused:

- Vastanute hulgas oli nii neid, kes olid kavandatavast tegevusest teadlikud, kui neid, kes kuulsid plaanist rajada rannikumerre tuulikupargid esmakordselt. Ühes külas olid juba aset leidnud kogu küla kaasavad arutelud.
- Samuti varieerusid vastajate hoiakud kavandatavate tuulikute suhtes. Osade respondentide arvamus kavandatava tegevuse suhtes oli pigem ettevaatusele kalduv ning pigem negatiivne. Negatiivset arvamust tingisid nii subjektiivne hinnang tuuliku kui tehisobjekti esteetilisuse suhtes (*tuulikupark näeb eemalt välja nagu kalmistu*) kui teadmatus tuulikute püstitamise kaasneda võivatest mõjudest. Mitmete vastajate poolt välja toodud negatiivset hoiakut tingivaks asjaoluks oli, et perspektiivsete tuulikutega võib negatiivseid mõjusid kaasnedu eelkõige Hiiumaale, samal ajal aga ei kaasne arenduse elluviimisega Hiiumaale nähtavat tulu. Täheldatav oli ka, et hoiak muutus pigem negatiivsemaks peale visualisatsioonide nägemist – pelgalt kaardipõhisel hindamisel peeti tuulikute visuaalset häirivust väiksemaks. Samal ajal oli teiste vastanute hoiak tuulikute püstitamise suhtes soosiv või teatud tingimustel tuulikute rajamist pooldav. Positiivsete arvamuste põhjendusteks toodi vajadust nii ehk naa taastuenergiaallikate osakaalu tõstmiseks ning meretuuliku nähti siin olulise võimalusena.
- Peamiste mõjudena, mida kardeti tuulikutega kaasnevat mainiti (hinnanguliselt mõjude olulisuse järgi kohalike elanike jaoks – sõltuvalt muidugi isiklikust tegevusvaldkonnast)
  - Kalavarude vähenemist. Kardetakse, et tuulikute püstitamine võib vähendada kalade hulka ning muuta kalade liikumist – kala ei tule enam rannikuäärsetesse lahtedesse (näiteks Hiiu madal ja sellest ranniku poole jäävad merealad). Hiiumaa loodeosa rannikuvete ning Kõpu tuletorni lähedusse jäävad kalastuskohad olevat parimad Hiiumaa rannikul.
  - Mürä levikut rannikule. Kardetakse, et ebasoodsate tuuleolude korral kandub müra rannikul paiknevate majapidamisteni.

- Kalastusvõimaluste piiramist. Kardetakse, et tuulikuparkide rajamisel keelatakse kalastamine tuuleparkide läheduses.
  - Merevaadete olulist muutumist. Vaadete muutumist ei peeta otseseks negatiivseks mõjuku, kuid selgelt häiringuks võrreldes praeguse olukorraga.
  - Looduse mitmekesisuse vähenemist. Kardetakse, et tuulikute püstitamine vähendab Hiiumaa rannikul pesitsevate lindude mitmekesisust ning hulka (näiteks lindude pesitsuspaik Paopel), või muudab teisenenud lainetus rannikut, lõhkudes muuhulgas Hiiumaa parimad ja ainukesed pika liivaribaga ujumisrannad. Väärtusliku ja väga mitmekesise looduspildi hävimisega kardetakse kaasnevat ka turistide hulga vähenemist.
- Osad vastajad pidasid vajalikuks võimalike kaasnevate kahjude kompenseerimiseks. Vastajad esitasid ka ettepanekuid võimalike kompensatsioonimehhanismide osas:
- Ühe kompensatsioonivõimalusena nähti Hiiumaa elektrivarustuse parandamist, toite stabiilsuse probleemi lahendamist.
  - Pakuti ka välja mingil moel püsimumu kehtestamist, mis laekuks kohaliku omavalitsuse eelarvesse – näiteks toodetava energiaühiku kohta
  - Tehti ettepanek, et arendusest kohalikele inimestele kasu toomiseks võiks müüa investeringu aktsiaid kohalikele elanikele, mis muudaks aktsionärid huvitatuks tuulikupargi arendamisest.
  - Arvati, et konkreetsem kasu peaks kaasnema Kõrgessaare vallale, kuna valdav osa tuulikute paikneb kõige lähemal just antud omavalitsuse rannikule.
  - Olulise arenguvajadusena, mille realiseerimist saaks tuulikupargi rajamisel toetada, nähti teede asfaltkatte alla viimist.
- Nenditi, et hoiakud ei muutuks oluliselt, kui peaks tekkima võimalus kavandatava tegevuse kogumahu vähendamiseks – hirmud kaasnevate mõjude osas oleksid olemas ka juhul, kui kavandatavaid tuulikuid oleks vähem; ühtlasi ei ole tõenäoliselt projekt väga palju muudetav tulenevalt tehnilistest vajadustest.
- Edaspidise protsessi juures peeti tingimata oluliseks kohalike inimeste kaasamist ja teavitamist – näiteks kohtumiste või infopäevade näol. Kindlasti on vajalik ka Kõrgessaare Vallavalitsuse kaasamine osapoolena, kuna tegevus võib mõjutada eelkõige Kõrgessaare valla rannikut. Samas nenditi, et avalikkuse ette ei ole mõtet tulla ilma uurimistulemusteta, kuna kindlasti kerkivad küsimused näiteks kalavarude ja kalastamisvõimaluste säilimise kohta. Ettepanek tehti ka reisi korraldamiseks olemasolevate tuulikute juurde, mis vähendaks hirme kaasneda võivate mõjude osas.

Kokkuvõttes võib olulisemaks küsitluse tulemuseks pidada peamiste kartuste väljatoomist. Oluline on ka tõdemus, et vastanute hulgas oli nii kavandatava tegevuse pooldajaid kui vastaseid. Edasise protsessi käigus on vajalik läbi viidavate uuringute tulemuste hindamine ja avalikkuse teavitamine reaalselt kaasneda võivatest mõjudest ning nende ajalisest ja ruumilisest ulatusest. Samuti tasub kaaluda tehtud ettepanekuid kompensatsioonimehhanismide vajalikkuse ja võimalikkuse osas.

## 6. Mõju energeetikale – maailm, Eesti, Hiiumaa

### 6.1 Taastuvenergeetika globaalsetest suundumustest

Meretuulikute püstitamise on maailmas aktiivselt kasvav majandusharu, mis võimaldab suurendada taastaval ressurtsil baseeruva energia kasutust, vähendades seeläbi fossiilsete kütuste tarbimist ning saasteainete teket.

Tuulikute kasutamine elektrienergia tööstuslikuks tootmiseks on toimunud alates 1970. aastatest. Tuulikute abil toodetud energia kogumaht maailmas on jõuliselt kasvanud, seda senimaani eelkõige maapealsete tuulikute najal.

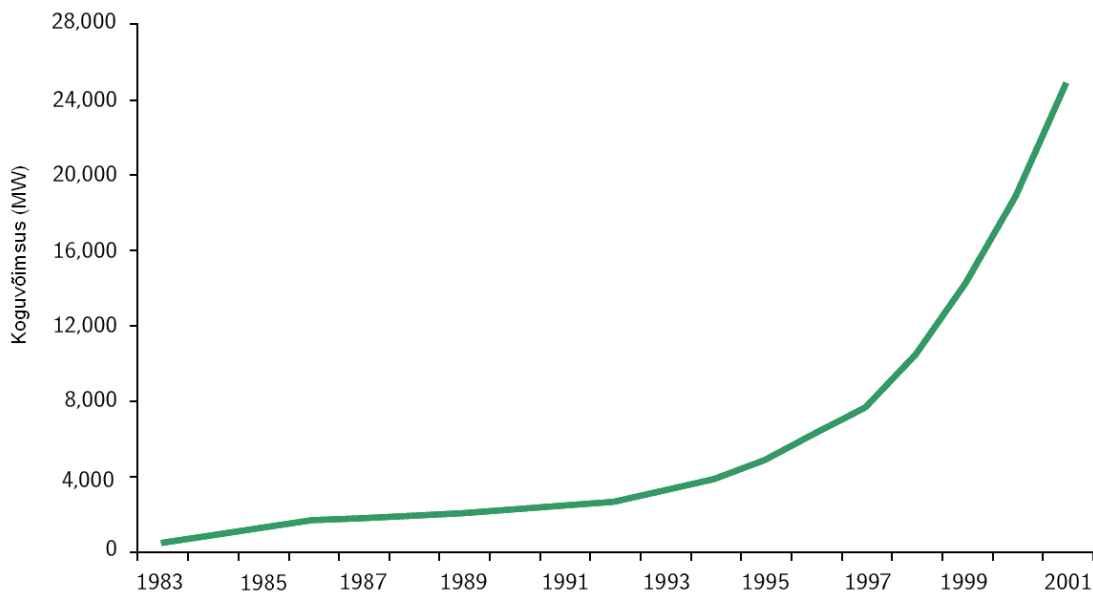


Diagramm 10. Maailma mandrituuleparkide kogutootluse kasv aastatel 1983 kuni 2001 (Allikas: UK Department of Trade and Industry (2002)<sup>13</sup>; arvanded: BTM Consult ApS).

Meretuulikuparkide rajamine on olnud aktuaalne ligikaudu aastatuhande vahetusest. Praeguseks tegutsevad või on rajamisel mere tuulepargid Suurbritannia, Taani, Rootsi, Belgia, Hollandi, Saksamaa, Iirimaa, Hispaania, Soome, Kanada, Ameerika Ühendriikide ning Hiina rannikul – tõenäoliselt on nimekiri veelgi pikem ning pikenev. Meretuuleparkide arendamist on ühelt poolt tinginud selleks sobivate kohtade puudumine või nende juba kasutuselevõetus mandril (näiteks Taanis ja Saksamaal), teisalt paremad tuuleolud merealadel.

Maailmas, sealhulgas Eestis ja lähinaabritel on tekkimas energiakriis, mis nõuab viivitamatute meetmete kasutusele võttu uute energiaallikate leidmiseks. Tuuleenergia on üks võimalikke lahendusi energiakriisi leevendamiseks.

Taastuvenergeetika edendamine ja arendamine on üks Euroopa Liidu prioriteete. Erinevate prognooside kohaselt peaks tuuleenergia osakaal Euroopa Liidus kasvama lähikümnenditel ligi 6 korda – seniselt 2% kogu tootmises 12%<sup>13</sup>ni.

<sup>13</sup> Future Offshore: A Strategic Framework for the Offshore Wind Industry. UK Department of Trade and Industry (2002)



## 6.2 Energeetika arengutest Eestis

### 6.2.1 Elektri tootmisest ja tarbimisest Eestis

Käesoleval ajal toodetakse Eestis ligikaudu 10 TWh elektrit, mis seni tagab siseriikliku sõltumatu elektri tootmise Eesti jaoks mõõduka hinnaga. Eesti elektrisüsteem hõlmab praktiliselt kogu riigi territooriumi ning omab tugevaid 330 kV ühendusi Läti ja Venemaa elektrisüsteemidega, mis võimaldaksid vajadusel katta kogu Eesti elektritarbimise imporditelektriga. 4. jaanuaril 2007 anti käiku Eesti-Soome 350 MW merekaabel (Estlink) ning kavandamisel on teisedki uued ühendused (Eesti Energia tahab 2013. aastaks ehitada Soome teise merekaabli võimsusega 650 MW). Eesti, Läti ja Leedu elektrisüsteemid moodustavad Balti Ühendenergiastüsteemi, millel on sama sagedus SRÜ riikide ühendsüsteemiga. Ühendused elektrisüsteemide vahel suurendavad nende töökindlust, võimaldavad vähendada vajalikke reservvõimsusi, luua ühiseid elektriturge ja optimeerida süsteemide talitlust ning arengut.

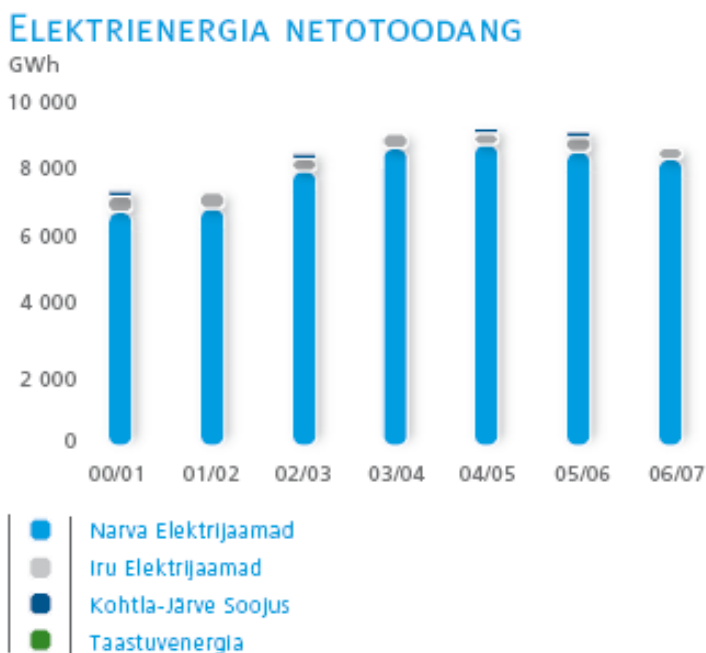


Diagramm 11. Elektrienergia netotoodang (EE aastaaruanne 2006/07).

1990-ndendate keskpaiga madalseisuga võrreldes on elektri lõpptarbimine Eestis kasvanud ning kasvu prognoositakse ka edaspidi (vt diagrammid 12 ja 13).

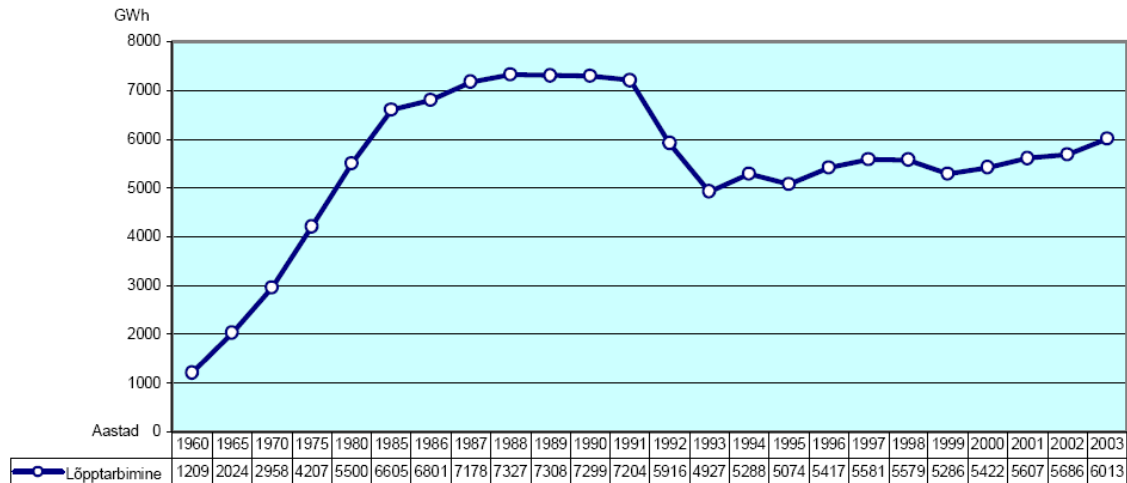


Diagramm 12. Eesti elektri lõpptarbimise dünaamika 1960-2003 (allikas: Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015).

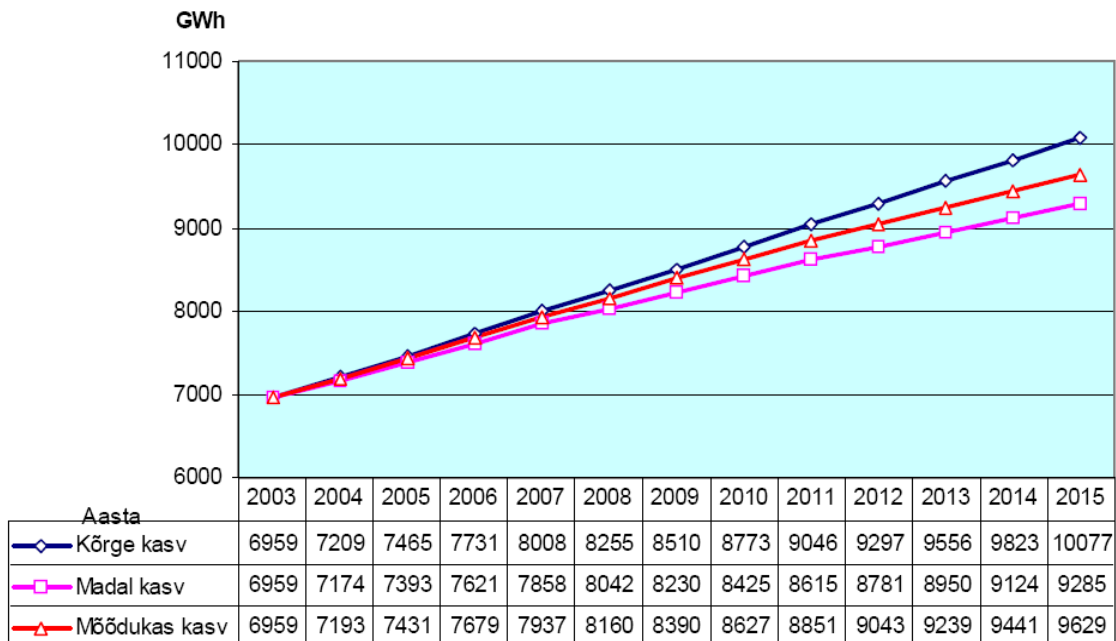


Diagramm 13. Elektri brutotarbimise prognoos Eestis 2015. aastani (allikas: Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015).

Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015 kohaselt on viimastel aastakümnetel elektritootmine olnud Eestis suurim vee ja mineraalsete loodusvarade kasutaja ning jäätmete tekitaja. Fossiilkütuste (põlevkivi, masuudi ja maagaasi) põletamine elektri ja soojuse tootmisel annab suurima osa Eesti kasvuhoonegaaside emissioonist, õhku paisatud tahketest osakestest ning lenduvatest orgaanilistest ühenditest.

## 6.2.2 Tuuleenergeetika perspektiividest Eestis

Tuuleenergeetika areng Eestis on tihedalt seotud rahvusvaheliste ja eeskätt Euroopa Liidu tendentsidega. Tuuleenergeetika arendushuvi on väga suur – Eestis on arendamisel (näiteks

käimasolevad planeeringud) vähemalt kümnekond tuulikuparki maismaal, mille koguvõimsuseks võib arvutada suurusjärgu 500 megavatti. Lisaks on ametlikult algatatud kaks meretuulikupargi rajamise keskkonnamõju hindamist – käesoleva tööga käsitletav Loode-Eesti rannikumere tuulikupark ning Neugrundi meretuulikupark. 2008 aasta mais esitas kümnekonnas asukohas vee-erikasutusloa taotluse ka Eesti Energia.

Tuulest elektri tootmise mahud maismaal on kasvanud sarnaselt kogu Euroopaga viimastel aastatel väga kiiresti. Tabelis 5 kajastatud andmete kohaselt on toodangu kasv aastatel 2000-2004 olnud ligikaudu 30 kordne kuid moodustades 2004 aastal siiski vaid 0,1 % elektri kogutoodangust. Kiire kasv aga jätkus ning 2006 aastaks ulatus tuulest toodetud elektri kogus 77 GWh aastas, mis moodustas umbes 0,8% elektri kogutoodangust. Arvestades juba realselt ehitatavaid ja seadistatavaid tuulikuid näiteks Viru-Nigulas (24 MW installeeritud võimsust) ja Hanila vallas (ehitamisel olevad 12 MW installeeritud võimsust) ning ehitustegevuse algust Noarootsi vallas on ca 2% tuulest toodetud elektri osakaaluni jõudmine tõenäoline juba aastal 2008 või 2009.

Tabel 5. Energiaressursside kasutamine elektrienergia tootmiseks Eestis (allikas: Eesti Statistikaamet).

Näitaja	1997	2000	2001	2002	2003	2004
Elektri brutotoodang, GWh	9218	8513	8483	8527	10159	10304
Põlevkivielektri osakaal, %	95,7	91,1	90,5	90,9	92,5	92,6
sh põlevkivist	95,3	90,7	90,0	90,6	92,2	92,3
põlevkiviõlist	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3
Tarbitud maagaasi, 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	21	89	91	81	77	64
Maagaasi osakaal, %	1,3	6,6	6,7	6,1	5,0	4,7
Muude kütuste osakaal, %	3,0	2,3	2,7	2,9	2,3	2,4
Toodetud elektrit hüdro- ja tuuleenergiast, GWh	3	6	8	7	19	30
sh hüdroenergiat	2,95	5,67	7,72	6	13	22,4
tuuleenergiat	0,05	0,33	0,28	1	6	9,6
Hüdro- ja tuuleenergia osakaal, %			0,1	0,08	0,2	0,3

Tabel 6. Tuuleenergeetika projektid Eestis (allikas: Eesti Tuuleenergia Assotsatsioon www.tuuleenergia.ee, 29.02.2008).

Eesti tuuleenergia projektid		
Installeeritud tuulepargid ja tuulikud:	Pargi võimsus	Arendaja
<b>1997</b>		
Tahkuna tuulegeneraator (ei tööta)	0.15 MW	Biosfääri kaitseala Hiiumaa keskus
<b>2002</b>		
Virtsu I tuulepark	1.8 MW	OÜ Roheline Ring Tuulepargid / Eesti Energia
Torgu 2 tuulegeneraatorit	0.5 MW	OÜ Meritreid
<b>2005</b>		
Vääna-Viti tuulegeneraator	0.1 MW	
Pakri tuulepark	18.4 MW	Vardar Eurus AS
Rõuste tuulepark	8 MW	OÜ Roheline Ring Tuulepargid
Läätsa tuulepark (kasutatud tuulegeneraatorid)	3 MW	AS Telewind
Türisalu tuulegeneraator	0.125 MW	
<b>2007</b>		
Viru-Nigula tuulepark	24 MW	Vardar Eurus AS
Nasva tuulepark	1,6 MW	OÜ Baltic Wind Energy
Ruhnu tuulepark	0,15 MW	Eesti Energia
Sangla tuulik	0,5 MW	Sangla Turvas AS
<b>KOKKU</b>	<b>58,10 MW</b>	

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamine:  
sotsiaal-majanduslikud mõjud VAHEARUANNE

<b>Arendamisel olevad projektid:</b>		
Pakri II tuulepark	50.6 MW	OÜ Nordest Tuulepark
Virtsu Linnamäe tuulepark	6,9 MW	
Virtsu tuulepargi lisa tuulegeneraator	0,8 MW	Eesti Energia
Virtsu II tuulepark	6,9 MW	OÜ Roheline Ring Tuulepargid
Esivere I tuulepark	25,5 MW	Skinest Energia
Vanaküla tuulepark	9 MW	Intercon Energy OÜ
Aseri tuulepark	24 MW	AS Windest Green Energy
Päite-Vaivina tuulepark	63 MW	Est-Wind Power
Aseri tuulepark	3.6 MW	OÜ Irbeni
Purtse tuulepark	50 MW	AS Raunistal
Tamba tuulepark	6 MW	Tuuleenergia OÜ
Mäli tuulepark	12 MW	Tuuleenergia OÜ
Türisalu tuulepark	22 MW	OÜ Türisalu Tuulepark
S	50 MW	AS Narva Elektriijaamad
Sikassaare tuulepark	1,98 MW	OÜ Stacey
Esivere II tuulepark	24 MW	Tooma Tuulepark
Aulepa tuulepark	40 MW	Aulepa tuulepargid
Aseri tuulegeneraator	3 MW	Intercon Energy OÜ
<b>KOKKU</b>	<b>399,28 MW</b>	
<b>Planeeritavad projektid:</b>		
Vaivara tuulepark	150 MW	Iberdrola/ Raisner/Adepte
Sillamäe tuulepark	56 MW	AS Ökosil
<b>KOKKU</b>	<b>206 MW</b>	
<b>Planeeritavad avamere tuulepargid</b>		
Hiiumaa avamere tuulepark	600 - 1000 MW	OÜ Nelja Energia
Neugrund avamere tuulepark	100 - 200 MW	OÜ Neugrund
Peipsi tuulepark (avamere (järve))	... - 900 MW	Eesti Energia
<b>KOKKU</b>	<b>&gt;700 - 2100 MW</b>	

Alljärgnevalt vaatleme olulisimaid Eesti strateegilisi arengudokumente, milles käsitletakse tuuleenergeetikat.

### *Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030 ning keskkonnategevuskava 2007-2013*

14. veebruaril 2007 aastal kiitis Riigikogu heaks Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030. Tegemist on keskkonnavaldkonna arengustrateegiaga, mis juhindub eesti säästva arengu riikliku strateegia "Säästev Eesti 21" põhimõtetest.

Keskkonnastrateegia visioneerib aastaks 2030:

*Aastal 2030 kasutatakse energia tootmiseks paralleelselt mitmesuguseid tooraineid, mis on lähedalt kättesaadavad, ja uusi keskkonnasõbralikke tehnoloogiaid. Tagatud on energiaga varustamise stabiilsus, praegustele energiatoormeliikidele on leitud asendus, kasutusel on uued tehnoloogiaid, põlevkivi kasutatakse efektiivsemalt, vähemate jäätmetega (**tuul**, päike, vesi praeguse tehnoloogia juures Eesti energiavajadust ei kata). On olemas võimalus lihtsalt ühelt energiatootjalt (allikalt) teisele ümber lülituda. Levinud on mikroenergeetikalahendused ja autonoomsed ökomajad, kus vähene vajaolev energia toodetakse taastuvatest allikatest. Eesti paistab arenenud riikide hulgas silma väiksema energiatarbega toodanguühiku kohta. Põlevkivitööstuse, nii elektri- kui õlitööstuse keskkonnakoormus on minimeeritud ja selle jääknähud on likvideeritud.*

Kliimamuutuste leevendamise ja õhukvaliteedi strateegiliste valiku juures (ptk 4.3) nähakse energia tootmisel järgmisi strateegilisi valikuid:

*Millest toota energiat:*

- peamiselt kohalikust taastumatust energiaallikast põlevkivist;
- kombineeritud kohalikest energiaallikatest: põlevkivist (mille varu on taastumatu), turbast (mille varu on vaid tinglikult taastuv), biomassist, prügilagaasist, kasutades **tuule**, vee ja päikeseenergiat (taastuvaid ressursse);
- toota mujalt imporditavatest energiaallikatest.

Energia tootmise arengusuundi määrates peab lähtuma nii Eesti enda strateegilistest lähtekohtadest kui ka Euroopa Liidu energeetikasüsteemi alastest suunistest ja arengutendentsidest. Arvestama peab seejuures kindlasti ka energiaturu avanemist 2013. aastal. Energia tootmisel peab vaatama olukorda laiemalt, ei tohi kontsentreeruda vaid kitsalt Eesti vajaduste katmisele. Lähiajal toimub ümberkaudsete EL liikmesriikide muutumine senistest (elektri)energia eksportijatest importijateks, seega oleks Eestil otstarbekas jätkata (elektri)energia tootmist nii enda tarbeks kui ka ekspordiks. Eesti peaks tulevikus kindlasti mitmekesistama oma energia tootmiseks kasutatavate allikate valikut, kuid see peaks siiski olema mõistlik kombinatsioon kohalikest, nii taastumatutest

(põlevkivi, turvas) kui ka taastuvatest (biomass, **tuul**, vesi, päike, prügilagaas, jäätmed) energiaallikatest. Energia tootmine peaks tulevikus liikuma hajustootmise väljaarendamise suunas, kuid säilitama vajalikud mahus ka energia tootmise baaskoormuse kandjad. Kindlasti tuleb tulevikus enam rõhku panna energia koostootmisele, mis võimaldab kütust võimalikult efektiivselt ära kasutada, minimeerides samas keskkonnaheitmeid. Taastuenergiaallikate ning mikroenergeetiliste lahenduste kasutuselevõtt peaks võrreldes tänasega oluliselt suurenema. Kõikide uute tehnoloogiate osas tuleks siiski korraldada eelnevalt kompleksne olulusringi hindamine ning hoiduma piiratud, ainult praegust olukorda arvestavatest hinnangutest.

Keskkonnastrateegia seab eesmärgiks (ptk 5.3 Kliimamuutuste leevendamine ja õhu kvaliteet, 5.3.1 Energia):

*Toota elektrit mahus, mis rahuldab Eesti tarbimisvajadust, ning arendada mitmekesiseid, erinevatel energiaallikatel põhinevaid väikese keskkonnakoormusega jätkusuutlikke tootmistehnoloogiaid, mis võimaldavad toota elektrit ka ekspordiks.*

*Arengu eesmärk on arendada Eesti tarvet rahuldavat energeetikat, mis kasutaks erinevaid energiaallikaid. Eelistatud on need tootmisviisid, mis koormavad võimalikult vähe keskkonda, kuid võivad kasutada ka fossiilseid energiaallikaid. Väikese keskkonnakoormusega tootmistehnoloogiate väljatöötamise ja nende optimaalse tootmisrežiimiga kasutamise korral võib toota elektrit ka ekspordiks.*

- *Aastaks 2015 on põlevkivi osakaal elektri tootmisel alla 90%;*
- *Aastaks 2015 suureneb taastuvatest energiaallikatest toodetud elektri osakaal riigisiseses tarbimises vähemalt 8%-ni;*



- o Aastaks 2020 suureneb elektri- ja soojuse koostootmisjaamades toodetava elektri osakaal riigisisese tarbimises 20%-ni.

Keskkonnastrateegist juhinduv Eesti keskkonnategevuskava 2007-2013 toob välja käesoleva töö kontekstis haakuvad punktid.

Tabel 7. Väljavõte Eesti Keskkonnategevuskavast.

#### 5. EESTI KESKKONNATEGEVUSKAVA 2007-2013 TEGEVUSED

Nr	Tegevussuund keskkonnastrateegias ja tegevuse nimetus	Prioriteetsus	Taotletav tulemus (mxxdikud)
3.1.5.4	Tuuleenergia kasutuselevõtu võimaluse suurendamiseks kompenseerivate seadmete rajamine	60%	Eestis on loodud tuuleenergia kõikumiste kompenseerimiseks vajalik mahus kiiresti käivituvad varuvõimsused
3.1.5.5	Täiendavate ühenduste loomine Põhjamaadega kompenseeriva energia saamiseks	70%	Eestil on olemas piisavad ühendusvõimsused (1000 MW) Põhjamaadega taastuvallikate kasutamisest tingitud kompenseerimisvajaduse katmiseks
3.1.5.6	Tuuleparkide rajamine	70%	Täiendavate tuuleparkide rajamine Eesti taastuenergia eesmärgi saavutamiseks

#### *Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani*

Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015 kinnitati Riigikogu poolt 15. detsembril 2004. a. Vastavalt dokumendis fikseeritule on Eesti kütuse- ja energiamajanduse strateegilisteks eesmärkideks:

- o tagada nõuetekohase kvaliteediga ning optimaalsete hindadega kütuse- ja energiavarustus;
- o kindlustada sisemaise elektrilise tarbimiskoormuse katmiseks vajalik kohaliku genereeriva võimsuse olemasolu ning seadusele vastav vedelkütuse varu;
- o saavutada aastaks 2010 taastuvelektri osakaaluks 5,1% brutotarbimisest (300–360 GWh elektrienergiat, ca 110-140 MW installeeritud tuulikuid); (Taastuvelektri osakaalu tõus jätkub ning aastaks 2020 on taastuvelektri osakaal Eestis kuni 10% bruto elektritarbimisest).
- o saavutada aastaks 2020 elektri- ja soojuse koostootmisjaamades toodetud elektri osakaaluks 20% brutotarbimisest;
- o tagada elektrivõrgu täielik uuendamine ligikaudu 30 aastastes perioodides;
- o tagada avatud turu tingimustes põlevkivienergia tootmise siseturu konkurentsivõime säilimine ning efektiivsuse tõus rakendades kahjulikke keskkonnamõjusid vähendavaid kaasaegseid tehnoloogiaid;
- o kindlustada riiklikult kehtestatud keskkonnanõuete täitmine;
- o tõhustada energiakasutust soojus-, elektri- ja kütusemajanduses;
- o hoida aastani 2010 primaarenergia tarbimise maht aasta 2003 tasemel;
- o töötada välja meetmed võimaldamaks taastuvate vedelkütuste, eeskätt biodiisli, kasutamist transpordisektoris;
- o tagada pidev kaasaegse oskusteabe ning spetsialistide olemasolu kütuse- ja energiamajanduse kõigis valdkondades, et soodustada siseriiklikku tehnoloogiaarendust ning võimaldada kaasaegse energiatehnoloogia siiret;
- o luua eeldused ühenduste rajamiseks Põhjamaade ning Kesk-Euroopa energiasüsteemidega.

Energiaressursside ülevaates (ptk 3.1) märgitakse tuuleenergia kohta järgmist:

Perspektiivsemateks tuuleenergia rakendamise piirkondadeks on eelkõige Lääne-Eesti saared, Loode-Eesti ja Edela-Eesti rannikualad, aga ka Põhja-Eesti ranniku- ja Peipsi järve äärsed alad. Elektrisüsteemi tänast olukorda arvestades on Eestis tuulegeneraatoreid võimalik installeerida 90–100 MW ulatuses, kuid sellega kaasneks elektrisüsteemi talitluse kvalitatiivne halvenemine. Negatiivsete kaasmõjudeta saab püstitada 30–50

*MW tuulikuid. Lisaks elektrivõrkudega seonduvale piirab tuuleressursi laialdasemat kasutamist suhteliselt väike elektrikoormus, olemasolevate elektrijaamade agregaatide suur ühikvõimsus ja halb manööverdamisvõime. Probleemi leevendab Eesti elektrisüsteemi tugev side (ühendusvõimsus) Läti ja Venemaa elektrisüsteemidega, mis võimaldab tuuleenergia ebatasasusi katta. Tehniliseks piiriks tuulegeneraatorite paigaldamisel Eesti elektrisüsteemis on 400–500 MW. See nõuab aga investeeringuid elektrivõrkudesse ja elektrijaamadesse, tagamaks tuuleenergia ülekannet, reguleerimist ja vajalikke reserve.*

Arengukava tegevussuundi ja meetmeid käsitlevas osas (ptk 3) märgitakse, et aastaks 2005 on Eestis elektrituulikuid koguvõimsusega ligikaudu 30 MW ning aastaks 2030 võib nende koguvõimsus ulatuda 500 MW-ni.

### *Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015*

2006. aasta 3. jaanuaril kinnitatud Elektrimajanduse arengukava on koostatud lähtudes Elektrituruseadusest. Arengukava määratleb elektrimajanduse hetkeolukorra, toob esile Eesti ja Euroopa Liidu liitumislepingus kajastatu, prognoosib elektritarbe arenguid, fikseerib elektrimajanduse arendamise strateegilise eesmärgi, arvestamist vajavad piirangud, arenduspõhimõtted ja investeeringute suurusjärgud. Arengukavas sisalduvat infot on esitatud ka käesoleva töö peatükis 3.2.1.

Arengukavas märgitakse, et *tuulest elektri tootmise arendamist piiravad Eestis elektrivõrgu ulatus ja elektrisüsteemi struktuur - tuulest toodetud elektritoodangu ebahühtluse tõttu on vajalik elektrisüsteemis hoida töös reservelektrijaamasid, mis suurendab elektri hinda. Elektrisüsteemi talitluse kvaliteeti oluliselt halvamata võib elektrisüsteemi installeerida 90.100 MW tuulegeneraatoreid. Tuulest toodetava elektri mahtude suurendamiseks tuleb teha mahukaid investeeringuid elektrisüsteemi paindlikkusse nii elektrivõrgu kui tootmisvõimsuste osas ning rajada gaasiturbiine.*

Dokumendi arengusuundade osas märgitakse muuhulgas, et elektritootmise arendamiseks 2015. aastaks tuleb rajada hinnanguliselt 160 MW tuulel põhinevaid elektrilisi võimsusi.

### *Elektrituruseadus*

Elektrituruseadus võeti vastu 2003 aastal ning seda on hiljem mitmel korral täiendatud. Tuuleenergeetika osas üheks olulisimaks muudatuseks on 15. veebruaril 2007. a vastu võetud elektrituruseaduse muutmise seadus, mis fikseerib tuuleelektri toetuse ja ostukohustuse.

Kehtiva elektrituruseaduse kohaselt peab tuuleturbiinidega elektritootjalt võrku ostma elektrienergiat hinnaga 115 senti kilovatt-tunni eest – kuid seda kuni kalendriaastas on Eestis kokku tuuleenergiast toodetud 200 GWh elektrienergiat.

Seejärel võib tuult energiaallikana kasutatav tootja saada toetust 84 senti kilovatt-tunni eest – kuid seda kuni kalendriaastas on Eestis kokku tuuleenergiast toodetud 400 GWh elektrienergiat.

Eeldades tuulikute aastakeskmiseks toodanguks 30% nominaalvõimusest on 400 GWh elektrienergia tootmiseks vajalik 150 MW installeeritud võimsust.

Keskkonnastrateegia, keskkonnategevuskava ja teiste käsitletud dokumentide põhjal võib väita, et tuuleenergeetika arendamine Eestis on riiklikult soovitatav ja põhimõtteliselt toetatav tegevus.

Vaadeldud dokumentidest vanim, 2004. aastal kinnitatud *Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015*, on tuuleenergeetika osas kõige väiksemat perspektiivi kandev, näiteks on välja toodud tehniline piir 400-500 MW, meretuulikuparkide mittemainimine ning elektrisüsteemi tugev side Läti ja Venemaa suunal (mainimata ühendusi Soomega ja teiste põhjamaadega). Ka 2006. aastal kinnitatud *Elektrimajanduse arengukava 2005 – 2015* näeb 2015. aasta tuulikuparkide koguvõimsuseks vaid 160 MW. Käesoleva töö koostajate hinnangul (arvestades

osaliselt ka eespool esitatud infot) jõutakse 160 MW ületamiseni tõenäoliselt juba mitte hiljem kui 2011 aastal.

### 6.3 Hiiumaa energeetika parandamine, ühendus Hiiumaale

Tuuleenergeetika üheks olulisemaks miinuseks peetakse tuule ebastabiilsusest tulenevat elektritoodangu muutumist mitte kooskõlas tarbimise vajadustega. Selleks et vähendada tuuleelektri ebastabiilset tarnekindlust rakendatakse mitmesuguseid abinõusid – kaasaegsel informaatikal baseeruv süsteemide haldamine (näiteks meteoprognoside kasutamine tootmise juhtimiseks erinevate energiaallikaga tootmisüksustes), tootmisseedmete ja energiaallikate mitmekesistamine, ülekandevõimsuste suurendamine.

Eeskätt just rahvusvaheliste ja pikema distantsiliste ülekandevõimsuste suurendamine võimaldab korvata erinevate elektritootjate igapäevast ebastabiilsust ning arendada stabiilset süsteemi. Lihtsustatud näitena saame Läänemeresel valitseva tuulevaikuse korral siin tarbida parasjagu Põhjamerel puhuvast tuulest toodetud elektrit – ja mõne aja pärast ilmselt vastupidi.

Hiiumaa kontekstis on tõenäoliselt olulisimaks märksõnaks just tuuleenergeetikaga kaasnev vajadus suurendada ülekandevõimsusi. Ülekandevõimsusteks vajalikud alajaamad ja kaablid saaksid Hiiumaa elektrisüsteemi olukorda parandada eeskätt juhul kui kavandatava meretuulikupargi liitumine võrguga toimuks Hiiumaa kaudu.

Käesolevaks ajaks ei ole Loode-Eesti rannikumerre tuulikupargi arendusplaan jõudnud detailidesse, kus saaks rääkida ühenduste konkreetsetest asukohtadest. KMH programmi avalikustamise faasis tutvustatud põhimõttelistel lahendustel oli tuulikupargi võrku ühendamine nähtud ette väljaspool Hiiumaad – Harku alajaamas ja ka otse ühendus Rootsiaga.



Skeem 9. Ühenduskaablite põhimõtteline lahendus projekti algfaasis (allikas: vee erikasutusloa taotlus).

Kaablite rajamisel Hiiumaale mittejõudvana on negatiivseks asjaoluks Hiiumaa elektriühenduse paranemisele mitte kaasaitamine. Samas kaasneks Hiiumaa kaudu kaablite vedamisega keskkonnamõjusid, millega tuleks edasise täpsema tegevuste kavandamise ja projekteerimise faasis tegeleda. Peamisteks võimalikeks teemadeks on kaabli merest maismaale tuleku koha asukohavalik ja

sealsed mõjud (kaabli kaitseks on tõenäoliselt ehitada mingeid kindlustusi/kaitseid jms) ning uute maismaa kõrgepingeliinide ehitamine (visuaalsed aspektid, maade kasutamise võimalused jms).

Käesolevas töö faasis võib eeldada, et Hiiumaal elektriliinide maismaaühenduse rajamine oleks võimalik lahendada ilma ülemääraste negatiivsete keskkonnamõjudeta. Tõenäoliselt saaks täpsemal kavandamisel leida abinõusid ja lahendusi, mille puhul negatiivset keskkonnamõju ei teki, see on minimaalne või on seda võimalik kompenseerida.

Seega oleks Hiiumaa elektrisüsteemi parandamise võimaldamise seisukohast hiidlastele soodsam kui elektriühendus toimuks Hiiumaa kaudu. Küsimusega tuleb täpsustatult jätkata projekti edasisel arendamisel.

## 7. Mõju laeva- ja lennuliiklusele

### 7.1. Laevandus

Umbes 50 000 kaubalaevaga teostatakse 90% maailma kaupade veost ning kogu maailma laevanduse majanduskäivet hinnatakse 380 miljardile USA dollarile (ca 5% maailma majanduse käibest). 2005 aastal veeti laevadega 30 triljonit tonnmüüri kaupu<sup>14</sup>.

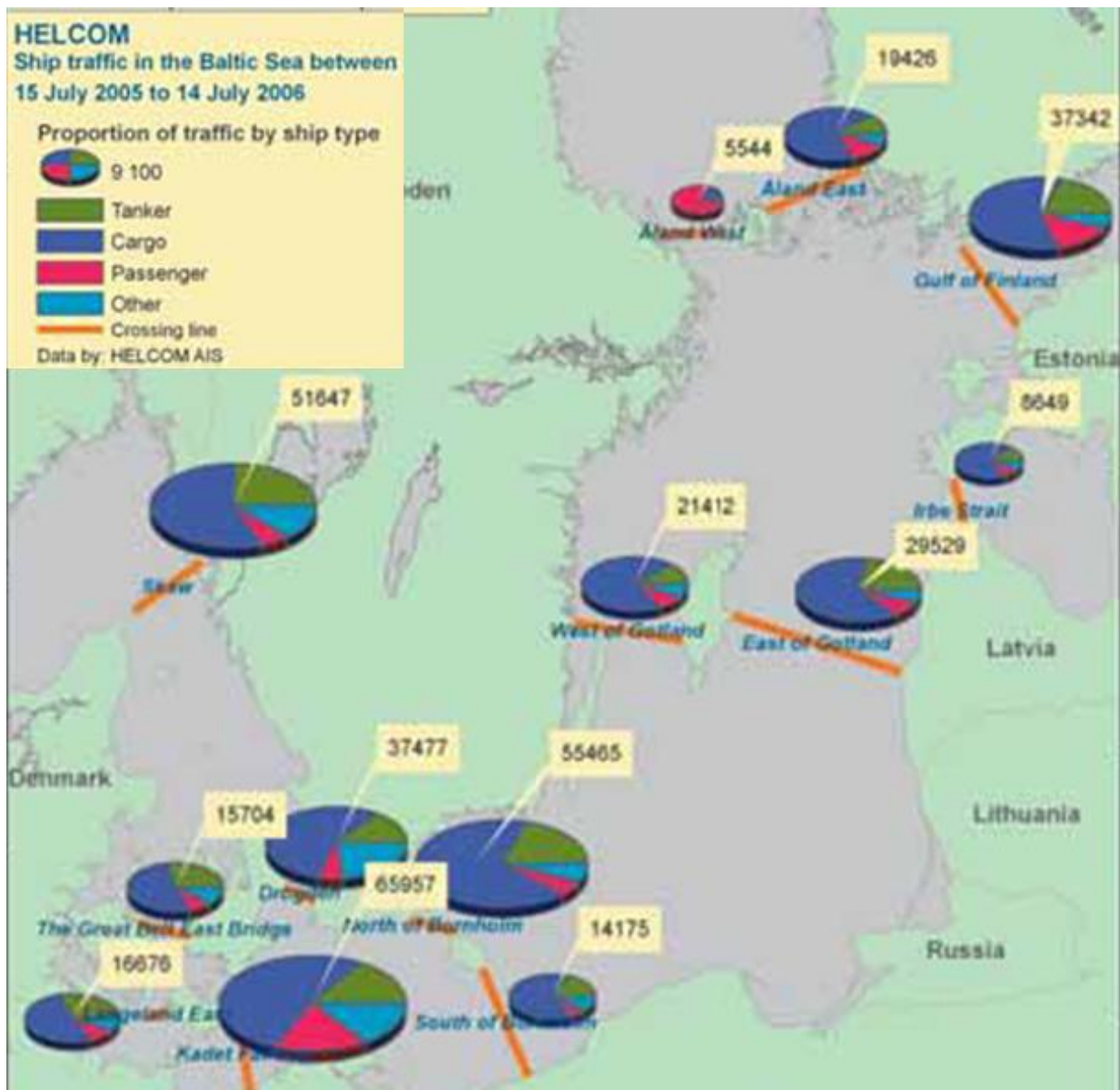
Läänemeri on maailma üks tihedaima laevaliiklusega veekogusid. Hinnangute kohaselt sõidab Läänemerel kogu aeg vähemalt 2000 laeva, aastane reisijate arv ületab 75 miljonit ning naftasaadusi veetakse 160 miljonit tonni aastas. Aastaks 2015 prognoositakse naftasaaduste veo kasvu ca 40%.

Soome lahe suuet (mis annab aimu ka Loode-Eesti rannikumere tuulikupargi naabruskonda sattuvatest laevadest) läbis aastas (suvi 2005 – suvi 2006) üle 37 000 laeva.

<sup>14</sup> The Round Table of international shipping associations <http://www.marisec.org/>

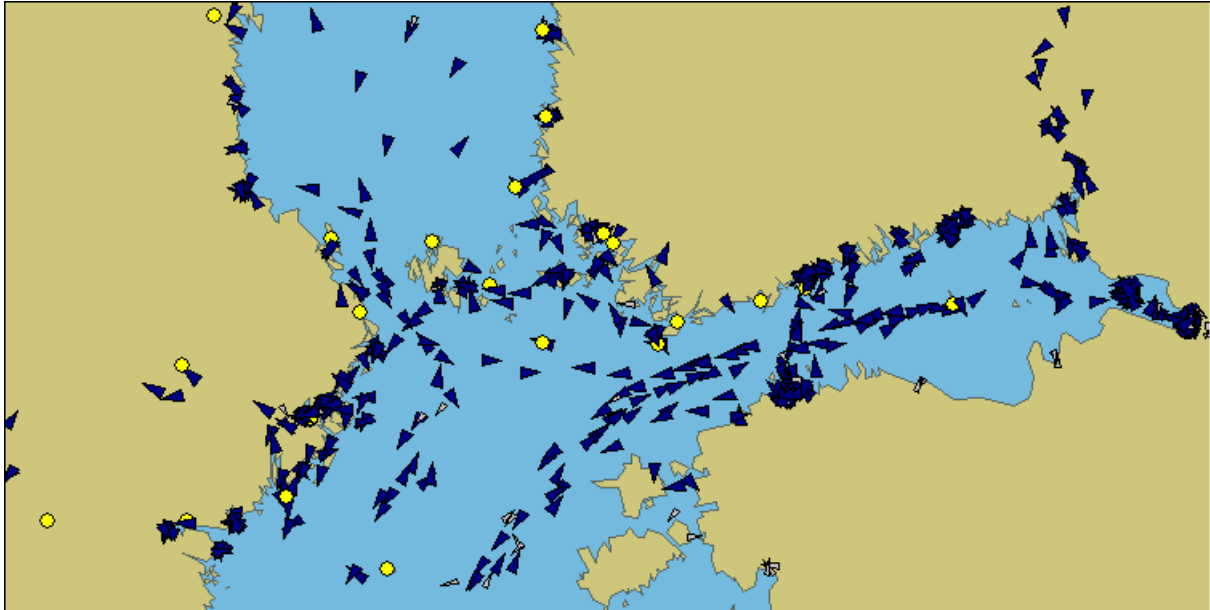






Skeem 10. Laevaliiklus Läänemeresel 15. juuli 2005 – 14. juuli 2006 (HELCOM).





Skeem 11. Laevaliikluse juhuslik olukord oktoobris 2005. (HELCOM).

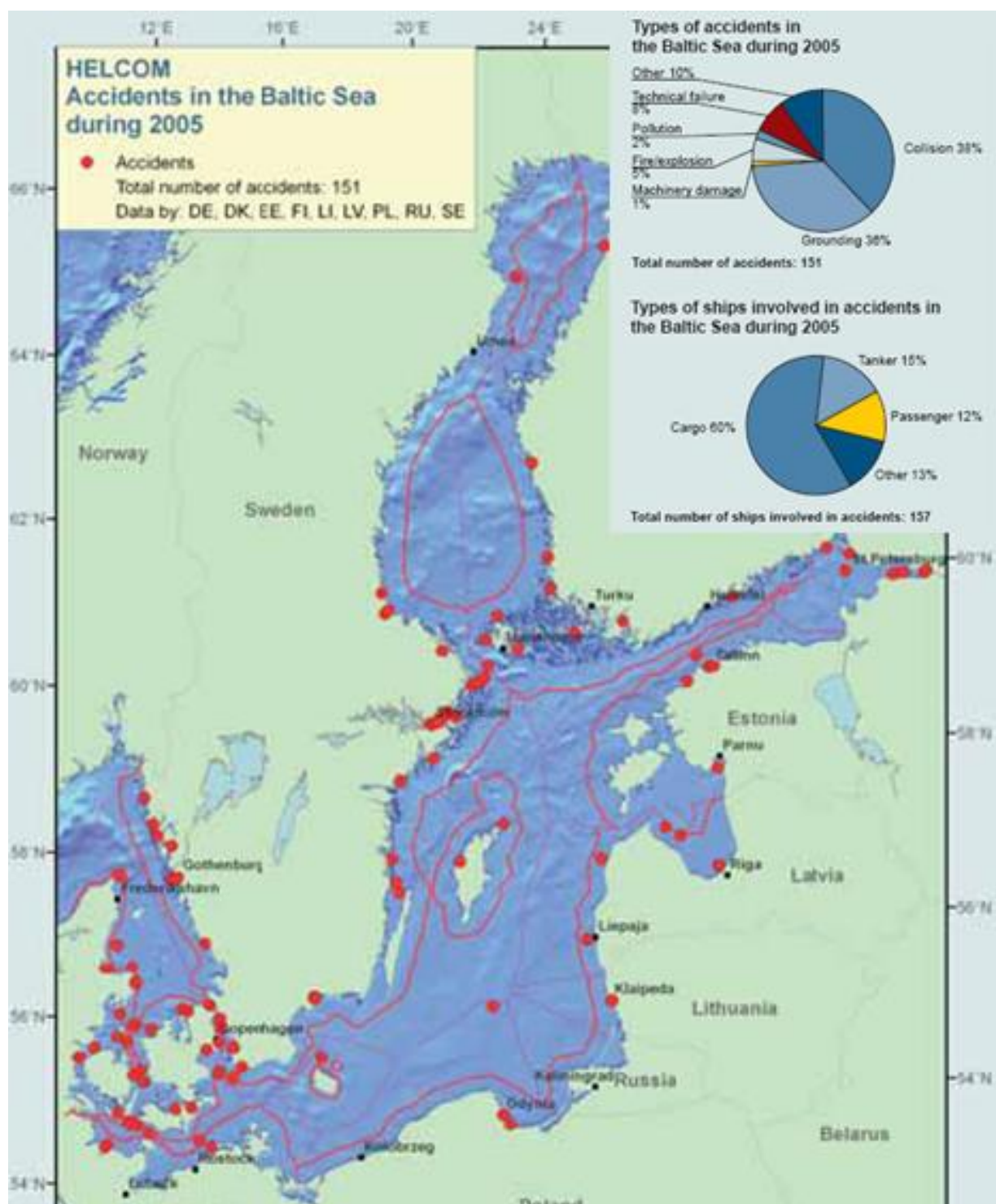
Tiheda laevaliiklusega kaasneb paraku ka laevaõnnetusi, Helcom'i andmetel oli 2005 aastal Läänemeresel 151 laevaõnnetust. Neist Loode-Eesti rannikumere tuulikupargile lähimad toimusid Paldiski ja Tallinna lähistel.

Vaadeldes toimivat laevaliiklust ja ka Eesti navigatsioonikaarte toimub valdav enamus laevaliiklusest kavandatava tuulepargi tuulikute gruppidest põhja poolt.

Olulisimaks riskiks laevasõidu ja meretuulikute vahel on kokkupõrke risk, mida hinnatakse siiski üsna madalaks. Teadaolevalt ei ole juhtunud laevade kokkupõrkeid olemasolevate meretuulikutega. Tuulikute projekteerimisel (edaspidine oluliselt täpsem tuulikupargi arendamise etapp) võetakse arvesse laevadega kokkupõrkamise tõenäosust ning kasutatakse meetmeid, mis väldivad ka kokkupõrke korral merereostuse tekke ja vähendavad juba juhtunud õnnetuste tagajärgi. Näiteks saab tuulikute toruvundamendid projekteerida selliselt, et kokkupõrkel murduvad nad niivõrd sügaval vee all, et laevakere täiendavalt „lõigata“ võiv murdekoht jääb laevade süvisest sügavamale.

Eestis on oluliseimaks laevandusega seonduva temaatika eest vastutavaks institutsiooniks Eesti Veeteede Amet.

Vastavalt Veeteede Ameti põhimäärusele (Vastu võetud majandus- ja kommunikatsiooniministri 12. veebruari 2003. a määrusega nr 34) kuulub Veeteede Ameti tegevusvaldkonda seaduste ja Euroopa Liidu õigusaktidega sätestatud ülesannete ulatuses juhtimisfunktsiooni ja riikliku järelevalve teostamine ning seaduste ja Euroopa Liidu õigusaktidega ettenähtud alusel ja ulatuses riikliku sunni kohaldamine ohutu ja turvalise laevaliikluse tagamiseks Eesti Vabariigi territoriaal- ja sisemerel ning laevatatavatel siseveekogudel.



Skeem 12. Laevaõnnetused Läänemeresel 2005 aastal (HELCOM).

Veeteede Ameti tegevuse eesmärk on riigi majanduspoliitika elluviimine, ohutuse ja turvalisuse tagamine merenduses.

Ameti põhiülesanded on:

- 1) riikliku järelevalve teostamine ameti tegevusvaldkonda reguleerivatest õigusaktidest tulenevate nõuete täitmise üle ja vajadusel riikliku sunni kohaldamine;
- 2) tingimuste loomine ohutu ja turvalise laevaliikluse tagamiseks;
- 3) üldkasutatavate veeteede korrashoiu tagamine;

- 4) osalemine oma tegevusvaldkonda puudutavate õigusaktide väljatöötamisel ning ettepanekute tegemine nende muutmiseks ja täiendamiseks, sh eestikeelse terminoloogia täiustamine;
- 5) osalemine oma tegevusvaldkonnaga seotud poliitikate, strateegiate ja arengukavade väljatöötamisel; oma tegevusvaldkonnaga seotud projektide ettevalmistamine ja elluviimine, sh osalemine rahvusvaheliste projektide ettevalmistamisel ja läbiviimisel.

Põhiülesannete täitmiseks amet:

- 1) teeb koostööd teiste valitsusasutuste, kohalike omavalitsusüksuste, sihtasutuste, mittetulundusühingute, ettevõtlus- ja tarbijaorganisatsioonidega ning teiste riikide vastavate asutuste ja rahvusvaheliste organisatsioonidega õigusaktidega ettenähtud korras;
- 2) esindab kooskõlastatult ministriumiga riiki meresõiduohutuse küsimustega tegelevates rahvusvahelistes organisatsioonides ja rahvusvahelisel suhtlemisel oma pädevuse piires iseseisvalt;
- 3) osaleb oma tegevusvaldkonda puudutavatest välislepingutest ja Euroopa Liidu õigusaktidest tulenevate Eesti Vabariigi kohustuste täitmises;
- 4) on pädevaks ja koordineerivaks asutuseks laevade ja sadamarajatiste turvalisusega seotud küsimustes, korraldab laevade ja sadamate turvalisusega seotud nõuete rakendamise ning teostab järelevalvet laevade ja sadamate turvalisusega seotud nõuete täitmise üle;
- 5) kooskõlastab laeva ja sadamarajatise turvalisuse riskianalüüsi;
- 6) kooskõlastab laeva ja sadamarajatise turvalisuse plaani ning edastab sellekohase informatsiooni Rahvusvahelisele Mereorganisatsioonile, Euroopa Komisjonile ja Euroopa Liidu liikmesriikidele;
- 7) koostab turvariskianalüüsi põhjal sadamarajatiste, mis peamiselt teenindavad kohalikus rannasõidus sõitvaid laevu, nimekirja, mille suhtes rakendatakse erineva raskusastmega turvalisuse nõudeid ning teavitab nende nõuete rakendamisest Euroopa Komisjoni ja Euroopa Liidu liikmesriike;
- 8) otsustab turvariskianalüüsi põhjal turvalisuse nõuete kohaldamise erisused ja ulatuse kohalikus rannasõidus sõitvate laevade suhtes;
- 9) otsustab regulaarliinil sõitva laeva suhtes turvalisuse nõuete kohaldamise erisused ja peab nimekirja selliste laevade kohta;
- 10) võib nõuda sadamasse sisenevalt laevalt informatsiooni laeva vastavuse kohta turvalisuse nõuetele ja edastab asjast huvitatud riikidele informatsiooni selle laeva kohta, mille sadamasse vastuvõtmisest keeldutakse;
- 11) vahendab laevade ja sadamarajatiste turvalisuse alaste nõuete rakendamise informatsiooni Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni, Euroopa Komisjoni ja Euroopa Liidu liikmesriikide vahel;
- 12) koostab ameti eelarve eelnõu ning eelmise aasta eelarve täitmise aruande;
- 13) töötab välja ja viib ellu ameti strateegia ja tööplaanid;
- 14) jälgib ja hindab tegevusvaldkonnas kujunenud olukorda tegevuse eesmärgi ja põhiülesannete täitmisel ning informeerib sellest ministriumimi lennundus- ja merendusosakonda;
- 15) informeerib avalikkust ja asjassepuutuvaid isikuid arengutest, muudatustest ja saavutatud tulemustest oma tegevusvaldkonnas;
- 16) lahendab oma tegevusvaldkonnas kaebusi ja vaidlusi; osaleb oma pädevuse piires kohtumenetluses;
- 17) peab talle õigusaktidega antud registreid ja muid andmekogusid;
- 18) sõlmib seaduses sätestatud juhtudel lepinguid volitatud klassifikatsiooniühingute ja turvalisusorganisatsioonidega, annab õigusaktidega sätestatud korras välja tunnistusi, tunnustamisotsuseid, tegevuslube, kvalifikatsioonitunnistusi ja muid sellelaadseid dokumente;
- 19) teeb otsuseid sõltumatult ja iseseisvalt kooskõlas õigusaktidega;
- 20) täidab muid talle õigusaktidega pandud ülesandeid.

Eestis puuduvad senini merre paigutatud tuulikud, seetõttu puudub meil ka siseriiklik otsene sellekohane senine praktika.

Seniste analoogsete tööde käigus oleme teinud koostööd Veeteede Ametiga projektides:

- Neugrundi madala meretuulikupark
- Peipsi tuulikupark

Senise koostöö raames oleme saanud aru, et navigatsioonilised põhjused ei välista otseselt tuulepargi rajamist, näiteks laevateede tuulikute ehitamine on põhimõtteliselt võimalik, kuid on vajalik, et tuulikute asukoht planeeritaks selliselt, et laevatee kulgeks tuulikute vaheliselt alalt (nt tuulikute ridade keskelt). Samuti on oluline tuulikute valgustamine (torni valgustus suhteliselt vee lähedalt). Loomulikult on vajalik ka edasine koostöö asjakohaste institutsioonidega (eeskätt Veeteede Amet ja Piirivalve), et näiteks välja selgitada milline märgistus oleks tuulikutele nõuetekohane jne. Samuti on vajalik edastada Veeteede ametile täpsed tuulikute koordinaadid, et need saaks kanda navigatsioonikaardile.

Näide Neugrundi projekti raames KMH programmi faasis laekunud *neutraalsest* seisukohast. (Osaline väljavõte kirjast).

#### Neugrundi tuulepargi keskkonnamõju hindamise programmist

Veeteede Ametil puuduvad vastuväited Neugrundi tuulepargi keskkonnamõju hindamise programmi kohta.

Juhime Teie tähelepanu ainult sellele, et planeeritav Neugrundi tuulepargi ala jääb uputatud lõhkeainete alasse ( merekaart nr 509, Veeteede Amet, 2001 ).

Lugupidamisega



Toivo Prela  
Hüdrograafia ja navigatsioonimärgistuse  
teenistuse juhataja – peadirektori asetäitja

## 7.2. Lennundus

Lennuliikluse seisukohalt on kõrged rajatised olulised eeskätt lennuväljade läheduses. Lennuväljade lähiümbruses asuvatele objektidele kehtestatud kõrguspiirangud (objektide lubatud kõrgused) on määratletud Vabariigi Valitsuse 16. märtsi 2007. a määrusega nr 82 *Lennuvälja ja kopteriväljaku lähiümbruse määratlemise ning kasutamise kord*. Määrus sätestab (§5) lennuvälja takistuste piirangupinna, mis koosneb järgmistest osadest:

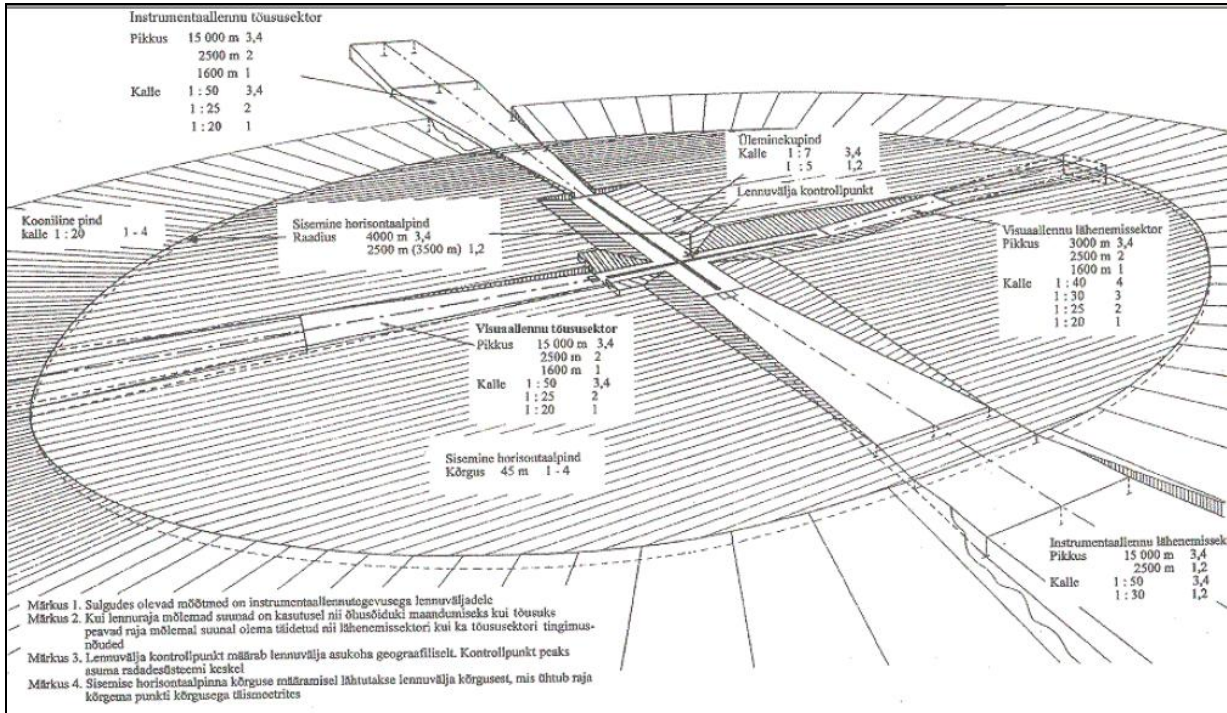
- 1) horisontaalne piirangupind – lennuraja lävedest väljapoole kujundatud 2–4 km raadiusega poolringide ja nende ühiste puutujatega piiratud ala projektsioon 45 m kõrgusele lennuvälja kontrollpunktist;
- 2) kooniline piirangupind – horisontaalse piirangupinna servast väljapoole kaldega 1:20 tõusev, lennuvälja kontrollpunktist 80–145 m kõrguseni ulatuv pind;



- 3) lähenemisectori piirangupind – lennuraja lävest väljapoole raja telje pikenduse suhtes 2,5–5%-lise kaldega tõusev sümmeetriline trapetsikujuline pind, mille laius raja läve kohal on 60–300 m, laienemine mõlemale poole 10–15% ja pikkus 1600–15 000 m;
- 4) tõususectori piirangupind – lennuraja lävest väljapoole raja telje pikenduse suhtes 1,6–5%-lise kaldega tõusev, läve kohalt 60–180 m laiune, mõlemale poole 10–12,5% laienev, lennuraja lävest 1600–4080 m kaugusele ulatuv trapetsikujuline pind koos selle jätkuks oleva samas sihis 15 000 m kauguseni ulatava ristkülikukujulise pinnaga;
- 5) ülemineku piirangupind – lennuriba äärest väljapoole kaldega 14,3–20% tõusev, horisontaalse piirangupinna sisemise ääre ning tõususectori ja/või lähenemisectori pindade kokkupuutepunktideni ulatuv trapetsikujuline tasapind.

Määratletud piirangud on illustreeritud ka alljärgneval skeemil.





Skeem 13. Lennuvälja lähimõtteline skeem (Vabariigi Valitsuse 16. märtsi 2007. a määrusega nr 82 *Lennuvälja ja kopteriväljaku lähimõtteline määratlemise ning kasutamise kord*).

Kaugemaile ulatuvamaks piiranguks on tõususektori piirangupind, mis ulatub maksimaalselt kuni 15 km kauguseni raja telje pikenduse suunas laugeima nurgaga 1,6%. Seega on lennuväljalt tulenev kaugeimal asuv kõrguspiirang 240 meetri kõrgusel.

Kavandatavale meretuulepargile lähim lennuväli on Kärdda lennuväli, mis asub Apollo madalal asuvatest lähimatest tuulikute ca 20 km kaugusel. Samuti ei asu tuulikute grupid lennuraja telje pikendusel.

Seega võib väita, et kavandataval tuulepargil puudub mõju lennuliiklusele. Loomulikult on arukas konkreetsete lahenduste osas teha Lennuametiga koostööd, näiteks märgutulede jms teemal.

Lennuliikluse osas komplitseeritumaks peetakse situatsioone, kus tuulikupargi piirkonnas peavad lendama helikopterid (näiteks teenindus- või päästetöödeks), kuna tuulikute poolt tekitatav õhuturbulents võib muuta helikopterite juhtimise tavapärasest mõnevõrra keerukamaks (eriti rasketes ilmastikuoludes). Adekvaatne informatsioon lennunduskaartidel, korrektne märgistus ja tõhus ametkondadevaheline koostöö leevendab oluliselt aga tekkivaid ohtusid.

## Kokkuvõte ja lõppjärelus

OÜ Nelja Energia soovib rajada Loode-Eestisse Hiiumaast põhja ja lääne pool asuvasse rannikumerre tuulepargi. Tuulikupargi püstitamise eesmärk on tuulest elektrienergia tootmine ja suunamine üldisesse elektrivõrku. Kuna täna puuduvad Eestis meretuulepargid, on loomulik, et projekti vastu on selle uudsusest tulenev ja mastaapsusest loomulik aktiivne ühiskondlik avalik huvi.

Käesolev aruanne on osaks Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamisest, mille põhimahus läbiviijaks on Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut. Käesolev töö keskendub Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulikupargiga kaasnevatele osadele mõjudele: sotsiaal-majanduslikele mõjudele. Käesoleva töö teostajaks on OÜ Hendrikson&Ko.

### Kavandatav tegevus

Kavandatava tuulikupargi olemust on kirjeldatud 23. märtsil 2006 OÜ Nelja Energia poolt Keskkonnaministeeriumile esitatud vee erikasutusloa taotluses (ja selle lisades). Peamisteks tegevusteks on:

- Elektrituulikute paigaldamine merre;
- Merekaabli paigaldamine merre.

Tuulikud on planeeritud madalikele, sügavusega alla 20m – Apollo, Vinkovi, Neupokojevi madalad ning kaks madalamat ala kahe viimati nimetatud madala vahel. Tuulikuid võidakse näidatud aladele ehitada ka osaliselt ja/või etapiti.

Kavandatavad tuulikud valitakse reaalsel projekteerimise ja ehitusperioodil toodetavate tuulikute seast. Tõenäoline tuulik on kolmelabaline torutorniga 3-6 MW ühikvõimsusega tuulik, mille torni kõrgus on kuni ca 125 meetrit ja tiiviku läbimõõt ca 125 meetrit. Tuuliku vundamendi tüüp täpsustatakse rahvusvahelise projekteerimis-ehitustöövõtu konkursi käigus.

Elektriühenduste maksimum programm oleks alljärgnevad kolm ühendust:

1. Eesti Põhivõrguga Harku alajaamas,
2. Soome põhivõrguga Estlink kaabli kaudu, millele võib lisanduda täiendav paralleelne ühendus,
3. Hiiumaa loodeosast otseühendus Rootsi põhivõrguga.

Miinumprogramm toimub liitumine Eesti Põhivõrguga Elektriturseaduses sätestatud korras.

Merekaabel on alalisvoolu HVDC kaabel.

### Visuaalne mõju

Visuaalset mõju peetakse üheks olulisimaks meretuuleparkidega kaasnevaks mõjuks. Loode-Eesti merealale kavandatavad tuulikud paiknevad kõige lähemal Hiiumaa rannikule. Teataval määral on tuulikugruppidest idapoolsem nähtav ka Vormsi saare looderannikul. Ranniku-Eestis, Lääne maakonnas, on kavandatavatest tuulikuteist nähtav vaid väga väike osa väga heade ilmastikutingimuste korral. Seega saab tuulikute püstitamisel merevaadete muutumist oluliseks pidada Hiiumaa puhul.

Tuulikud on kavas paigutada viies varieeruva suurusega grupis, mille asukohad tulenevad mere sügavusest. Tuulikutegruppid asuvad rannikust erinevatel kaugustel. Tuulikugruppide suurusest ja kaugusest tulenevalt mõjutavad nad erinevates asukohtades erinevalt ka avatud vaateid merele. Kõige enam muudab vaadet merele tuulikutegruppidest läänepoolsem, mille kaugus saare rannajoonest on väiksem ning kus tuulikud hõlmavad kõige laiema osa vaatesektorist. Ühtlasi on tegemist ainukese tuulikutegrupiga, mille korral tuulikud jäävad rannikult vaateleja ning loojuva päikese (osa aastast) vahele. Märkimisväärselt muudab vaadet ka Glotovi (Vinkovi) madalal paiknev tuulikutegrupp, mis hõlmab märgatava osa vaatesektorist kogu Tahkuna poolsaare lääneküljel.

Kohad, kust vaade muutub, on kindlasti Kõrgessaare valla tuletornid, mis oma kõrguse tõttu võimaldavad märkimisväärselt ulatuslikumat vaadet kõigile tuulikutegruppidele. Samuti nii turistide

kui kohalike elanike poolt enamkülastatavad rannaalad – Luidja, samuti Tahkuna poolsaare läänekül, kus paiknevad ka mitmed turismitalud.

Tuulikute visuaalse mõju hindamisel on oluline eristada objektiivset muutust mere- või maastikupildis ning inimeste tajutavat, subjektiivset hinnangut uuele olukorrale. Objektiivsete kriteeriumite alusel on võimalik määratleda kohad, kus muutus vaatesektorites on ulatuslikum – näiteks enamkäidavate kohtade või tuulikute ja ranniku vahemaa alusel. Nii on võimalik ka reastada tuulikutegrupid vaadeldavuse alusel – Kõpu poolsaare tipust läänes paiknevad tuulikud on oma läheduse tõttu kõige enam vaadet muutvad, samuti paikneb rannikule lähemal Tahkuna poolsaarest läände ja loodesse jääv tuulikutegrupp; ülejäänud tuuliku on rannikust eemal ning väiksemates gruppides, hõlmates seega väiksema osa vaatesektorist ning muutes seega ka vähem vaadet merele.

Objektiivsete kriteeriumite alusel lõplikult määratlematuks jääb inimeste subjektiivne hinnang selle kohta, kui oluline on vaate muutus. Paljuski sõltub inimese hinnang tuulikutega seotud hirmudest – müra levikust või võimalikest mõjudest kalavarudele või merepõhjale. Sellisel juhul on hirmud objektiivsete andmete alusel leevendatavad, millisel juhul peaks positiivsemaks muutuma ka hinnang muutunud vaatele. Samas võib negatiivse hinnangu taga olla ratsionaalselt põhjendatatu mittemeeldivus, mis ei ole reeglina leevendatav. Samal ajal esineb vaidlematult ka positiivseid hoiakuid – tuulikuid nähakse keskkonnasõbralikumana tehnoloogiana inimtegevuseks vajaliku energia tootmiseks.

#### Majanduslik mõju. Töökohad

Tuulikute ja sealhulgas meretuulikute tehnoloogia areneb maailmas ja eeskätt Euroopas väga kiiresti. Sellise tehnoloogia arenguga koos areneda püüdmine võib arendada ka kodumaist ja lokaalset kompetentsi ning avada uusi majandusvaldkondi. Keskmise arvatav lisanduvate töökohtade arv tuulikuparkide rajamisel varieerub erinevates käsitlustes. Valmistamise ja paigaldamise aegsete tekkivate töökohtade osas saab erinevate käsitluste põhjal maksimaalseks tõenäoliseks tekkivaks töökohtade arvuks pidada 6 täistöökohta 1 MW kohta, vähimaks vähem kui 1 töökohta MW kohta – seega varieerub erinevates käsitlustes tootmise ja paigaldamise aegsete tekkivate töökohtade koguarv oluliselt. Tuulikupargi töötamise aegsete lisanduvate töökohtade arvuks võib pidada keskmiselt 0,2 kuni 0,3 töökohta megavati kohta (pakutud on ka kuni 1 töökohta MW kohta), milles ei ole arvestatud kaudselt mõjutatavaid valdkondi.

Loode-Eesti merealale kavandatavate tuulikute koguvõimsus on keskkonnamõju hindamise programmi kohaselt ligikaudu 1000 MW. Juhindudes pelgalt maailmas senitehtust ja raporteeritust, arvestamata konkreetse arenduse reaalsel mahtu ja tuulikute võimsust, võib oletada, et kavandatav tegevus loob kokku minimaalselt 1200 töökohta, millest ligikaudu 500 on kaetavad kohaliku tööjõuga. Erinevates käsitlustes on tõdetud, et perspektiivis tuuleenergiaga loodavate töökohtade suhtarv megavati kohta väheneb, kuna kogemustepagas suureneb, tuulikute suutlikkus kasvab, samuti nagu ka püstitatavate tuuleparkide koguvõimsused. Seetõttu on tõenäoline, et Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi rajamisega kaasnevate loodavate töökohtade hulk ei küündi toodud tasemele. Arendaja seisukoht tekkivate töökohtade arvu osas ei ole arenduse varajast faasi arvestades arusaadavalt väga konkreetne. Tekkivate töökohtade arvatav struktuur on siiski üsna selge: rajamise faasis on vajalik kohaliku logistikakeskuse loomine, kus saaks toimuda ka tuulikute monteerimine. Samuti on rajamise ajal vajalik transporditeenuse ning üldehitustööde teostamine. Tuulikuparkide tegutsemise faasis on vajalik hooldus ning juhtimiskeskuse haldamine. Rajamisaegsete töökohtade võimalik koguarv jääb vahemikku 100 kuni 200 inimest, juhtimiskeskus pakub ligikaudu kümnet pidevat töökohta, lisaks neile ka toetavad teenused, hooldusmeeskond võiks esialgsete hinnangute kohaselt tööd pakkuda 10-20 inimesele. Võib eeldada, et Hiiumaal on piisavalt inimesi, kes suudavad soovi korral (vajadusel loomulikult täiendõppe abil) täita vähemalt osaliselt tuulepargi rajamise ja opereerimisaegseid töökohti. Üldjuhul on tegemist kõrget kvalifikatsiooni nõudvate, kuid seetõttu ka hästi või väga hästi tasustavate töökohtadega. Sisuliselt on tegemist kõrgtehnoloogilise tootmisettevõttega, mis edendab ja ergutab ka muud majanduskeskkonda.

#### Turism

Järk-järgult on suurenenud Hiiumaal turismiteenuste käive, kuid aastal 2006 moodustas see maakonnas tegutsevate ettevõtete kogukäibest vähem kui kolm protsenti. Meretuuleparkide rajamisega ei ole senises maailmakogemuses nähtud ega tajutud kaasnevat negatiivset mõju turismile turistide arvu vähenemise näol. Pigem on rannikupiirkondades, kus meretuulikuud on rajatud, arenenud uue turismiliigina tuulikutega seotud teenuste pakkumine – näiteks paadireisid tuulikute lähedusse, meened jne.

Ka Hiiumaa puhul, mille majanduslikust käibest moodustab turism väikese osa, põhjust eeldada turismi vähenemist.

#### Kalanduse sotsiaal-majanduslik mõju

Ametliku statistika kohaselt oli Hiiumaal 2006 aastal kalanduses 152 töökohta. Trendina on kalandus ning sellega seotud toiduainetööstus olnud aastaid langev majandussektor.

Rahvusvahelisest kogemusest näeme, et kalastamine avamere tuuleparkides ei ole kõigis senistes parkides kehtestatud sarnaselt. Kui kalapüügile on piiranguid kehtestatud, siis need puudutavad eeskätt lohistatvaid püügivahendeid. On ka tuuleparke, kus kalanduslikke piiranguid ei ole seatud. Nakkevõrkude ja muude kaableid mittekahjustavate püügivahenditega on kalapüük tuuleparkides üldjuhul lubatud.

Sageli on tähendatud tuuleparkide positiivset mõju kalapopulatsioonidele (eeskätt tänu vundamendi näol tekkivale uuele kaljulaadsele elupaigale ja seeläbi produktiivsemale muutuvale ökosüsteemile). Sealjuures on täheldatud kalapopulatsioonide suuruse seost kalapüügi piiramisega tuulepargi alal. Tuulepargid teatakse olevat kalastikule atraktiivseks elukeskkonnaks, mistõttu püügikeeld selles piirkonnas võib toimida töenduslikult ekspluateeritavate kalade kaitsemeetmena.

Seega võib mõju kalapüügivõimaluste vähenemisele pidada ebaoluliseks. Võib esineda positiivne mõju kalandusele.

#### Majanduslik/rahaline tulu kohalikule kogukonnale

Tuuleenergiaga seotud otsene majanduslik mõju kohaliku kogukonnaga ja omavalitsusega on täna suhteliselt nõrk. Tuulest toodetava elektri kaudu tekkiv majanduslik toodang ei mõjuta otseselt kohalikku elanikkonda, omavalitsust ega maakonda. Meretuulikute puhul on ka maaomanikuks riik ja seetõttu otsene rahaline kasu kohapeal tänases regulatsioonis puudub. Loomulikult on tuuleparkidel üldine majanduslik efektiivsus, mis kaudselt jõuab kogu ühiskonda.

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi puhul on võimalik, et kuni tuulikute ehitamise ja tööle hakkamiseni jäänud aastate jooksul vaadatakse ja korrigeeritakse Eestis tuule-energeetikaga seonduvat maksustamist ja toetussüsteemi. Seega ei saa ka olla kindel, et otsene tulu kohalikule kogukonnale ja omavalitsusele jääks minimaalsele tasemele, nagu täna.

Eestis täna toimiva praktika kohaselt on võimalik kohalikul omavalitsusel ja arendajal leida piirkonnale kasulikke tegevusi, mille väljaehitamist on arendaja nõus teostama või toetama. Üldisteks juhtumiteks on teede ja muu infrastruktuuri seisukorra parandamine kavandatava tegevuse piirkonnas. Meretuulikupargi puhul on sedalaadi objektide seotus tuulepargiga vähesem, kuid arutelude käigus tuleb leida võimalusi arendajapoolseks mõistlikuks panustamiseks kohaliku kogukonna ja piirkonna üldiseks arendamiseks.

#### Kohaliku kogukonna arvamus

Selgitamiseks välja kohaliku kogukonna hoiakuid kavandatava tegevuse suhtes, viidi 2008 aasta kevadel läbi intervjuud piirkondades, millele kavandavad meretuulikud paiknevad kõige lähemal. Kokkuvõttes võib olulisemaks küsitluse tulemuseks pidada peamiste kartuste väljatoomist. Oluline on ka tõdemus, et vastanute hulgas oli nii kavandatava tegevuse pooldajaid kui vastaseid. Edasise protsessi käigus on vajalik läbi viidavate uuringute tulemuste hindamine ja avalikkuse teavitamine realselt kaasnedes võivatest mõjudest ning nende ajalisest ja ruumilisest ulatusest. Samuti tasub kaaluda tehtud ettepanekuid kompensatsioonimehhanismide vajalikkuse ja võimalikkuse osas.

#### Mõju energeetikale globaalsest lokaalseni

Meretuulikute püstitamine on maailmas aktiivselt kasvav majandusharu, mis võimaldab suurendada taastuval ressursil baseeruva energia kasutust, vähendades seeläbi fossiilsete kütuste tarbimist ning saasteainete teket. Taastuvenergeetika edendamine ja arendamine on üks Euroopa Liidu prioriteete.



Käesolevaks ajaks on maailmas tervikuna meretuulikuparke töös umbes 1000 MW võimsusega ning mahud kasvavad väga kiiresti.

Eestis on olemasolevaid ja juba realselt ehitatavaid ja seadistatavaid tuulikuid arvestades ca 2% tuulest toodetud elektri osakaaluni jõudmine tõenäoline juba aastal 2008 või 2009.

Tuulepargi rajamise kontekstis on Hiiumaa jaoks oluline võimalik ühendus Hiiumaa kaudu ja seeläbi kohapealse elektrivarustusüsteemi parandamine. Käesolevaks ajaks ei tuulikupargi arendusplaani jõudnud detailidesse, kus saaks rääkida ühenduste konkreetsetest asukohtadest. KMH programmi avalikustamise faasis tutvustatud põhimõttelistel lahendustel oli tuulikupargi võrku ühendamine nähtud ette väljaspool Hiiumaad – Harku alajaamas ja ka otse ühendus Rootsiaga.

Kaablite rajamisel Hiiumaale mittejõudvana on negatiivseks asjaoluks Hiiumaa elektriühenduse paranemisele mitte kaasaitamine. Samas kaasneks Hiiumaa kaudu kaablite vedamisega keskkonnamõjusid, millega tuleks edasise täpsema tegevuste kavandamise ja projekteerimise faasis tegeleda. Peamisteks võimalikeks teemadeks on kaabli merest maismaale tuleku koha asukohavalik ja sealsed mõjud (kaabli kaitseks on tõenäoliselt ehitada mingeid kindlustusi/kaitseid jms) ning uute maismaa kõrgepingeliinide ehitamine (visuaalsed aspektid, maade kasutamise võimalused jms).

Käesolevas töö faasis võib eeldada, et Hiiumaal elektriliinide maismaatühenduse rajamine oleks võimalik lahendada ilma ülemääraste negatiivsete keskkonnamõjudeta. Tõenäoliselt saaks täpsemal kavandamisel leida abinõusid ja lahendusi, mille puhul negatiivset keskkonnamõju ei teki, see on minimaalne või on seda võimalik kompenseerida.

Seega oleks Hiiumaa elektrisüsteemi parandamise võimaldamise seisukohast hiidlastele soodsam kui elektriühendus toimuks Hiiumaa kaudu. Küsimusega tuleb täpsustatult jätkata projekti edasisel arendamisel.

#### Mõju laevandusele

Navigatsioonilised põhjused ei välista otseselt tuulepargi rajamist, näiteks laevateedele tuulikute ehitamine on põhimõtteliselt võimalik, kuid on vajalik, et tuulikute asukoht planeeritaks selliselt, et laevatee kulgeks tuulikute vaheliselt alalt (nt tuulikute ridade keskelt). Samuti on oluline tuulikute valgustamine (torni valgustus suhteliselt vee lähedalt). Loomulikult on vajalik ka edasine koostöö asjakohaste institutsioonidega (eeskätt Veeteede Amet ja Piirivalve), et näiteks välja selgitada milline märgistus oleks tuulikutele nõuetekohane jne. Samuti on vajalik edastada Veeteede ametile täpsed tuulikute koordinaadid, et need saaks kanda navigatsioonikaardile.

#### Mõju lennundusele

Kaugemaile ulatavamaks lennuväljadega seonduvaks piiranguks on tõususektori piirangupind, mis ulatub maksimaalselt kuni 15 km kauguseni raja telje pikenduse suunas laugeima nurgaga 1,6%. Seega on lennuväljalt tulenev kaugeimal asuv kõrguspiirang 240 meetri kõrgusel.

Kavandatavale meretuulepargile lähim lennuväli on Kärkla lennuväli, mis asub Apollo madalal asuvatest lähimatest tuulikutest ca 20 km kaugusel. Samuti ei asu tuulikute grupid lennuraja telje pikendusel.

Seega võib väita, et kavandataval tuulepargil puudub mõju lennuliiklusele. Loomulikult on arukas konkreetsete lahenduste osas teha Lennuametiga koostööd, näiteks märgutulede jms teemal.

Lennuliikluse osas komplitseeritumaks peetakse situatsioone, kus tuulikupargi piirkonnas peavad lendama helikopterid (näiteks teenindus- või päästetöödeks), kuna tuulikute poolt tekitatav õhuturbulents võib muuta helikopterite juhtimise tavapärasest mõnevõrra keerukamaks (eriti rasketes ilmastikuoludes). Adekvaatne informatsioon lennunduskaartidel, korrektne märgistus ja tõhus ametkondadevaheline koostöö leevendab oluliselt aga tekkivaid ohtusid.

#### Lõppjärelus

Loode-Eesti rannikumerre kavandatava tuulepargi keskkonnamõju hindamise sotsiaal-majanduslike mõjude osas jõudis käesoleva KMH töörühm lõppjäreldusele, et meretuulepargi rajamine ei kahjusta oluliselt ja negatiivselt piirkonna sotsiaal-majanduslikku keskkonda.



Tuulepargi korrektsel ja Hiiumaale soodsal moel (baaslaager saarel, ühenduskaabel saarele, kogukonda toetavate muude tegevuste sidumine tuulepargi arendusega jms) rajamisel on kaasnevad sotsiaal-majanduslikud mõjud maakonna majanduslikku aktiivsust oluliselt tõstvad. Loomulikult kaasneb mahuka tegevusega ka nähtusi, mis ei pruugi konservatiivsemale ja piirkonna ääremaaalisust hindavatele kogukonnaliikmetele meeldida. Piirkonna aktiivsemat arengut toetava suhtumise korral on tuulepargi rajamine perspektiivne arendustegevus, kui avaliku võimu poolt suudetakse projektis osaleda aktiivse partnerina, kes suudab arendustegevusega kaasnevat mõjutada kogukonnale maksimaalset kasu toovas suunas, siis on tegemist väga perspektiivse arendustegevusega.

## **Kasutatud kirjandus**

Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030

Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani

Eesti elektrimajanduse arengukava 2005-2015

„Horns Rev Offshore Wind Farm Environmental Impact Assessment“ Summary of EIA Report 2000

“EIA study of the proposed offshore wind farm at Rødsand. Technical background report concerning fishery” Kirsten Engell-Sørensen , Gustav Rasmussen *et al.* Bio Consult 2000

Burbo offshore wind farm, Vol-1: Non-Technical summary 2002.

*täiendamisel*

## **Lisad**

### Lisa 1. Visualiseeringud