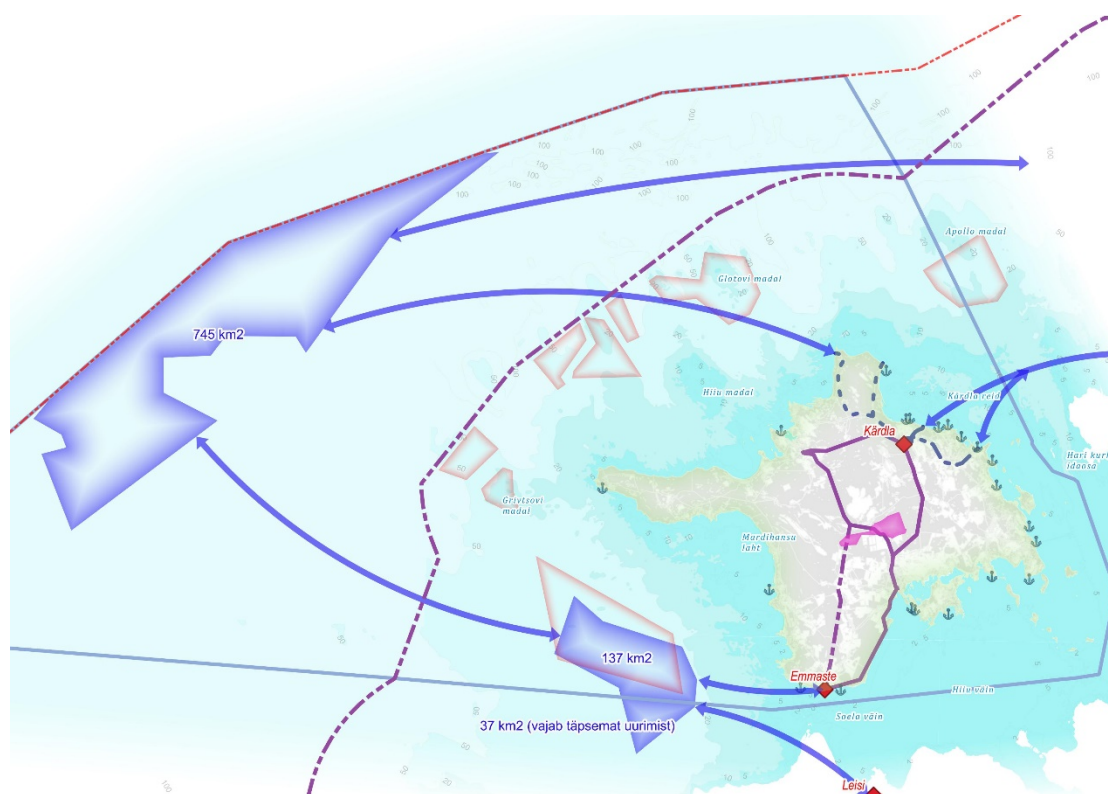


Ruumiline eelanalüüs Hiiu merealal tuuleenergeetika alade planeerimiseks. Lõpparuanne Hiiumaa piirkond



Töö nr: 22084MT1

Tellijad: Rahandusministeerium, registrikood 70000272



RAHANDUSMINISTEERIUM

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, registrikood 70003158



MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM

Tellija esindaja: Lembe Reiman

Tellija kontaktid: Suur-Ameerika 1, Tallinn, lembe.reiman@fin.ee

Projekti juht: Mart Hiob (PhD), ruumilise keskkonna planeerija

Töörühm: Kristjan Piirimäe (PhD), eluslooduse valdkonna ja energeetika ekspert (OÜ Roheline Rada)

Siim Vahtrus, advokaat (Advokaadibüroo COBALT OÜ)

Jürgen Vahtra, GIS-spetsialist

Heiki Kalberg, ruumilise keskkonna planeerija

Esikaane pilt: Analüüsi tulemuskaart: sinisega kõige sobivamad meretuulepargialad, nooltega võimalikud ühendused

©AB Artes Terrae OÜ 2022



Sisukord

1. Sissejuhatus	5
2. Metoodika	7
2.1. Otsusesüsteem INDIMAR.....	7
2.2. Tingimuslik ehk välistav analüüs	7
2.3. Majandusliku kasu analüüs	8
2.4. Keskkonnatundlikkuse analüüs	10
2.5. Mere ja maa interaktsioonid.....	11
2.6. Teised merelised tegevused.....	13
2.7. Multikriteeriumianalüüs	15
2.8. Õiguslik analüüs	16
2.9. Analüüsiahel	17
3. Ruumianalüüsi kriteeriumid	21
4. Ülevaade alusinfost	29
5. Tulemused	32
5.1. Ruumilise analüüsi tulemused	32
5.1.1. Pädevate asutuste seisukohad.....	32
5.1.2. Välistavad kriteeriumid.....	33
5.1.3. Mõjutavad kriteeriumid.....	39
5.1.4. Planeeringualad.....	51
5.1.5. Tuulepargi ühendus põhivõrgu alajaamaga.....	52
5.2. Õiguslik arvamus.....	53
5.2.1. Võimalikud õiguslikud vahendid tuuleparkide ja nendega seotud rajatiste planeerimiseks Hiiumaad ümbritseval merealal.....	53
5.2.2. Erinevate planeeringuliikide peamised tugevused ja nõrkused	55
5.2.3. Eelistatud planeeringuliik	60
5.2.4. Enne maakonna teemaplaneeringu tühistamist esitatud hoonestuslubade edasine menetlemine	61
5.2.5. Pärast 08.08.2018 esitatud hoonestusloa taotluste ja algatatud planeeringute menetlemise võimalused.....	64
6. Järeldused	66
7. Soovitused	69
7.1. Soovitav planeeringuliik, ulatus ja menetlus.....	69

7.2. Ettepanekud riigi eriplaneeringu lähteseisukohtade koostamiseks	69
8. Viited	77
Lisad. Täiendavate uuringute ja analüüside nimekiri. Ülevaatejoonis.....	79
Lisa 1. Hiiu-Saare tuulepargiala üldgeoloogiline uuring	80
Lisa 2. Hiiu-Saare tuulepargiala käsitiivaliste uuring	83
Lisa 3. Ruumiline analüüs Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu ala täpsustamiseks	87
Lisa 4. Käesoleva eelanalüüsi tulemuste ülevaatejoonis formaadis A1	98

1. Sissejuhatus

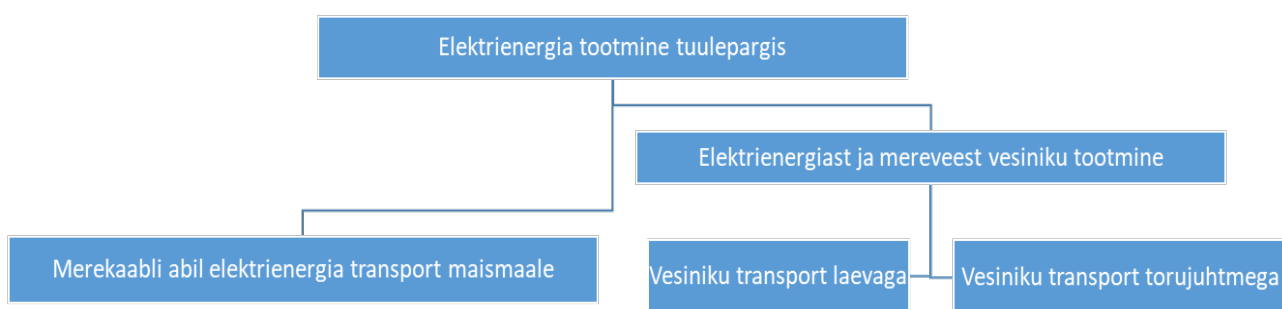
Analüüsi eesmärgiks oli välja selgitada, kas Hiiu merealal on põhimõtteliselt võimalik kavandada tuuleenergeetika alasid ja nende alade ühendusvõimalusi maismaa põhivõrguga. Analüüs arvestas nii õiguslike piirangute, tehniliste võimaluste kui ka konkureerivate või ühtivate huvide ja eesmärkidega.

Uuringu lähteseisukohad

Analüüsi tegemisel lähtuti tuuleparkide rajamise ligi 10 aasta perspektiivist, arvestades eelkõige planeerimis- ja loamenetluste kestust. Arvestati, et valdkonnas toimub kiire areng, mis võimaldab potentsiaalselt mh ujuvvundamentide tehnoloogia abil arendajail liikuda sügavamatesse vetesse ning samal ajal arenevad tuulikud suurema tootmisvõimsuse ja füüsiliste mõõtmete suunas.

Nn *bottom-fix* vundamendi (gravitatsiooniline või vaivundament) lahenduse korral lähtuti eeldusest, et võimalikul ühel või mitmel tuuleenergeetika alal paigaldatakse merre kuni 350 m kõrgused tuulegeneraatorid. Ühe tuulepargi elektritootmise võimsus on suurusjärgus vähemalt 0,6 GW, mis nõuab vähemalt 100 km² suurust terviklikku ala ja eeldab vähemalt 50 tuulegeneraatori paigaldamist.

Alternatiivse plaani järgi võiks tuulepargis elektrienergia kaablis transportimise asemel toimuda mereveest elektrolüüsi teel vesiniku välja puhastamine (Joonis 1). Vesiniku transportimine terminali võiks toimuda laevadega, torujuhtmetega või nende kombinatsioonis. Niisugune alternatiivne plaan võimaldab meretuuleparkide planeerimisega edasi minna isegi juhul kui merekaabli või merealuse vesiniku torujuhtme paigaldamine peaks looduskaitseliste või muude piirangute tõttu osutuma võimatuks.

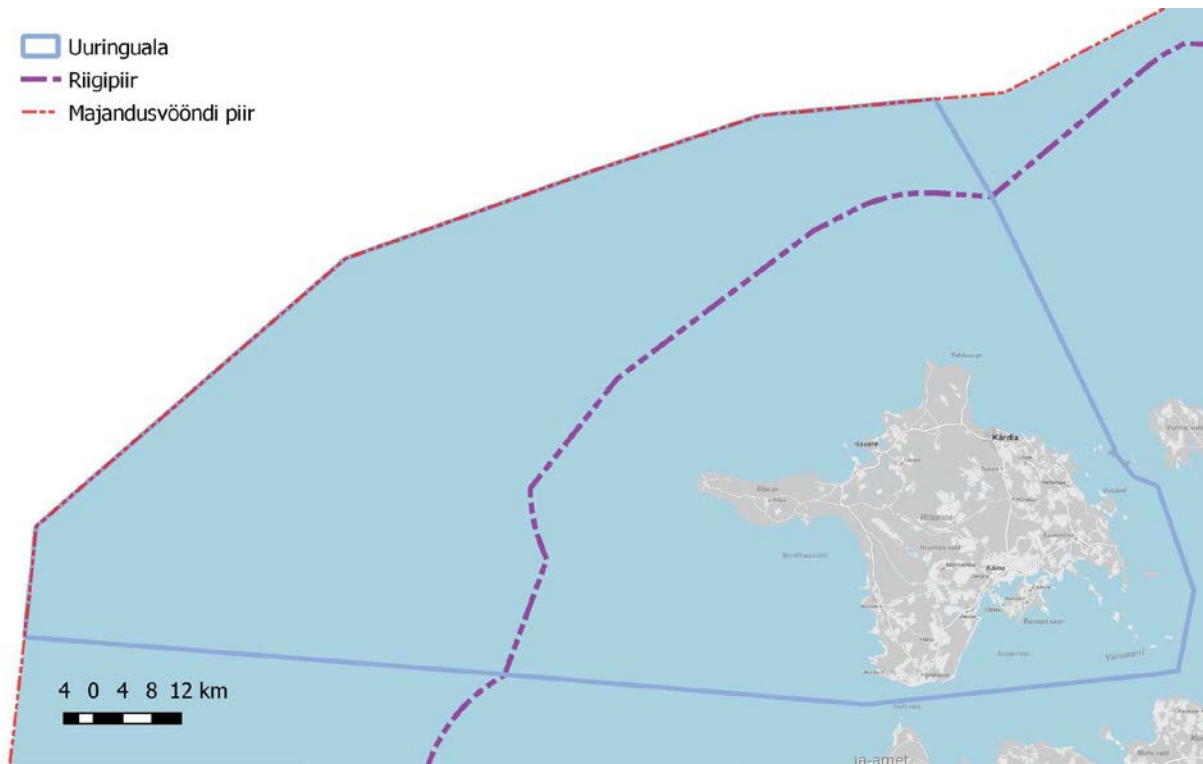


Joonis 1. Mereala tuuleparkide põhimõttelised tehnoloogilised alternatiivid

Uurimisala

Meretuuleparkide võimalike asukohtadena ei piirdutud Hiiu maakonna merealaga, vaid uurimisala laiendati Eesti majandusvööndisse, pikendades Hiiumaa valla piire Saaremaa ja Läänemaa maakondadega kuni majandusvööndi välispiirini (Joonis 2).





Joonis 2. Uurimisala piirid.

2. Metoodika

2.1. Otsusesüsteem INDIMAR

Peamiseks metoodiliseks eeskujuks ruumilise analüüsi läbiviimisel võeti GIS platvormil töötav ruumilise otsusetegemise tööriist DSS INDIMAR (Abramic et al, 2021), mille eesmärkideks on valdkonna tsoneerimine ja mereala ruumiline planeerimine. Seda tööriista kasutati varem Kanaari saarte majandusvete tsoneerimiseks.

Käesolevas analüüsis kohandati INDIMAR süsteemi vastavusse Hiiu mereala oludega, sh andmete kättesaadavusega. Analüüs tehti kaheosalisena, milles rasteranalüüsi peamiseks põhjaks oli Piirimäe (2020) merekeskkonna ressurside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudel, piksli mõõtmetega $1 \times 1 \text{ km}^2$, kuid sellele eelnes välistav analüüs, mis ei toimunud mitte raster- vaid vektorsüsteemis.

Tööriista DSS INDIMAR peamiseks väljundiks käesoleva kohandamise tulemusena on avamere tuulepargirajatise sobivus antud kohas, klassifitseerituna vahemikus -1 kuni +1, kusjuures -1 tähendab täielikku sobimatust ja +1 kõige sobivat kohta. Selles mudelis arvutatakse piksli sobivus R vörrandist:

$$R = \sum pWi * CVi \quad (1)$$

seejuures CV on kriteeriumi väärtus ja pW on kriteeriumi kaal.

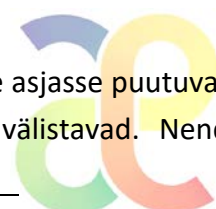
Mudelit kasutati varem Kanaaride avamere tuuleparkide potentsiaali hindamiseks, võttes arvesse järgmised viis kriteeriumide klastrit:

- okeanograafilised kriteeriumid (tuule kiirus, hoovuste suunad, lainetus, batümeetria);
- keskkonnatundlikkus;
- võimalik tuulepargirajatise kombineerimine või välistamine kaitsealaga;
- maismaa ja mere interaktsioonid, vältides konflikte ja otsides ühilduvust maismaa tegevustega (sadamad, asustusalad, lennujaamad, tööstus- või ettevõtlusüksused, põllumaad, rannad, metsad, kaugus rannajoonest);
- kooskasutuse võimalused ja konfliktid teiste mereliste tegevustega.

2.2. Tingimuslik ehk välistav analüüs

DSS INDIMAR on täielikult hajusloogiline mudel, milles tuulepargi rajatise sobilikkus laheneb käesolevas lahendis kontinuaalsel skaalal. Selline lähenemine vastandub binaarsele otsuse mudelile. Käesolev uurimisülesanne vajas aga pigem binaarse ja hajusloogilise lähenemise kombineerimist. Osad kriteeriumid olid tuulepargi rajatise välistavad ja sellisel juhul polnud mõtet teiste kriteeriumide kaudu tuulepargi sobivust arvutada. Välistavad kriteeriumid või nende lävendid kärpivad uurimisala edasiseks analüüsiks.

Välistav analüüs teostati peamiselt selliselt, et pöörduti kõigepealt kõikide asjasse puutuvate riigiasutuste poole küsimusega, millised kriteeriumid on tuuleparke välistavad. Nende



asutuste seas, kelle poole pöörduti, oli keskkonnaministeerium, keskkonnaamet, maaeluministeerium, majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, transpordiamet, maaamet, muinsuskaitseamet, rahandusministeerium ning tarbijakaitse ja tehnilise järelevalve amet. Edasi, suuremate välistuste puhul peeti asutusega läbirääkimis, et välistavad kriteeriumid nihutada takistavate sekka või tõsta vastava kriteeriumi välistavat läviväärtust. Läbirääkimiste tulemusena vähendati tuuleparke välistavaid alasid ja suurendati seega ala, mille sees INDIMAR süsteemi rakendada.

Välistava analüüsi tulemusena kärbiti uurimisala, jättes sisse vaid selle Hiiu maakonna mereala koos selle taha jääva majandusvööndiga, mille sees on põhimõtteliselt võimalik tuuleparke kaaluda.

2.3. Majandusliku kasu analüüs

Abramic et al (2021) metoodikas majandusliku kasu kontseptsioon puudub. Seda asendab "okeanograafiliste andmete klaster" - milles võeti arvesse tuule kiirust ja mere sügavust - ning "mere ja maa interaktsioonide klaster", milles võeti arvesse kaugust lähimast sadamast (3 – 10 km kauguselt on hea tuulikute teenindada). Niisuguste üksteisest isoleeritud parameetrite ja klastrite asemel oli aga Hiiu merealal võimalik rakendada terviklikku majandusliku kasu analüüsi (Tabel 1).

Piirimäe (2020) ja sellele eelnevad analüüsid hindasid varem avamere tuuleparkide tehnilist teostatavust ja majanduslikku kasu Eesti mereala igal ruutkilomeetril. Selle 'Energeetika' mooduli sisendandmete juures on peamiseks okeanograafilised kriteeriumid (sügavus, tuul). Piirimäe (2020) mudeli väljunditeks pole mitte hajusloogiline sobivus, vaid majanduslik kasu eurodes. Käesoleva töö lähteülesanne nõudis võrreldes Piirimäe (2020) eeldustega aga võtta arvesse tuulikute tehnoloogilisi suundumusi (vt sissejuhatavat peatükki). Looduslike olude osas tuli analüüsi lisada seni sealt puuduvad laine kõrgus ja jääkatte sagedus. Seega, majandusliku kasu komponent vajas täiendamist vastavalt lähteülesandele.

Majandusliku kasu mudeli uuendamiseks viidi läbi süvaintervjuud tuuleparkide arendajatega ja analüüsiti teaduskirjandust. Tulemusena muutusid nii lähteseisukohad, kvalitatiivne mudel (põhimõtteline skeem) kui ka sisendparameetrite väärtused (Tabel 1).

Atmosfäärist tuulikule tekkiv jää võib põhjustada tuuliku komponentide tööseisakuid (Mustafa et al., 2019). Rootori labale kinnitunud jää suurendab selle pinna karedust, vähendades elektrienergia tootlikkust 20-50% (Laakos et al., 2005). Rootorilt kaugemale eemale paiskuvad jäätükid on avaliku riski allikaks (Mustafa et al., 2019). Merejää võib takistada hooldusmeeskonna juurdepääsu. Barooni et al (2022) aruandest järeldeb, et merejää surve võib mõjutada tuuliku alusrajatise eluiga ja disaini. Siiski peaaegu puuduvad tänapäeval praktilised mudelid, mille abil võiks arvutada jääkatte parameetrite mõju tuuliku investeeringukulule, elektrienergia tootlikkusele, hoolduskulule vms. Seetõttu lähtuti käesolevas analüüsis Piirimäe et al (2016) aruandest, milles jääkate mõjutab tuuliku alusrajatise investeeringu muutkulu ct vastavalt valemile:

$$ct_{parand} = \frac{ct}{1 - J}$$

milles J on jääkatte tõenäosus (antud uurimisalal vahemikus 0 kuni 0,44).

Taylor & Jeon (2018) järeldasid, et teenindava veesõiduki või helikopteri juurdepääsu avamere tuulikule mõjutab ilmastik, kusjuures eelkõige laine kõrgus on määrav determinant küsimuses ohutus lähenemises. Samas aruandes lähtuti kriitilisest laine kõrgusest 1,5 m, mille sagedus (või tõenäosus) Eesti merealal on võrdlemisi madal (Delpeche-Ellmann et al, 2021). Võttes täiendavalt arvesse intervjuud arendajatega leiti, et laine kõrgus võib küll oluliselt mõjutada nii tuuliku hoolduskulusid kui käigusoleku aeg, kuid ei osutunud siiski ruumilist eelistust mõjutavaks teguriks. Pigem vastupidi, kõrge laine kaasneb tugeva tuulega, millega omakorda kaasneb suurem elektrienergia tootlikkus.

Tabel 1. Majandusliku kasu mudeli täiendamine.

Teema	Piirimäe (2020)	Käesolev lahendus
tehnilised ja tehnoloogilised eeldused	elektrienergia tootmine ja ülekanne; gravitatsiooniline vundament	elektrienergia tootmine ja ülekanne, salvestamine kohapeal, vesiniku tootmine ning transport torujuhtme või laevaga: a) vaivundament b) gravitatsiooniline vundament c) ujuvvundament
mere maksimaalne sügavus	40 m	sügavuspiirang puudub, kuid sügavus töötab olulise tehnilise ja majandusliku kriteeriumina
erinevate majandustegevuste kattuvusalad	defineeritud	multikriteeriumianalüüsi abil kokkusobivused hinnatud
jääkatte mõju	ignoreeritud	talvise jääkatte tõenäosus mõjutab vundamendi rajamiskulu

Multikriteeriumianalüüsi jaoks teisendati eurodes aastas väljendatud pidev (kontinuaalne) skaala kolmeastmeliseks: tuuleenergeetikat soodustav, neutraalne ja takistav (Tabel 2).



Tabel 2. Majandusliku kasu analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

Kriteerium	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alapid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alapid takistav piirkond
tehniline sobivus ja majanduslik kasu	<i>bottom-fix</i> vundamendi jaoks: majandusliku kasu mudel (Piirimäe, 2020) Ujuvvundamendi jaoks: DSS INDIMAR (Abramic et al, 2021)	<i>bottom-fix</i> vundamendiga tuulikutele majanduslikult soodne piirkond	sügavus üle 150 m (nõuab ujuvvundamentide paigutamiseks suuremaid kulutusi) või alla 8 m (pole laevatatav)

2.4. Keskkonnatundlikkuse analüüs

Keskkonnatundlikkuse analüüsis arvestati järgmisi ruumiandmeid / kaardikihte:

- Elurikkus: linnustik
 - Linnustiku sensitiivsed alad – katab mh täielikult rändekoridoride ala
- Elurikkus: nahkhiired
 - nahkhiirte merd ületav rändekoridor (NB! Hiiu mereala kohta info puudub)
- Elurikkus: hülged
 - Viigerhülge talvitus- ja sigimisalad
 - Viigerhülge rändealad
 - Viigerhülge toitumisalad
 - Hallhülge kohta Jüssi (2020) aruanne
- Elurikkus: kalastiku jaoks tundlikud alad
 - magevee- ja siirdekalade potentsiaalsed koelmualad
 - tööstuslikult oluliste merekalade potentsiaalsed koelmualad
 - Ahvena, haugi, lesta, säina, räime, merisiia ja tuulehaugi koelmud

Keskkonnatundlikkuse analüüsist jäid välja 'Projekteeritavad kaitsealad ja kaitsealade ettepanekud', 'Lääne-Eesti saarte biosfääri programmiala' ja 'Natura elupaigatüüpide esinemisalad'. Sellel on kaks põhjust. Esiteks, ülaloodu kihid peaksid olema mitte keskkonnatundlikkuse kriteeriumid, vaid analüüsi tulemused. Teiseks, erinevaid kriteeriume

võrreldes ja integreerides tuleb lisaks täieliku katvuse ja terviklikkuse püüdlusele ühtlasi vältida dubleerimist.

Keskkonnatundlikkuse analüüs ei hõlmanud kaitstavaid loodusobjekte, sest need lõigati juba eelnevalt uurimisalast välja. Seega, keskkonnatundlikkuse analüüs viidi läbi väljaspool kaitstavaid loodusobjekte.

Multikriteeriumianalüüsi (kriteeriumide võrdlemine ja järjestamine) jäi neli koondkriteeriumi: linnustik, nahkhiired, hülged ja kalastik (Tabel 3). Üks kriteerium – nahkhiired – langes aga andmete puudumise tõttu käesoleva etapi analüüsist välja. Ülejäänud kolm kriteeriumit – kalastik, linnustik ja hülged – nõudsid kõik mitme kihi sünteesi, mille tulemusena tekitati neid kriteeriume koondavad vastavad kalastiku, linnustiku ja mereimetajate kihid.

Tabel 3. Keskkonnatundlikkuse analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

Kriteerium	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alapid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alapid takistav piirkond
kalastik	integreeriti ahvena, haugi, lesta, säina, räime, merisiia ja tuulehaugi koelmute andmekihid	väljaspool koelmualasid	ühe või mitme kala koelmuala
linnustik	võeti arvesse andmekiht „Linnustiku sensitiivsed alad“	väljapoole linnustiku sensitiivseid alapid jääv territoorium	linnustiku sensitiivsed alad
mereimetajad (hülged)	integreeriti kolm viigerhülge andmekihti – toitumisalad, rändalad ning talvitus- ja sigimisalad – ning hallhülge andmed	väljaspool Selgrahu mõjuala ehk kaugemal kui 28 meremiili	viigerhülge toitumisalad, rändalad ning talvitus- ja sigimisalad; läviväärtus kõikide viigerhülge kihtide juures: 10 is/25 km ²

2.5. Mere ja maa interaktsioonid

Abramic et al (2021) aruandes on osad mere ja maa interaktsioonid seotud tuuleenergeetika majandusliku kasuga ja need jäävadki majandusliku kasu analüüsi. Nende hulgas on kaugus hooldussadamast, aga ka kaabelduskulu. Abramic et al (2021) lähenemises on vastustatud

sadamaid lähemal kui 3000 m vältimaks konflikte meretranspordiga. Meie lähenemises aga on veeliiklus eraldi kaardistatud ja seega konfliktid meretranspordiga jäävad “teiste mereliste tegevuste” klastrisse.

Inimese vaateväli ja sotsiaalne puhver

Mere ja maa interaktsioonide klastris on peamine küsimus tuulikute võimalik paiknemine inimese vaateväljas. Näiteks kõrgete kraanade, tornide ja mahutitega tööstusalade (Hiiumaa puhul küll puuduvad) naabruses võiks vaatevälja mõju olla positiivne, kaugel avamerel neutraalne ning asustuse ja rekreatsioonikohtade läheduses negatiivne.

Abramic et al (2021) lähenemises soodustab tuuleenergeetikat rannikul paiknevate tööstusalade lähedus (kuni 5000 m). ETAK klassifikatsioonis tööstusalad puuduvad, kuid funktsionaalselt võiks neid asendada kategooriad ‘jäätmaa’, ‘lennuväli’, ‘karjäär’, ‘tootmisõu’ ja ‘turbaväli’. Nende lähedus (kuni 5000 m) võiks olla tuuleparke soodustav asjaolu. Siiski, Hiiumaa rannikul niisuguseid tööstusalasid ei ilmnenu.

Rannikul paiknevad asumid ja turismialad mõjutavad Abramic et al (2021) mudelis selliselt: kui need jäävad lähemale kui 5000 m, siis nad takistavad, kui aga kaugemale kui 10 000 m, siis nad soodustavad tuuleenergeetikat. Elanike tiheduse andmebaasi derivaadina loodi tuletiskaart, mis näitab, kui paljude elanike vaatevälja võiks tuulepark jääda.

Lisaks võeti arvesse Eesti mereala sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas, kus on ‘rannad’, ‘puhkemajutusasutused’, ‘puhkekohad’, ‘miljööväärtuslikud alad’, ‘linnuvaatlustornid’, ‘külaplatsid’, ‘kuurortid’, ‘ilusad vaatekohad’ jpm. Tuulepargi sobivust mõjutas nii kaugus sotsiaalkultuurilisest väärtusest kui ka väärtuse tüüp, valdkond ja olulisus.

Tuulepargi maastikumõjud (rannaprotsessid)

Couldrey et al (2020) näitasid, et merre rajatud tuuliku vundamendil võivad olla füüsikalised vastasmõjud aktiivsete rannaprotsessidega. Abramic et al (2021) mudelis võeti arvesse tuulepargi maastikumõju selliselt, et randadele, liivadele ja luidetele lähemal kui 5000 m paiknevad alad on tuuleparke takistava mõjuga ning kaugemal kui 10 000 m paiknevad alad on positiivse mõjuga. Käesolevas töös jäeti need läviväärtused samaks mh põhjusel, et Noorvee et al (2015) järeldused pole selle lahendusega vastuolus.

Analüüsi väljund

Mere ja maa interaktsioonide analüüsi peamiseks väljundiks on kaks kaardikihti ehk koondkriteeriumit: (1) tuulepargi sobivus, võttes arvesse inimese vaatevälja ja (2) tuulepargi sobivus, võttes arvesse maastikumõjusid rannas (Tabel 4).



Tabel 4. Mere ja maa interaktsioone kirjeldavate kriteeriumide lävendid tuuleparkide sobivuse analüüsis

Kriteerium	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alasid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alasid takistav piirkond
sotsiaalne puhver	integreeriti sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas ja rahvastiku tiheduse andmebaas	kaugemal kui 10 km merevaatest ja 10 km raadiuses alla 10 elaniku	merevaatele või enam kui 10 elanikule lähemal kui 5 km
rannaprotsessid	ETAK liivased alad	kaugemal kui 10 km liivarannast	liivarannale lähemal kui 5 km

2.6. Teised merelised tegevused

Tuuleparkide sobivuse juures tuleb arvestada nii konflikte kui sünergiat teiste mereliste tegevustega. Abramic et al (2021) mudelis on selles kl stris seitse tegevust: vesiviljelus, kalandus, meretransport, merepõhja kaevandamine, kaablid, militaaralad ning mererohu kultiveerimine. Hiiumaa puhul analüüsiti merelisi tegevusi lähtuvalt peamiselt Eesti merestrateegia meetmekava sotsiaalmajandusliku analüüsi (Kiiker et al, 2022) klassifikatsioonist vastavalt allolevale tabelile (Tabel 5).

Tabel 5. Teiste mereliste tegevuste analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

Mereline tegevus	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alasid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alasid takistav piirkond
elusressursside väljapüük	integreeriti järgmised kriteeriumid: - traal-, ja rannapüügi vajadused: rannapüük, traalpüügi intensiivsus; - Vesiviljeluse hoonestusloa taotlused	Eesti mereala planeeringu vesiviljelusalad + vesiviljelusalade hoonestuslubade taotlused + alad, kus traalp��ki ei toimu või on selle lisandväärtus alla 10 � / km�� /a.	olulised traalpüügi alad ja nende lossimistekonnad (punavetika p��gi alad jäävad niigi tuuleenergeetikat välistavatele aladele)

<i>Mereline tegevus</i>	<i>Ruumiandmete analüüsi meetod</i>	<i>Tuuleenergeetika alasid soodustav piirkond</i>	<i>Tuuleenergeetika alasid takistav piirkond</i>
meretransport	integreeriti järgmised kriteeriumid: - veeliiklusalad - veeliiklusalade ohutusvaru - laevade liiklustihedus - põhimõtteline läbipääsukoridor laevaliiklusele - sadamad - väikesadamad	väljaspool järgmisi objekte: - veeliiklusalad; - veeliiklusalade ohutusvaru; - sadamad ja väikesadamad; - planeeritud veeliiklusalad.	rahvusvahelised veeliiklusalad
turism ja vaba aeg	planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordialad	väljaspool planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordialasid	planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordialad
kaitse- ja julgeolekuvajadused	võeti arvesse, et kaitseministeerium nõuab 350 m meretuulikute püstitamisel Hiiu merealale hüvitusmeetmete rakendamist ¹	alad, kus hüvitusmeetmeid pole vaja rakendada	alad, kus hüvitusmeetmeid on vaja rakendada
muinsus-kaitselised vajadused	integreeriti järgmised kriteeriumid: - kultuurimälestis ja selle kaitsevöönd - allveeleidude uputamisalad	väljaspool kultuurimälestiste kaitsevööndeid ja allveeleidude uputamisalasid	kultuurimälestiste kaitsevööndid ja allveeleidude uputamisalad

Traalpüügi osas jaotati uurimisala kolmeks: (1) tuuleenergeetikat takistav tsoon - intensiivse traalpüügi alad ja olulisimad lossimisteedkonnad; (2) neutraalne tsoon - väljaspool takistavat

¹ Uuringu koostamise ajal selgus, et kõrguspiirang Hiiu merealal kehtib eeldatavalt kuni aastani 2027 (va Kõpu poolsaare ümbruses paikneval piiratud alal).

tsooni alad, kus Piirimäe et al (2020) mudeli järgi on traalpüük lubatud ning potentsiaalne modelleeritud tulu ületab 10 € / km²/a; (3) tuuleenergeetikat soodustav tsoon - ülejäänud uurimisala.

Punavetika püügiala loeti teoreetiliselt tuuleenergeetikat takistavaks, kuid see jäi uurimisalast täielikult välja.

Rannapüügi järgi tsoneerimist ei tehtud, arvestades, esiteks, et rannapüügi ja tuuleenergeetika vahel esineb nii sünergia kui konfliktsust (Gill et al, 2020) ning teiseks, et Eesti mereala planeeringus (2021) puuduvad suunised rannapüügi ja tuuleenergeetika võimaliku kattuvuse korraldamiseks.

Vesiviljeluse osas lähtuti Eesti mereala planeeringu suunistest (2021), mille järgi vesiviljelus võiks luua tuuleparkidega sünergia. Selle järgi tsoneeriti uurimisala kolmeks: (1) tuuleenergeetikat soodustav tsoon, mis hõlmab nii mereala planeeringu järgi planeeritud vesiviljelusalasid kui ka vesiviljeluse hoonestusloa taotlusi, (2) neutraalne tsoon, kus Piirimäe (2020) mudeli järgi on kala- või karbikasvatuse potentsiaalne lisandväärtus üle 1000 €/km²/a ning (3) tuuleenergeetikat takistav tsoon, mis katab ülejäänud uurimisala.

2.7. Multikriteeriumianalüüs

Kui kõik ülaltoodud neli klastrit – majanduslik kasu, keskkonnatundlikkus, mere ja maa interaktsioonid ning teised merelised tegevused – olid läbi analüüsitud, lõimiti kõik kriteeriumid, kasutades otsusetegemise süsteemi DSS INDIMAR. Selle metoodiliseks tuumaks on analüütiline hierarhiaprotsess, mis on üks laialt levinud multikriteeriumilise analüüsi tehnikatest. Selles võrreldakse kõiki kriteeriume kahekaupa, saades nõnda iga kriteeriumi kaal. Abramic et al (2021) töös Kanaari saarte vetes kasutati selleks kognitiivset kaardistamist, milles osales kolm paneeli: teadusprojekti uurijad, teised eksperdid ja lõpuks erinevate meresektorite asjaosalised. Käesolevas uuringus kaasati analüütilisse hierarhiaprotsessi kokku kuus laia vaatega eksperti: Pille Metspalu, Karl Kupits, Riin Kutsar, Alar Noorvee, Heiki Kalberg ja Eleri Kautlenbach. Ekspertide valikul lähtuti põhimõtetest, et nad peavad olema sõltumatud ning omama multikriteeriumianalüüsi kogemusi planeeringuprotsessides erinevate eluvaldkondade sünteesimisel. Seega kaasati keskkonnamõju strateegilise hindamise ja mereala planeerimise juhteksperide. Iga ekspert viis läbi eraldi, teineteisest sõltumatult kriteeriumide paarikaupa võrdlemise. Kriteeriumide kaalude väärtused saadi seega kognitiivsest kaardistusest.

Analüütilisse hierarhiaprotsessis integreeriti järgmised agregeeritud kriteeriumid:

- tehniline sobivus ja majanduslik kasu;
- keskkonnatundlikkus: (1) kalad, (2) hülged, (3) nahkhiired, (4) linnud;
- mere ja maa interaktsioonid: (1) inimese vaateväli, (2) maastikumõjud;



- teised merelised tegevused: (1) elusressursside väljapüük, (2) meretransport, (3) turism ja vaba aeg, (4) riigikaitse- ja julgeolekuvajadused; (5) muinsuskaitsevad vajadused.

Kõigi 12 kriteeriumi osas tsoneeriti uurimisala kolmeks: tuuleparke soodustav, tuuleparkide jaoks neutraalne ja tuuleparke takistav vöönd. Analüütilise hierarhiaprotsessi tulemusena sünteesiti tsoonid nii klastrite kaupa kui ka kõiki klastreid kokkuvõtvalt.

2.8. Õiguslik analüüs

Eelanalüüsi osaks on ka õiguslik analüüs, mille põhiküsimuseks on, milliseid planeeringuliike on võimalik ning otstarbekas kasutada tuuleparkide võimaliku asukoha ja rajamise raamtingimuste määramiseks. Lisaks tuuleparkidele analüüsitakse ka nendega otseselt seotud rajatiste (ülekandeliinid, salvestusvõimalused, vesiniku tootmise rajatised ja torujuhtmed) ruumilise planeerimise võimalusi. Õiguslik analüüs koosneb kahest osast:

- 1) Võimalike menetlusliikide väljaselgitamine. Selles etapis selgitatakse õigusliku analüüsi meetoditega välja, millised on kehtiva õiguse kohaselt planeeringumenetluse liigid, mille abil oleks õiguslikult võimalik (lubatav) Hiiu maakonnaga piirnevale merealale tuuleparke ja nendega seotud rajatise planeerida. Õiguslike võimaluste analüüsimiseks võetakse aluseks õigusnormid ning neid tõlgendavad allikad (õigusaktide seletuskirjad, stenogrammid, kohtupraktika, erialakirjandus jms).
- 2) Optimaalse menetlusliigi väljaselgitamine. Eeldusel, et Hiiu maakonnaga piirnevale merealale on tuuleparke võimalik planeerida erinevate planeeringuliikidega ja/või erinevas ruumilises ulatuses (nt valikukohaks on, kas algselt üks kogu ala hõlmav või mitu paralleelset, väiksemat alal hõlmavat menetlust), analüüsitakse erinevate tegevusalternatiivide poolt- ja vastuargumente. Määravateks kriteeriumiteks selles analüüsi osas on järgmised kriteeriumid:
 - (1) planeeringu ruumiline ulatus;
 - (2) planeeringu temaatiline ulatus;
 - (3) võimalikud planeeringu kehtivuse piirangud;
 - (4) kooskõla õigusselguse ja -kindluse põhimõttega;
 - (5) halduskoormus ja ajakulu.

Kuivõrd tegemist ei ole puhtalt õigusteoreetilise analüüsiga, saavad vastava analüüsi aluseks olla senine praktika ning erinevate valdkonnaga seotud osapoolte (vastutavate ministriumite ja ametite töötajad, tuuleenergeetikat arendavate ettevõtjate, omavalitsuste, keskkonnaühenduste jt) seisukohad, mis selgitatakse välja vastava teemakohtumise käigus.



Selles analüüsi osas kaardistatakse ka pooleliolevate hoonestusloa menetluste lõpuleviimise võimalused ja edasised sammud nendega kavandatud tuuleparkide realiseerimiseks, lähtudes analüüsi käigus selgunud optimaalsest menetlusliigist.

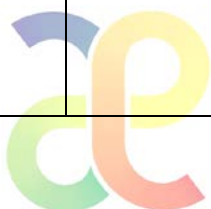
2.9. Analüüsiahel

Ruumilisel ja õiguslikul analüüsil olid alltoodud etapid ja sammud (Tabel 6; vt ka Joonis 3 lk 20).

Tabel 6. Analüüsi etapid ja sammud.

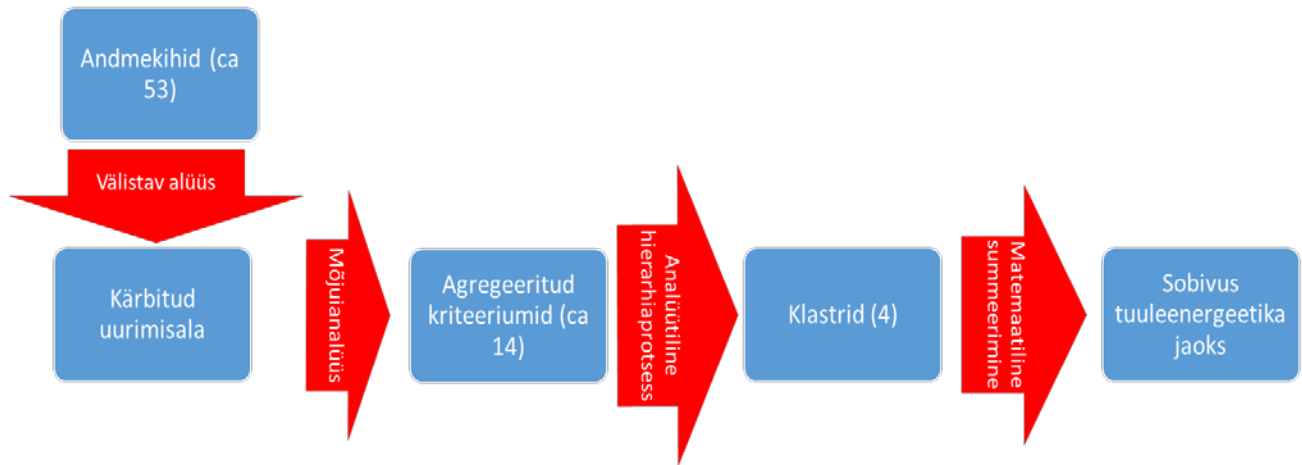
<i>Etapp</i>	<i>Samm</i>	<i>Väljundid</i>	<i>Lõpparuande osa</i>
I	1 meetoodika täpsustamine	ruumilise ja õigusliku analüüsi meetoodika	
I	2 kriteeriumide täpsustamine	ruumianalüüsi kriteeriumid	
I	3 andmete kogumine ja andmelünkade analüüs	ülevaade alusinfost ehk milline alusinfo on olemas ja milline on puudu planeeringu ning selle mõjude hindamise koostamiseks; esialgsed tulemused ruumilisest analüüsist ja õiguslikust arvamusest (viimane hõlmab õigusliku analüüsi esimest etappi – võimalike planeeringuliikide kaardistust)	
II	4 tingimuslik analüüs: uurimisala kitsendamine (vektor-GIS)	ruumiline analüüs välistavate asjaolude kohta skemaatilise lisainfoga	loetelu tuuleenergeetikat või selle ühendusi välistavatest asjaoludest ja nende põhjendused; ettepanekud, millisel juhul on välistavat asjaolu võimalik leevendada; skemaatiline materjal, mis toob välja tuuleenergeetika arendamist välistavad asjaolud ja toetavad põhjendusi

<i>Etapp</i>	<i>Samm</i>	<i>Väljundid</i>	<i>Lõpparuande osa</i>
II	5 kriteeriumide mõjuanalüüs klastrite kaupa: majanduslik kasu, keskkonnatundlikkus, mere ja maa interaktsioonid, teised merelised tegevused (raster-GIS)	ruumiline analüüs toetavate ja takistavate asjaolude kohta	
II	6 multikriteeriumi-analüüs Analüütilise Hierarhiaprotsessi abil (ekspertpaneeli hajuskognitiivne kaardistamine; raster-GIS)	planeeringuala variandid	planeeringuala, sh selle ulatuse määramiseks, ettepanekud, arvestades tuulepargi ühendusi meres ja maismaal (omavalitsuse täpsusastmega) kuni potentsiaalsete põhivõrgu alajaamadeni, koos põhjendustega; planeeringuala ulatuse kohta erinevad variandid ja võrdlustabel, millest nähtuvad nende erisused ning „+“ ja „-“
II	7 õigusliku analüüsi II etapp – planeeringuliikide tugevuste ja nõrkuste kaardistamine	õiguslik analüüs, sh võrdlustabel erinevatest planeeringuliikidest ja nende modaliteetidest (eelkõige ulatuse osas)	erinevate planeeringuliikide võrdlustabel, millest nähtub iga instrumendi „+“ ja „-“
II	8 järeldused ja soovitused	vajalike planeerimisprotsessis läbi viidavate uuringute-analüüside loetelu koos turu-uuringutele (vajadusel rahvusvahelisele kogemusele) baseeruvate maksumuste ja lähteülesande tööversioonidega	selgitus, kuidas suhestuvad omavahel Hiiu maakonnaga piirneva mereala maakonnaplaneering ja soovitatav planeeringuliik; hinnang Hiiu maakonnaga piirneva mereala maakonnaplaneeringu lahenduse kooskõlale tuuleenergeetika arendamise kavandamise võtmes, sh millised on teemad



<i>Etapp</i>	<i>Samm</i>	<i>Väljundid</i>	<i>Lõpparuande osa</i>
			omavahelised seosed (sh riiklikesse strateegilistesse eesmärkidesse panustamine). Selgitus, kas kõik kehtivad teemad on senini asjakohased või on mingisuguseid teemasid vajalik uuesti lahendada ja asjakohased ettepanekud lähteseisukohtadesse; ülevaade koos põhjendustega sellest, milliseid uuringuid ja analüüse on vaja läbi viia planeeringu ja selle mõjude hindamise koostamiseks. Iga reaalse variandi puhul (arvestades töös välja pakutud erinevaid planeerimisinstrumentide variante ja planeeringuala variante) eristatakse sellega seotud uuringute ja analüüside loetelu, koos eeldatava suurusjärguga ajakulu ja maksumuse osas; valminud on lähteülesannete tööversioonid uuringutele ja analüüsidele, mida on vaja läbi viia planeeringu ja selle mõjude hindamise raames, koos ekspertide vajalike pädevusnõuetega ja eeldatava maksumusega (maksumuste hindamiseks viia läbi turu-uuringud)
II	9 aruandlus ja GIS lõpptöötlus	aruanne ja skemaatiline materjal (GIS väljundandmebaas)	





Joonis 3. Ruumilise analüüsi sammud Hiiu mereala sobivuse hindamisel tuuleenergeetika jaoks.

3. Ruumianalüüsi kriteeriumid

Suhtluses pädevate asutustega selgitati välja tuuleparke välistavad kriteeriumid (Tabel 7) klastrites “teised merelised tegevused” ja “keskkonnatundlikkus”. Tuuleenergeetikat mõjutavaid (kuid mitte välistavaid) kriteeriume on eraldi diskuteeritud eelmises peatükis. Lisaks allolevas tabelis näidatud kriteeriumidele võeti arvesse majandusliku kasu tegurid (sh okeanograafilised ja logistilised kriteeriumid) ning mere ja maa interaktsioonid.

Tabel 7. Ruumianalüüsi kriteeriumid. Elektriühendus on merekaabel, maakaabel ja/või õhuliin.

Teema	Pädev valitsusasutus	Kriteerium	Tuulepark	Elektriühendus
	kriteeriumi tüüp (v - välistav / m - mõju selgitatakse planeerimise ja mõju hindamise käigus / n - neutraalne või soodustav)			
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	kaitsealad	v	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	püsielupaigad	v	v
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	Natura linnualad	v	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	Rahvusvahelise tähtsusega linnualade (IBA alade) kandidaadid	v	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	Natura looduslad	v	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	projekteeritavad kaitsealad	m	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	kaitsealade ettepanekud	m	m
looduskaitsealised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	hoiualad	v	m



<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	Lääne-Eesti saarte biosfääri programmiala	n	n
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte olulisemad veelindude kevadrände suunad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte olulisemad veelindude sügisrände suunad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte maismaalindude tähtsamad rändekoridorid Eesti merealal	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte linnustiku sensitiivsed alad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	nahkhiirte merd ületav rändekoridor väljaspool kaitstavaid loodusobjekte	m ²	m

² Ruumiandmed Hiiu mereala kohta puuduvad

<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte viigerhüljeste talvitus- ja sigimisalad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte viigerhüljeste rändealad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte viigerhüljeste toitumisalad	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	potentsiaalsed koelmualad / kalastiku jaoks tundlikud alad väljaspool kaitstavaid loodusobjekte	m	m
looduskaitseelised väärtused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	väljaspool kaitstavaid loodusobjekte Natura elupaigatüüpide esinemisalad	m	m
agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	maaeluministeerium	punavetika püügiala	m ³	v

³ Eriti oluline takistav kriteerium

<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	maaeluministeerium	rannapüük	m	m
agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	maaeluministeerium	traalpüügi intensiivsus	m ³	m
agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	keskkonnaministeerium, keskkonnaamet	harrastuspüük	m	m
agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	maaeluministeerium	harrastuspüük	m	m
vesiviljeluse vajadused	maaeluministeerium	vesiviljelusala	n	m
vesiviljeluse vajadused	maaeluministeerium	vetikate looduslik kasvupotentsiaal	m	n
vesiviljeluse vajadused	maaeluministeerium	karpide looduslik kasvupotentsiaal	m	n
vesiviljeluse vajadused	maaeluministeerium	söödava rohevetika kasvupotentsiaal	m	n



<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	jäätee	v	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	planeeritud veeliiklusala	m	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	laevateed	m ³	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	ankrualad (Eesti mereala planeeringu kohaselt ei jää uuringualale)	v	v
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	veeliiklusalade ohutusvaru	m	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	veeliiklusalad	m	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	rahvusvahelised veeliiklusalad	m ³	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	laevade liiklustihedus	m	n

<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	põhimõtteline läbipääsukoridor laevaliiklusele	m	n
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	sadamad	m	v
meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	väikesadamad	m	v
lennuliikluse vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	lennuliikluse vajadused	v	m
kaadamise vajadused	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	kaadamisalad	m	m
maardlad ja perspektiivalad	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium, transpordiamet	maardlad	v	m
merepõhja geoloogia	majandus- ja kommunikatsiooni- ministeerium (Eesti Geoloogiateenistus)	ehitustehniline sobivus	m	m
muinsuskaitsetised väärtused	muinsuskaitseamet	kultuurimälestis ja selle kaitsevöönd	m	v



<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
muinsuskaitseleelised väärtused	muinsuskaitseamet	kultuuriväärtusega leiud, sh ajaloolised laevavrakid, mis ei ole veel mälestised	m	v
sotsiaalse puhvri vajadus lähtudes varasematest Eesti mereala planeeringutest	rahandusministeerium	elanike tihedus	m	m
sotsiaalse puhvri vajadus lähtudes varasematest Eesti mereala planeeringutest	rahandusministeerium	planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordiala	m	m
sotsiaalse puhvri vajadus lähtudes varasematest Eesti mereala planeeringutest	rahandusministeerium	sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas	m	m
merepõhja taristu	tarbijakaitse ja tehnilise järelvalve amet	hoonestusloa taotlused joonobjektina	m	m
merepõhja taristu	tarbijakaitse ja tehnilise järelvalve amet	hoonestusloa taotlused alana	m	m
merepõhja taristu	tarbijakaitse ja tehnilise järelvalve amet	kaablid	m	m



<i>Teema</i>	<i>Pädev valitsusasutus</i>	<i>Kriteerium</i>	<i>Tuule- park</i>	<i>Elektri- ühendus</i>
juriidilised (eraomandi) piirangud	tarbijakaitse ja tehnilise järelvalve amet, rahandusministeerium	katastrikaart	m	m
riigikaitse	kaitseministeerium	laskeharjutuste ala	v	v
riigikaitse	kaitseministeerium	kaitseotstarbeliste radarite töö	v	m
riigikaitse	kaitseministeerium	mereseire	m	m



4. Ülevaade alusinfost

Allolevas tabelis (Tabel 8) on esitatud Hiiumaad ümbritseva mereala kohta käiv alusinfo. Oluline osa ruumiinfost tuli Hiiumaa mereala planeeringust (2016) ning Eesti mereala planeeringust (2022) ning nende planeeringute koostamisel tehtud spetsiifilisematest analüüsides.

Tabel 8. Alusinfo ja võimalikud puudujäägid.

Kriteerium	Andmed, näitajad	Andmete valdaja
1) looduskaitsetised väärtused (nt kaitstavad loodusobjektid, Natura 2000 alad, lindude elupaigad ja ränne, nahkhiirte elupaigad ja ränne, hall- ja viigerhülge elupaigad ja ränne, kalade kudealad ja elupaigad, sh ränne)	kaitsealad; Natura alad; projekteeritavad kaitsealad; kaitsealade ettepanekud; hoiualad; olulisemad veelindude kevadrände suunad; olulisemad veelindude sügisrände suunad; maismaalindude tähtsamad rändekoridorid Eesti merealal; linnustiku sensitiivsed alad; nahkhiirte merd ületav rändekoridor; viigerhüljeste talvitus- ja sigimisalad; viigerhüljeste rändevalad; viigerhüljeste toitumisalad; potentsiaalsed koelmualad / kalastiku jaoks tundlikud alad;	keskkonnaamet, rahandusministeerium
2) muinsuskaitsetised väärtused	kultuurimälestised; kultuurimälestiste kaitsevöönd; veealuse kultuuripärandi säilitusala.	muinsuskaitseamet
3) riigikaitsele õhuseire töövõime jms riigikaitsele vajadused	kuni 400 m kõrguste tuulikute lubatavuse ala; kuni 350 m kõrguste tuulikute lubatavuse ala; Kuni 300 m kõrguste tuulikute lubatavuse ala;	kaitseministeerium



<i>Kriteerium</i>	<i>Andmed, näitajad</i>	<i>Andmete valdaja</i>
4) mereseiradarite mereraadioside töövõime ja riigipiiri kaitse vajadused	kuni 250 m kõrguste tuulikute lubatavuse ala.	
5) meresõidu ja selle ohutuse, sh jäätee vajadused	jäätee; planeeritud veeliiklusala; laevateed; ankrualad; veeliiklusalade ohutusvaru; veeliiklusalad; rahvusvahelised veeliiklusalad; laevade liiklustihedus; põhimõtteline läbipääsukoridor laevaliiklusele; sadamad; väikesadamad.	transpordiamet
6) lennuliikluse vajadused	lennuvälja ja kopteri maandumisplatside piirangupinnad ja kaitsevööndid	transpordiamet
7) agariku-, traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused	punavetika püügiala; rannapüük; traalpüügi teekonnad. traalpüügi intensiivsus; harrastuspüük.	maaeluministeerium
8) vesiviljeluse vajadused	vesiviljelusala; vetikate looduslik kasvupotentsiaal; karpide looduslik kasvupotentsiaal; söödava rohevetika kasvupotentsiaal.	Tartu ülikooli Eesti mereinstituut (Jonne Kotta)
9) väärtuslikud maastikud	väärtuslikud maastikud	rahandusministeerium, Hiiumaa vald
10) merepõhja taristu	hoonestusloa taotlused joonobjektina; hoonestusloa taotlused alana; kaablid.	tarbijakaitse ja tehnilise järelevalve amet
11) kaadamise vajadused	kaadamisalad.	keskkonnaamet



<i>Kriteerium</i>	<i>Andmed, näitajad</i>	<i>Andmete valdaja</i>
12) tuulikute tehnoloogia, sh suundumused ja sellest tulenevalt ruumivajadus	modelleerimise väljund	
13) tuuleparkide majanduslikud aspektid, sh sellest tulenev ruumivajadus	modelleerimise väljund	
14) looduslikud olud (nt tuuleenergia potentsiaal, sügavus, laine kõrgus, jää esinemise tõenäosus, kaugus kõrgepinge alajaamadest)	tuulevõimsus; mere sügavus; laine kõrgus; jää esinemise tõenäosus; kõrgepinge alajaamad.	rahandusministeerium
15) sotsiaalse puhvri vajadus lähtudes varasematest Eesti mereala planeeringutest	elanike tihedus; planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordiala sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas	statistikaamet; rahandusministeerium; Eesti mereala planeering
16) infratehnoloogilised piirangud	meres paiknevad sidekaablid ning nende kaitsevööndid.	Telia Eesti AS
17) juriidilised (eraomandi) piirangud	katastrikaart	maa-amet
18) tehnilised piirangud	sügavus	transpordiamet
19) maardlad	maardlate alad	majandus- ja kommunikatsiooni-ministeerium; keskkonnaministeerium; maa-amet

Käesolev aruanne kajastab eelkõige teadmiste, seisukohtade ja muude asjaolude hetkeseisu, mis edasiste analüüside ja planeeringuprotsessi käigus muutub. Käesolevas analüüsis kasutati mh esialgset IBA (rahvusvahelise tähtsusega linnualad) kandidaatalade andmekihti. Järelduste juures tuleb võtta arvesse, et see kiht võib muutuda ja muuta seega tuuleparke välistavate alade ulatust. Nimekirjas on teisigi kriteeriume, mille ruumiline ulatus või mõju tuuleparkide planeerimisele võivad asjaolude muutumise, otsustusprotsesside või täiendavate uuringute käigus muutuda.



5. Tulemused

5.1. Ruumilise analüüsi tulemused

5.1.1. Pädevate asutuste seisukohad

Analüüsi esimeses etapis teostatud ruumilise analüüsi eesmärgiks oli ruumiliselt määratleda kahte tüüpi alad. Esiteks, alad kus meretuuleparkide arendamine tänaste teadmiste kohaselt pole välistatud ning teiseks, alad kus tuuleparkide merealused kaabelühendused pole välistatud. Välistused puudutavad ennekõike riiklike piiranguid, kus tuuleparkide rajamine on õiguslikult välistatud või mille kohta pädevad asutused on esitanud vastava seisukoha.

Allolevas tabelis on esitatud kitsamalt meretuuleparkide kriteeriumid.

Tabel 9. Tuuleparke välistavad ja mõjutavad kriteeriumid.

Valdkond	Pädev asutus	Tuuleparke välistavad kriteeriumid	Tuuleparke mõjutavad kriteeriumid
keskkonnakaitse	keskkonnaministeerium	kaitstavad loodusobjektid; rahvusvahelise tähtsusega linnualad; rahvusvahelise tähtsusega linnualade (IBA) kandidaatalad	elustiku tundlikud alad
elusressursside väljapüük	maaeluministeerium	-	punavetika püük; traalpüük; rannapüük; vesiviljelus
merepõhja kaevandamine ja kaadamine	majandus- ja kommunikatsiooni-ministeerium	maardlad	kaadamisalad
transport	majandus- ja kommunikatsiooni-ministeerium	lennuvälja kõrguspiirangute ala; jääteed	laevateed; ankruaalad; veeliiklusaalad; sadamad ja väikesadamad

<i>Valdkond</i>	<i>Pädev asutus</i>	<i>Tuuleparke välistavad kriteeriumid</i>	<i>Tuuleparke mõjutavad kriteeriumid</i>
muinsuskaitse	muinsuskaitseamet	-	kultuurimälestiste ja kultuuriväärtusega leidude kaitsevöönd
sotsiaalne puhver	rahandusministeerium	-	elanike tihedus; vee rekreatsiooni- ja puhkealad; sotsiaalkultuurilised väärtused
merepõhja taristu	tarbijakaitse ja tehnilise järelevalve amet	-	hoonestus; kaablid; torujuhtmed
riigikaitse	kaitseministeerium	laskeharjutuste ala	elektrituulikute püstitamine on välistatud

Elektriühenduste kriteeriumid võivad ülaltoodud tabeliga võrreldes olla erinevad. Kaitstavad loodusobjektid, jääteed, laevateed ja sadamad on erinevalt tuuleparkidest üldjuhul elektriühendusi ainult mõjutavad. Muinsuskaitseelised väärtused ja nende kaitsevööndid on aga elektriühendusi välistavad.

5.1.2. Välistavad kriteeriumid

Uuringu esimeses etapis teostati esialgne ruumiline analüüs, mis tugines ametkondlikul sisendil ja kogutud alusinfole. Esimeses etapis viidi alusinfo ühtsesse GIS andmebaasi ning kriteeriumite andmed grupeeriti järgmiste valdkondade vahel:

- looduskaitseelised alad;
- transpordialased vajadused;
- maavarad;
- riigikaitse vajadused.

Tulenevalt uuringu üldistusastmest ei võetud oma väikese ulatuse tõttu ruumianalüüsis arvesse muinsuskaitseelisi ning merealaustest kaablitest tulenevaid piiranguid. Nende piirangutega tuleb arvestada tuulepargi ja kaasuva taristu edasisel kavandamisel.

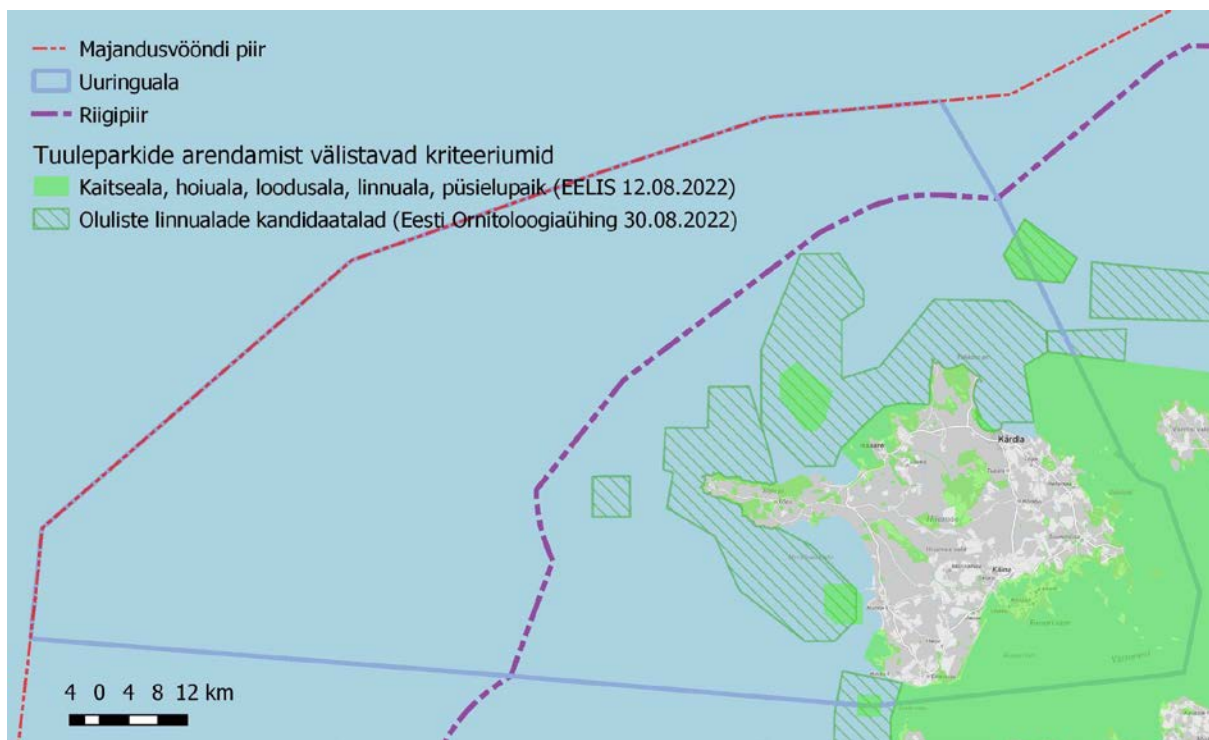
Järgmises etapis grupeeriti andmed tuuleparke välistavateks ning merealuseid kaabelühendusi välistavateks.

Looduskaitsealiselt tuuleparke välistavad kriteeriumid

Looduskaitsealiselt tuuleparke välistavad alad (vt Joonis 4) koosnevad looduskaitseaduse alusel kaitstavatest loodusobjektidest, Euroopa Liidu Natura 2000 võrgustiku aladest ning oluliste linnualade (IBA) kandidaatladest:

- kaitsealad;
- hoiualad;
- püsielupaigad;
- linnu- ja loodusalad;
- oluliste linnualade (IBA) kandidaadialad.

Looduskaitsealiselt tuuleparke välistavaks alaks on terve Väinameri, Hari kurk, Paope laht, Reigi laht, Klaasrahu loodusala, Vanamõisa laht ning Apollo ja Hiiu meremadalikud.

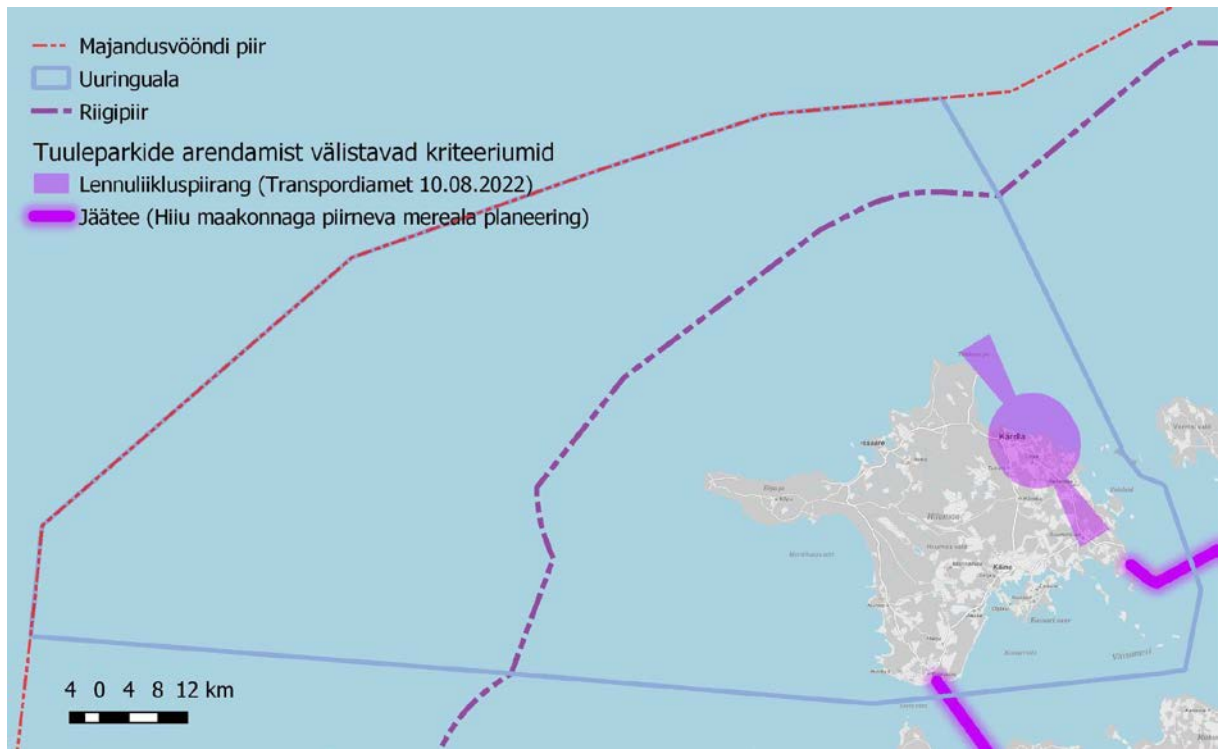


Joonis 4. Tuuleparke välistavad keskkonnakaitsealised alad (püsielupaigad, linnualad, linnualade kandidaadid, loodusalad, kaitsealad, hoiualad).

Välistavaks kriteeriumiks on Eesti Ornithologiaühingu ja keskkonnaministeeriumi seisukoha järgi rahvusvaheliste tähtsusega linnualade (IBA alade) kandidaadialad, mille määramise aluseks on Eesti Ornithologiaühingu 2022. aastal koostatud uuring „Mereliste rahvusvahelise tähtsusega linnualade uuendamine“. Rahvusvahelise tähtsusega linnualade (IBA) väljavalimine oleks esimeseks sammuks mereliste hoiu- ja kaitsealade moodustamisel. Uute kaitsealade moodustamise vajadus tuleneb ennekõike asjaolust, et sajandivahetusel moodustatud kaitse- ja Natura linnualade moodustamisel ei pööratud andmete puudusel piisavat rõhku mereliste aladele, mille piiritlemiseks ja olulisuse mõistmiseks on tänaseks oluliselt rohkem andmeid.

Transpordialased tuuleparke välistavad kriteeriumid

Tuuleparke välistavad kriteeriumid on Kärkla lennuvälja kõrguspiirangute ala ning taliteede marsruudid (vt Joonis 5).

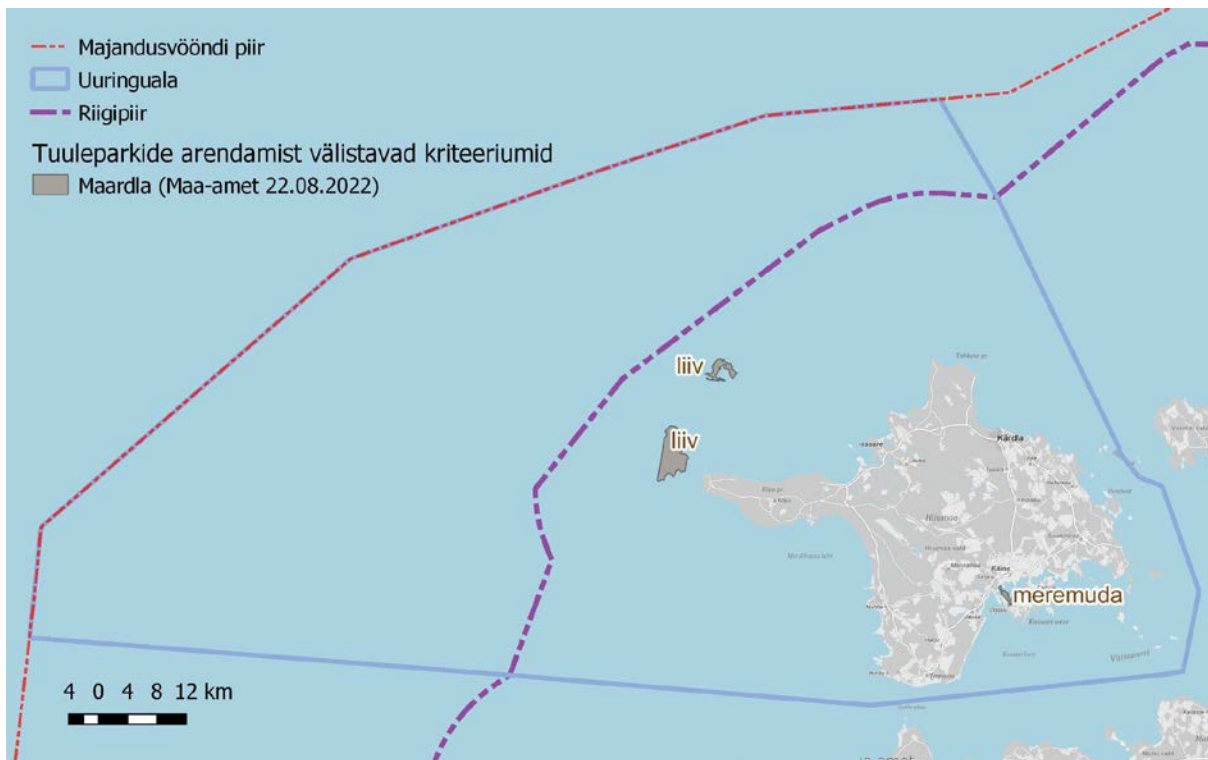


Joonis 5. Tuuleparke välistavad transpordi alased kriteeriumid

Maapõueressurssidest tulenev välistav kriteerium

Maardlatest olulisimad on Hiiu merealal Käina lahe meremuda ning Kõpu ja Hiiumadala liivamaardlad avameres (vt Joonis 6). Mõlemad on taotletavad mäeeraldised ja nende suhtes on menetluses kaevandamisload.

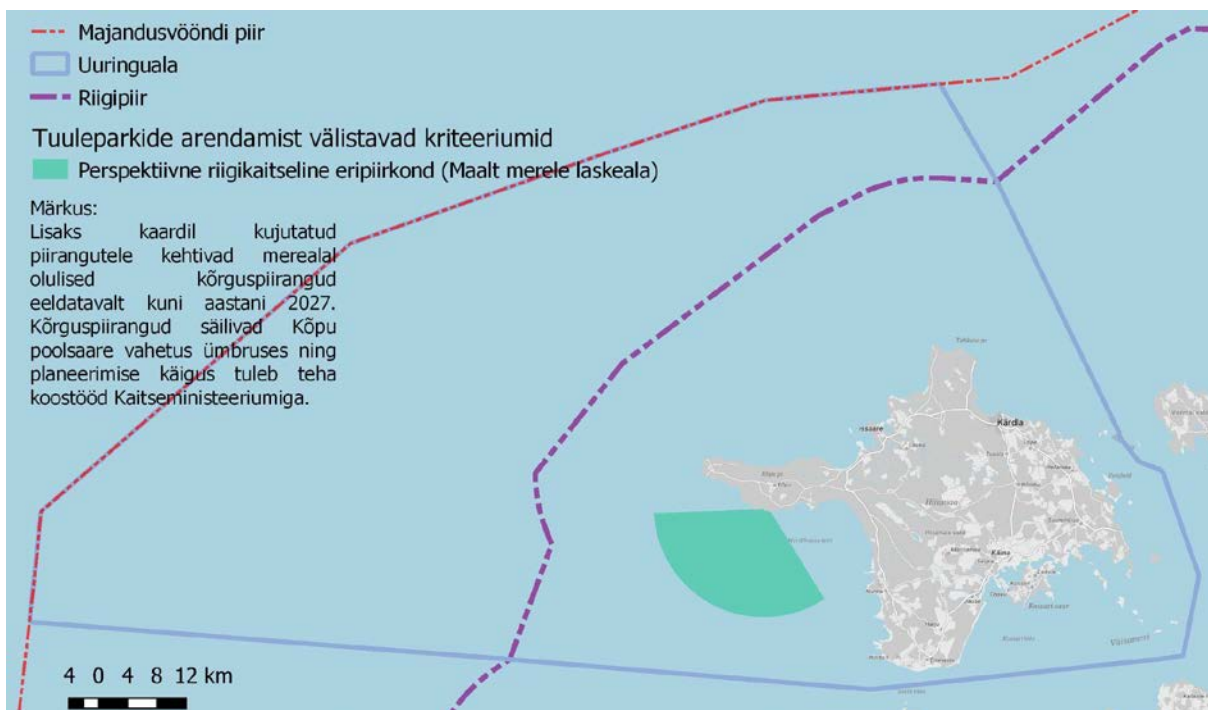




Joonis 6. Maardlad Hiiu merealal.

Riigikaitsealistest vajadustest tulenev välistav kriteerium

Riigikaitsealiselt välistatud perspektiivne maalt-merele laskeala on kujutatud alljärgneval joonisel (vt Joonis 7).

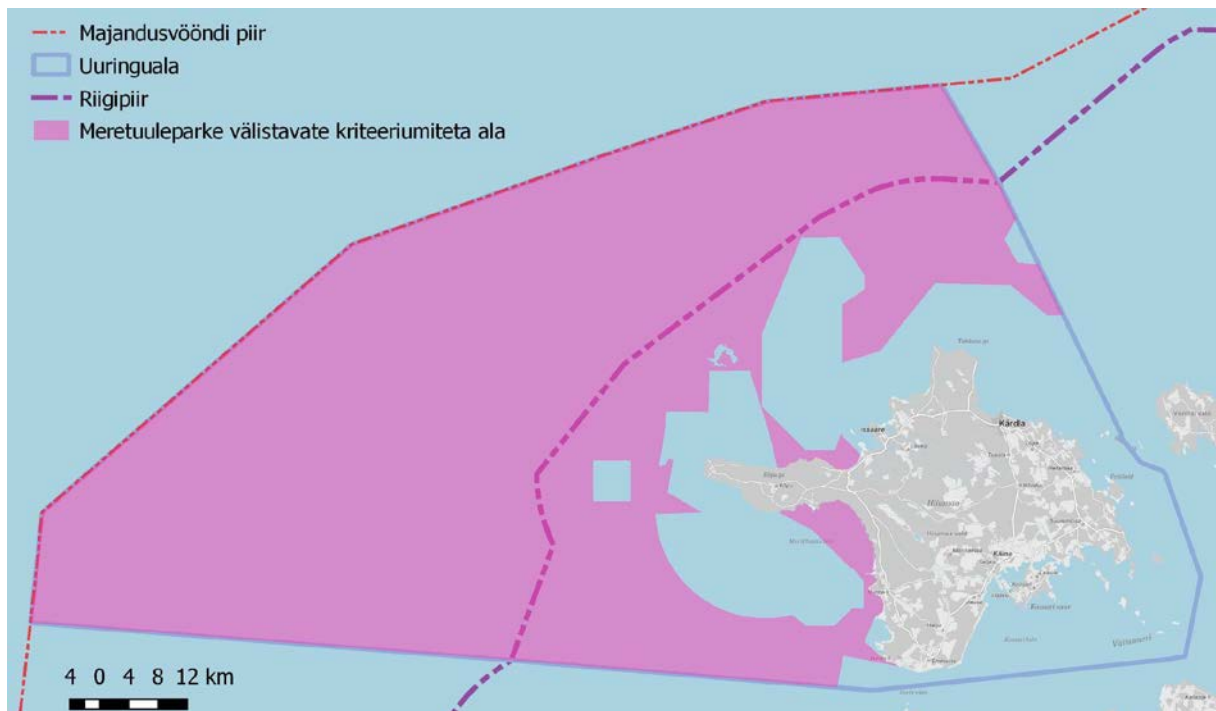


Joonis 7. Tuuleparke välistavad riigikaitsealised alad.

Meretuuleparke välistavate kriteeriumiteta ala

Eelpool esitatud välistavad alad liideti GIS töövahendiga ning moodustati sellest väljapoole jääv ala, kus uuringu kohaselt elektrituulikuid välistavad kriteeriumid puuduvad. Juhul, kui IBA

kandidaatalade piirid muutuvad, siis muutub võib muutuda tuuleparke välistava ala piir. Välistavaid asjaolud tuleb üle kaaluda konkreetse tuulepargi planeeringu algatamisel või koostamisel võttes aluseks ajakohase informatsiooni.

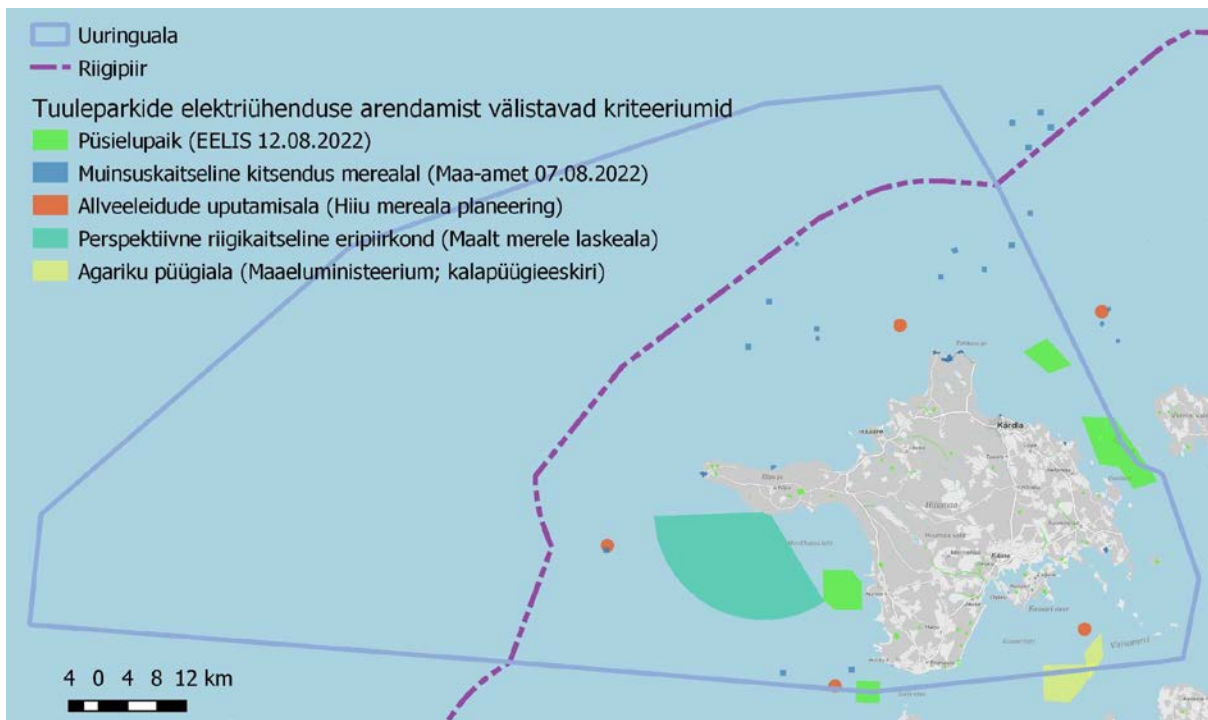


Joonis 8. Ruumianalüüsi põhjal leitud alad, kus tuuleparke välistavad kriteeriumid puuduvad või on need uuringu üldistusastmest tulenevalt vähetähtsad.

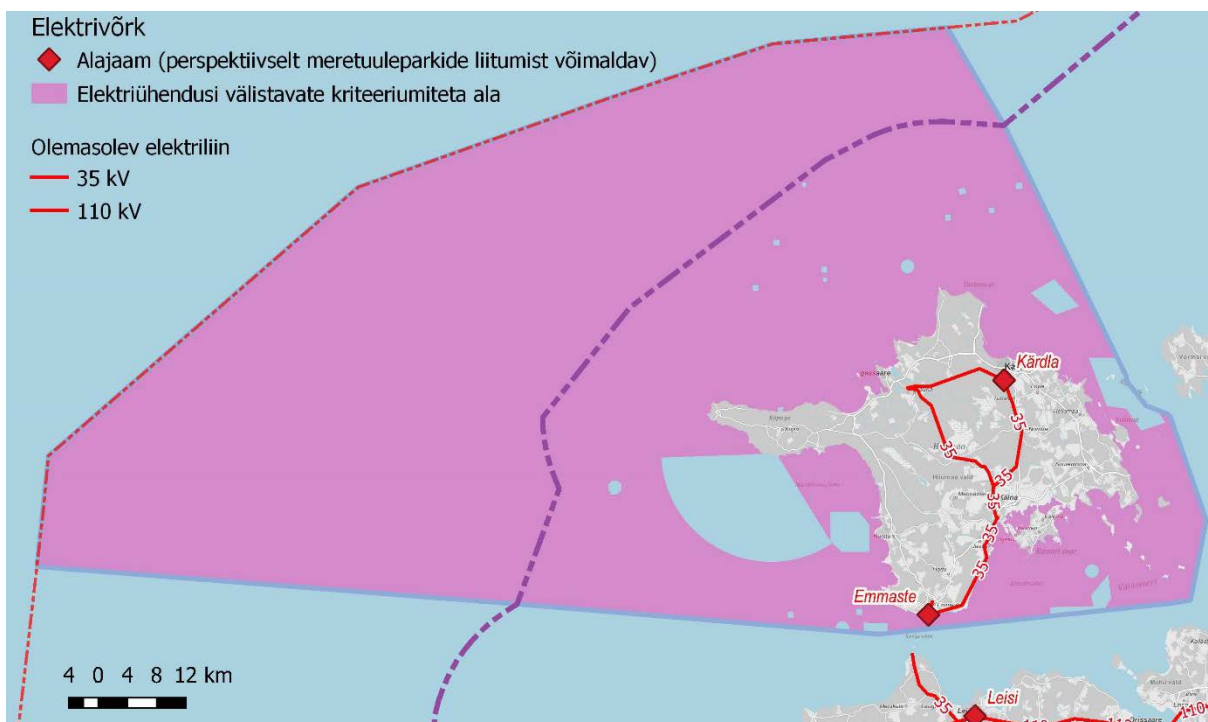
Merealuseid kaableid välistavad alad

Allolevatel joonisel (Joonis 9) on kujutatud merealuseid kaableid välistavad kriteeriumid ning väljapoole jäävad alad koos esitatud meretuuleparkide hoonestuslubade taotluse aladega. Esialgse välistava analüüsi põhjal võib tehniliselt ja majanduslikke aspekte arvestamata öelda, et meretuuleparkide võimalike merealuste ühenduste edasiseks uurimiseks on laialdaselt alasid (Joonis 10).





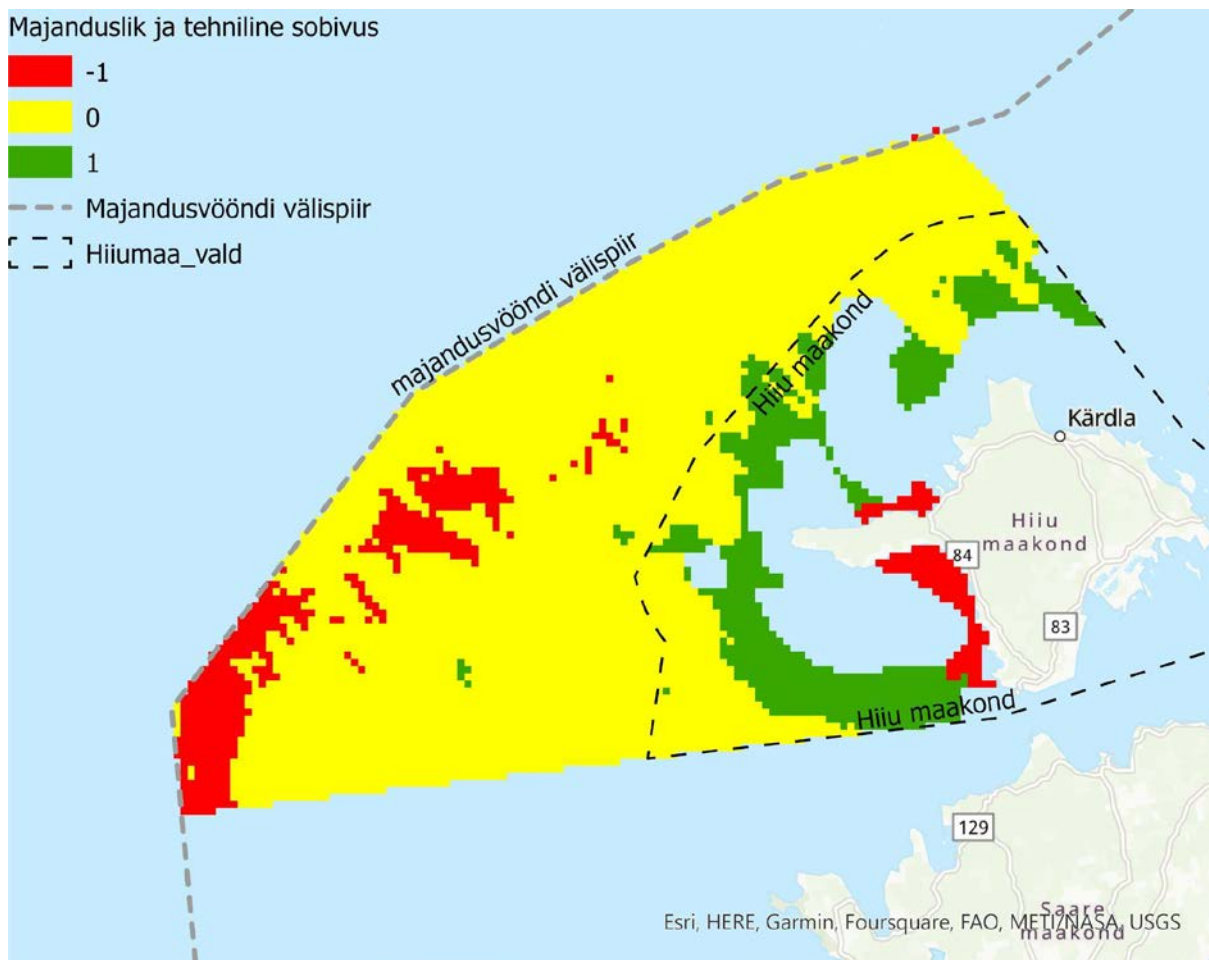
Joonis 9. Elektriühendusi välistavad alad.



Joonis 10. Ruumianalüüsi põhjal leitud alad, kus välistavad kriteeriumid merekaablite rajamisele puuduvad või on nende ruumiline ulatus uuringu üldistusastest arvestades vähetähtis.

5.1.3. Mõjutavad kriteeriumid

Majanduslik kasu



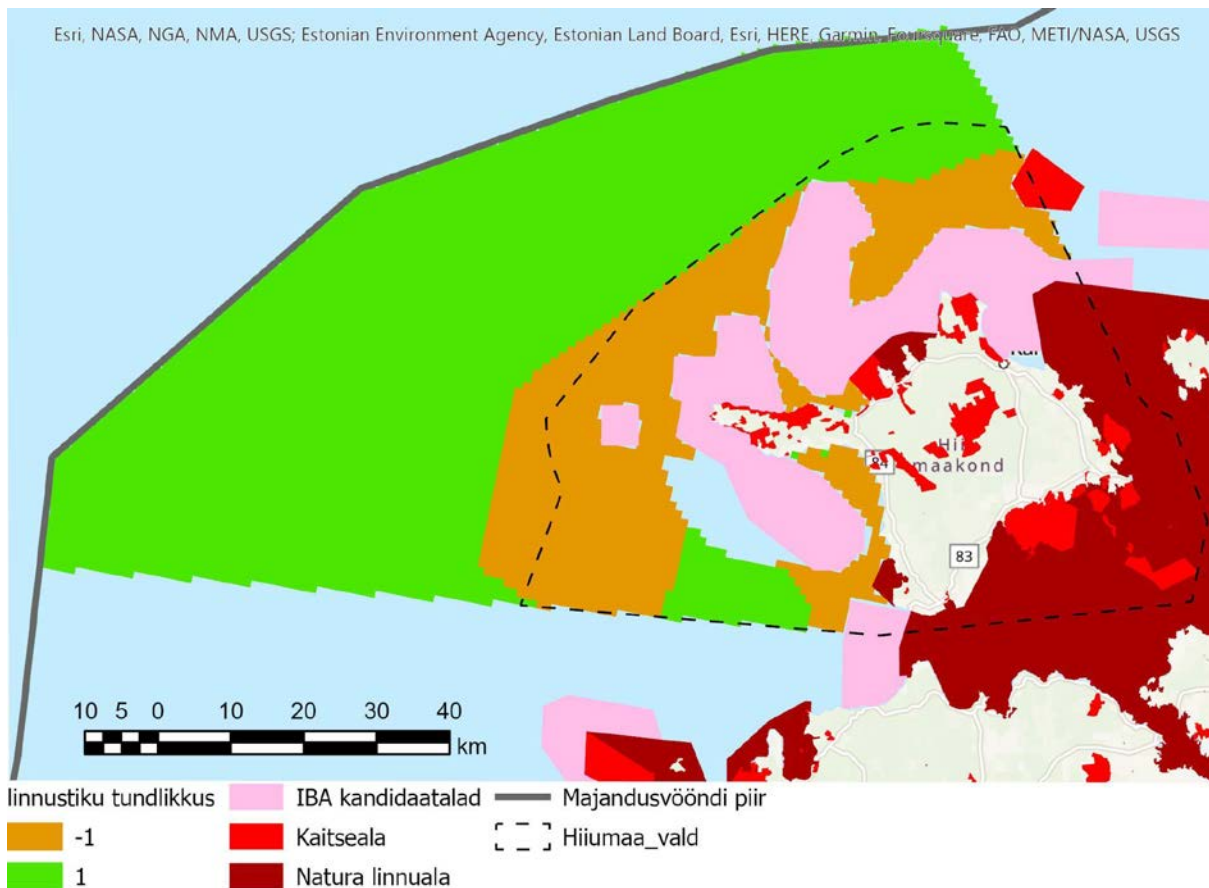
Joonis 11. Hiiu mereala majanduslik ja tehniline sobivus tuuleenergeetikaks.

Bottom-fix vundamentide jaoks sobivad, tuuleparke toetavad alad moodustavad Hiiumaa ümber sõõri, mille peamiseks määrajaks on vee sügavus (vt Joonis 11). Ujuvvundamentide jaoks sobiv ala, mis on klassifitseeritud kui tuuleparkide suhtes neutraalne, katab peaaegu kogu majandusvööndi. Tuuleparke takistavad alad paiknevad peamiselt kalda lähedal, madalate vete kohal ning majandusvööndi tagumises osas, kus vesi on väga sügav.

Mereala majandusliku kasu mudeli rakendamisel on probleemiks asjaolu, et tänapäeval pole selge, milline võiks olla *bottom-fix* vundamenti peamine tüüp: gravitatsiooniline või vaivundament. Siiski polnud see mudelis väga oluline sisendparameetreid defineeriv faktor.



Keskkonnatundlikkus

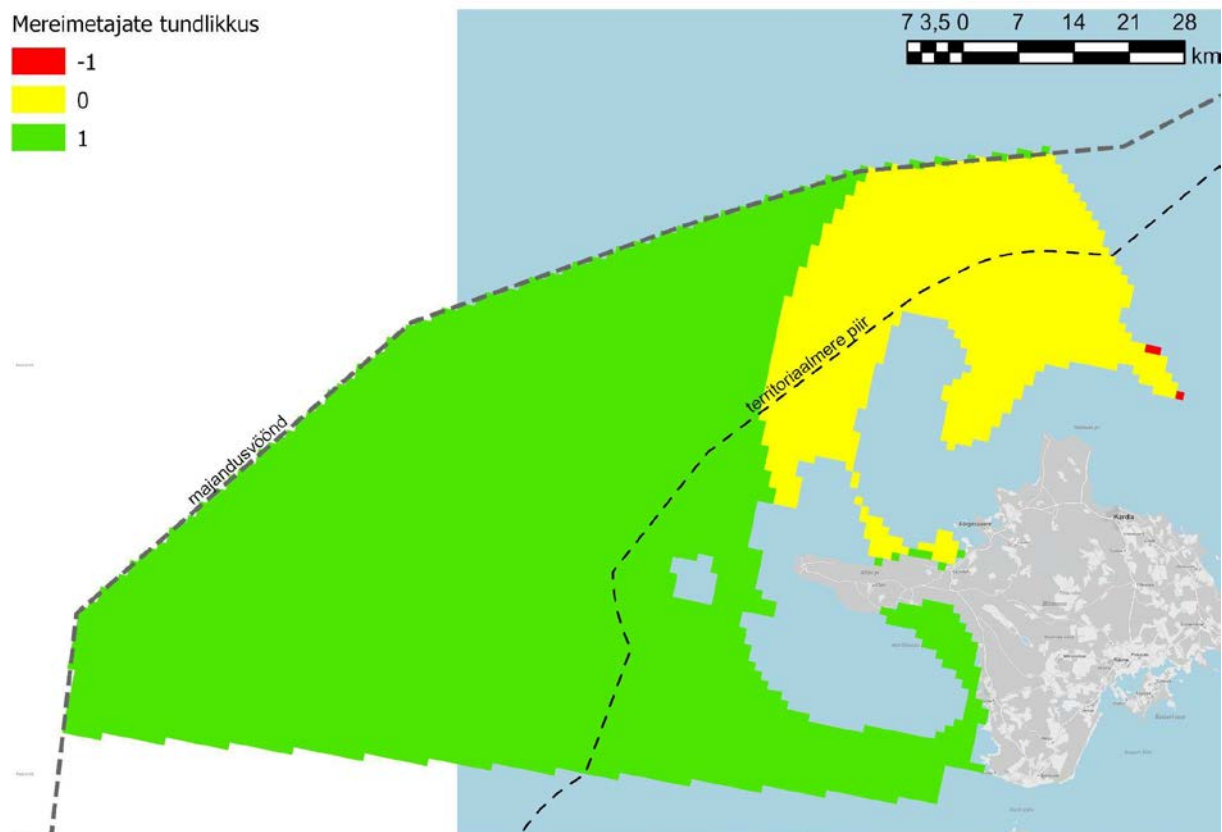


Joonis 12. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades linnustiku tundlikkust

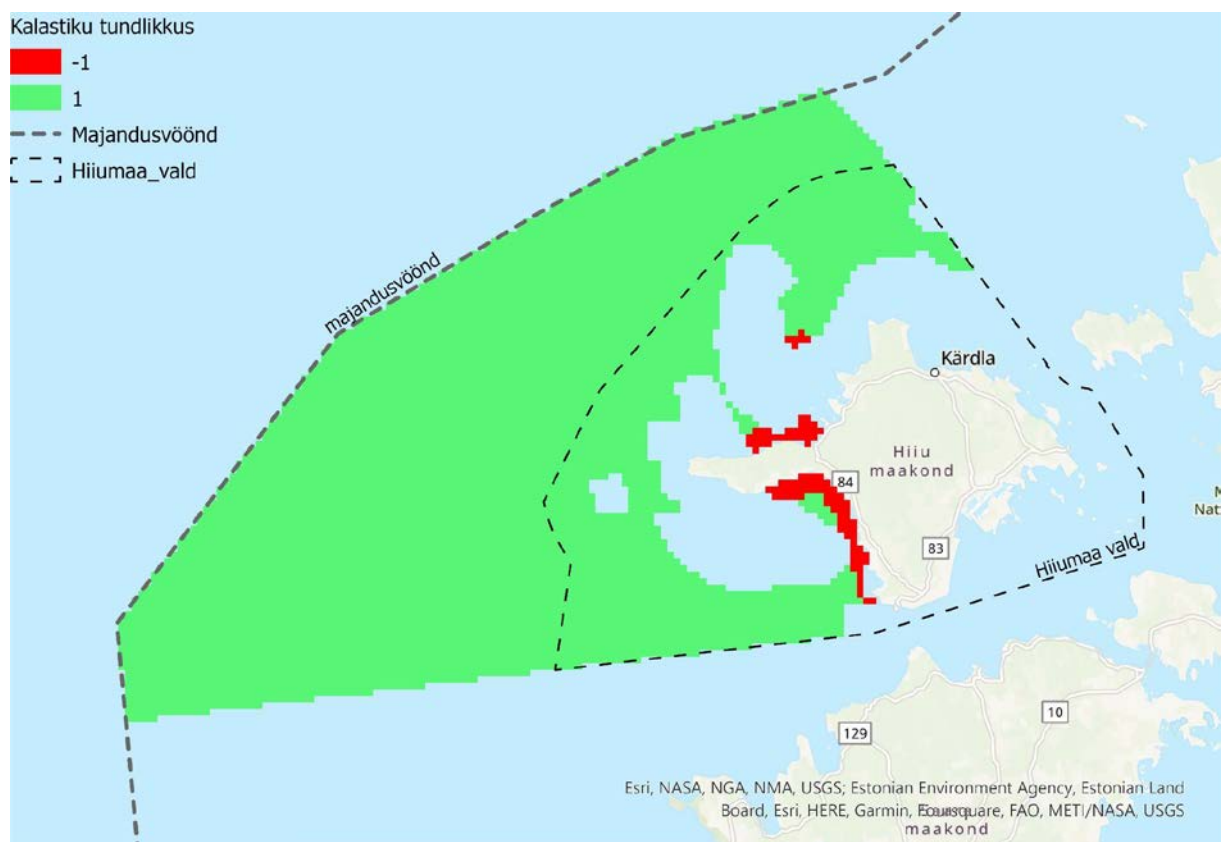
Linnustiku suhtes tundlikud alad katavad Eesti Ornitoloogiaühingu (2022) järgi peaaegu kogu Hiiu mereala välja arvatud uurimisala edela- ja põhjaservad (vt Joonis 12). Linnustik on lisaks peamine tuuleparke välistav kriteerium. Kui IBA alade piirid muutuvad, siis muutuvad ilmselt samamoodi linnustiku suhtes tundlike alade piirid. IBA alade täpsustamise tagajärjel võivad osad tänases analüüsis IBA aladeks loetud alad osutuda linnustiku suhtes tundlikeks aladeks või, vastupidi, osadele täna linnustiku suhtes tundlikele aladele võivad IBA alad laieneda.

Viigerhüljeste elupaigad on kaardistuse järgi kontsentreerunud peamiselt Väinamerre, kuid rändealad ulatuvad peaaegu kõikjale Hiiu maakonna rannavetesse (vt Joonis 13). Samas, esitatud hallhülge kaardistus on eelkõige vaid hüpoteetiline ning sellel puuduvad empiirilised tõendid.





Joonis 13. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades mereimetajate tundlikkust



Joonis 14. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades kalastiku tundlikkust

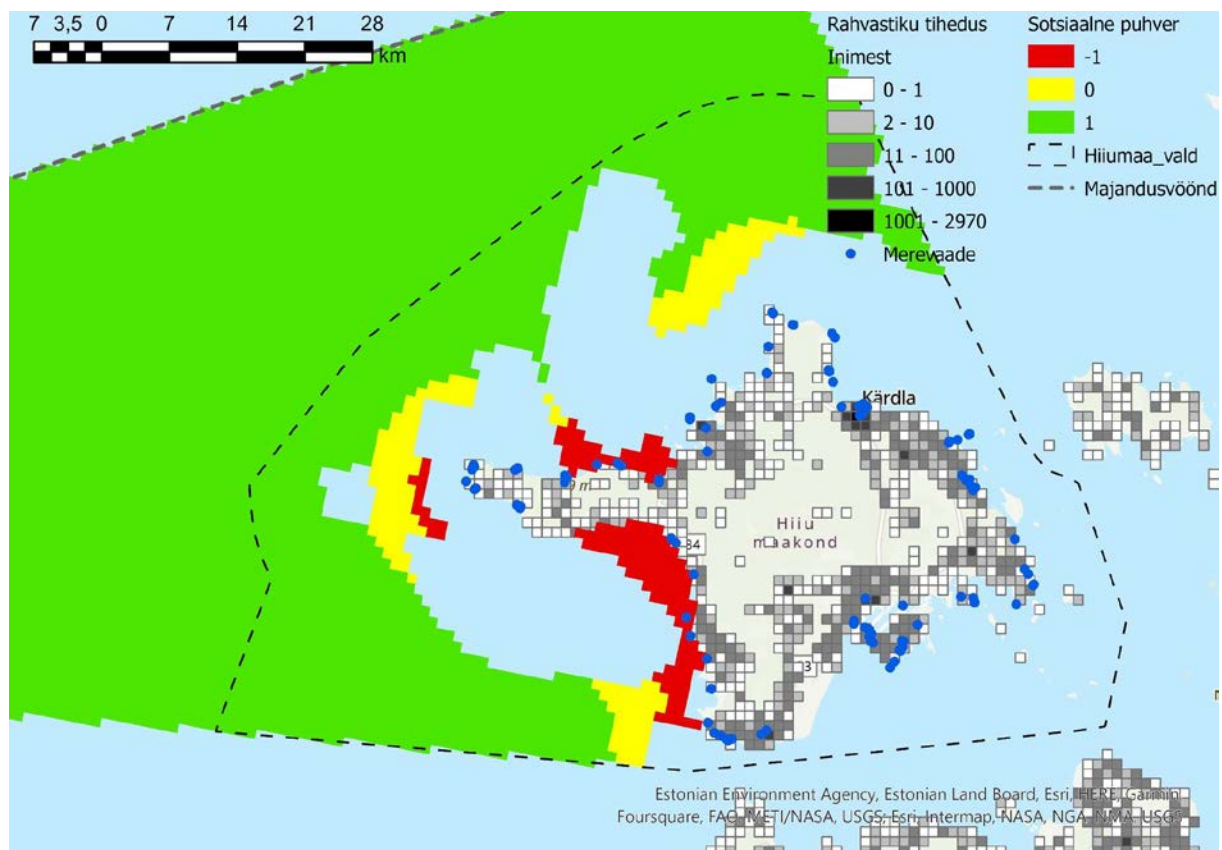


Kalastiku suhtes tundlikud alad paiknevad Hiiu merealal peamiselt rannikulähedastel madalatel aladel (vt Joonis 14). Kaardistus on tehtud vaid koelmualade põhjal, samas kui andmete puudumise tõttu pole arvestatud teisi kalade elupaiku: toitumisalad, rändealad, varjumisalad jm.

Mere ja maa interaktsioonid

Sotsiaalne puhver. Sotsiaalkultuurilise andmebaasi punktobjektide 5 km diameetriga puhvertsoonid (puhvri laius DSS INDIMAR mudelist) katavad kogu Hiiumaa ranniku (vt Joonis 15).

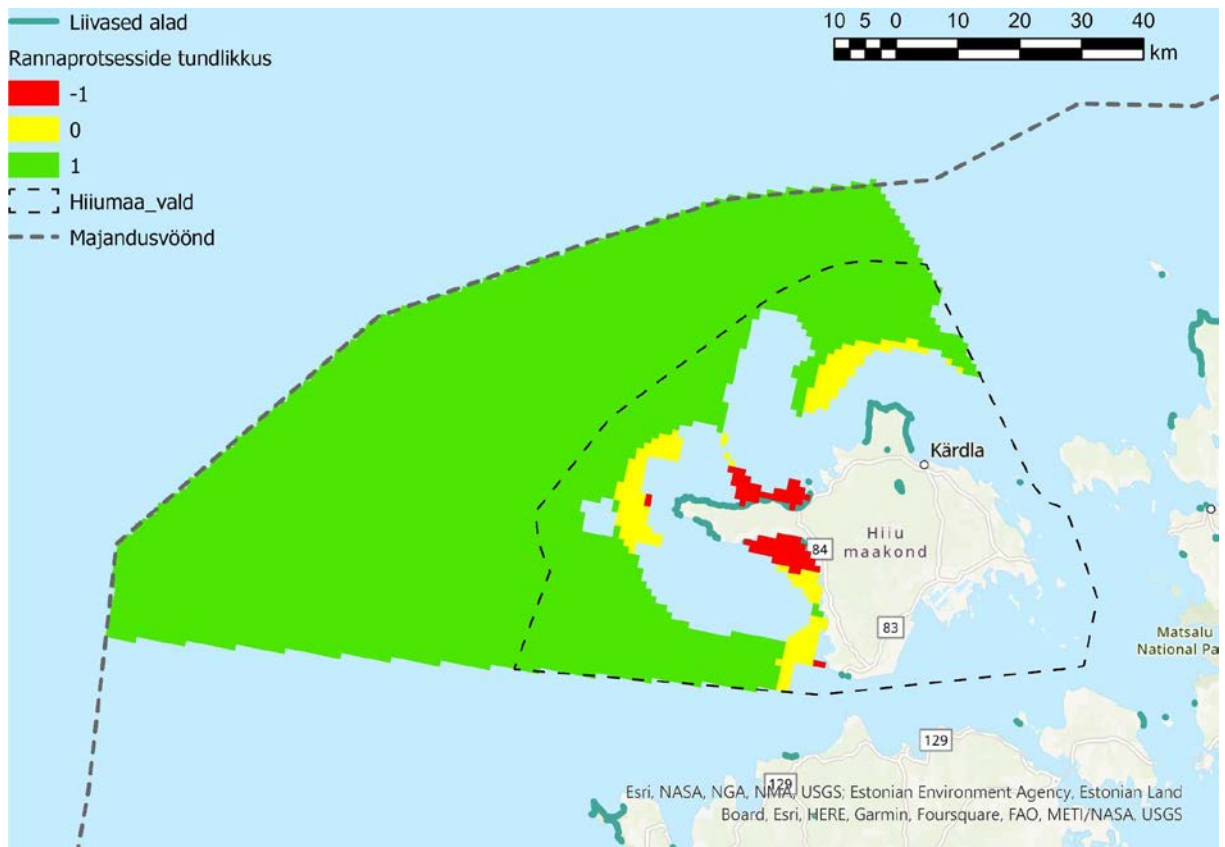
Tööstusalad. Hiiumaa rannikul pole eristatavaid tööstusalasid, mille lähedusse võiks tuuleparke sobitada.



Joonis 15. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades sotsiaalset puhvrit

Maastikumõjud. Liivased alad paiknevad Hiiumaa rannikul peamiselt Kõpu, Tahkuna ja Emmaste randades (vt Joonis 16). Lisaks on oluline liivane ala Kadakalau lähistel. Arvestades puhvervööndiks 5 km, takistavad liivarannad tuuleparke ligi poole Hiiumaa rannikupiirkonna ulatuses.



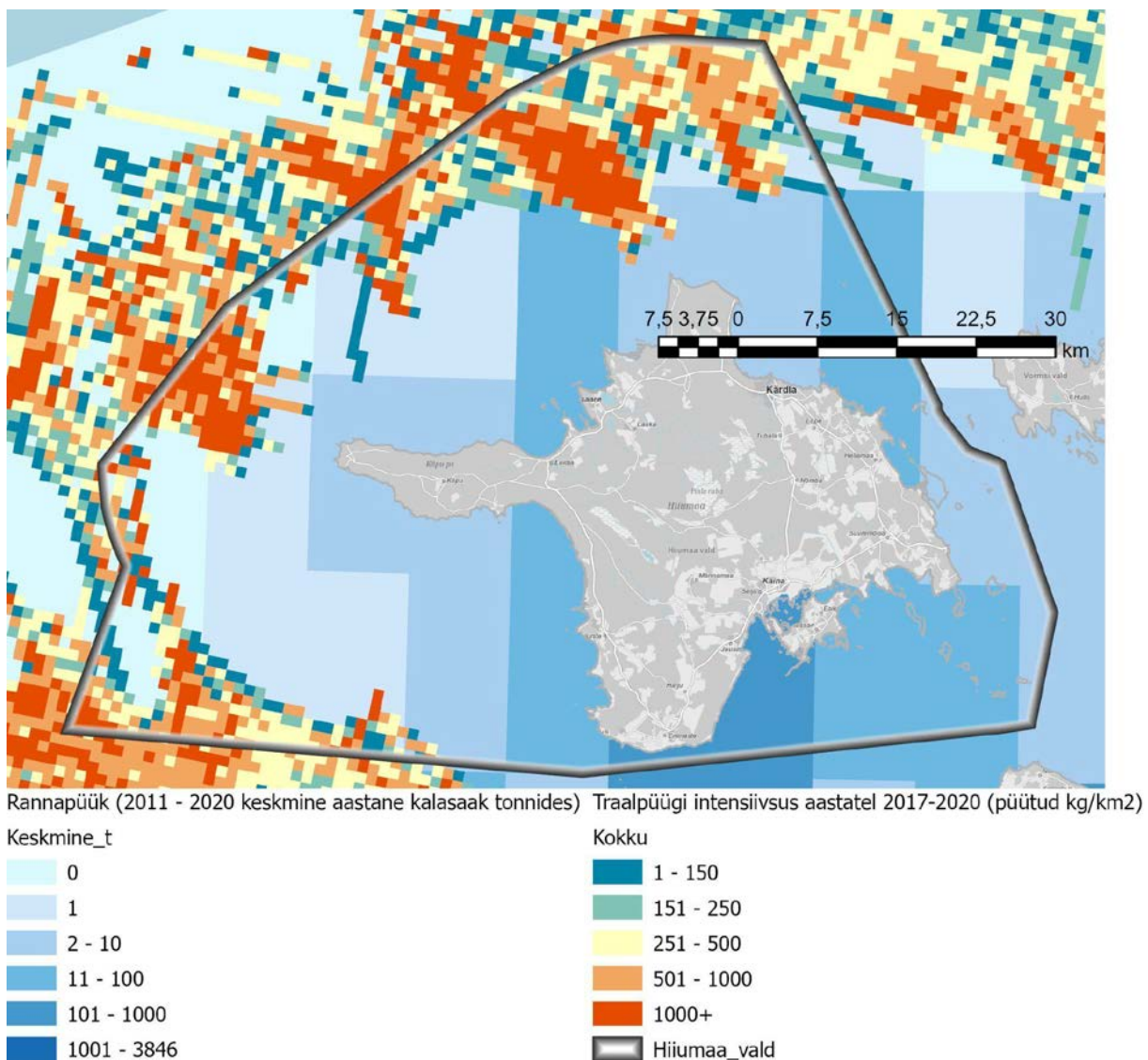


Joonis 16. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades rannaprotsesside tundlikkust

Teised merelised tegevused

Kalapüük. Rannapüük toimub enamuses Hiiu merealal, kusjuures kõige suurem saagikus on saare lõunaranniku piirkonnas (vt Joonis 17). Traalpüük on intensiivne territoriaalmere ja majandusvööndi piirialadel.

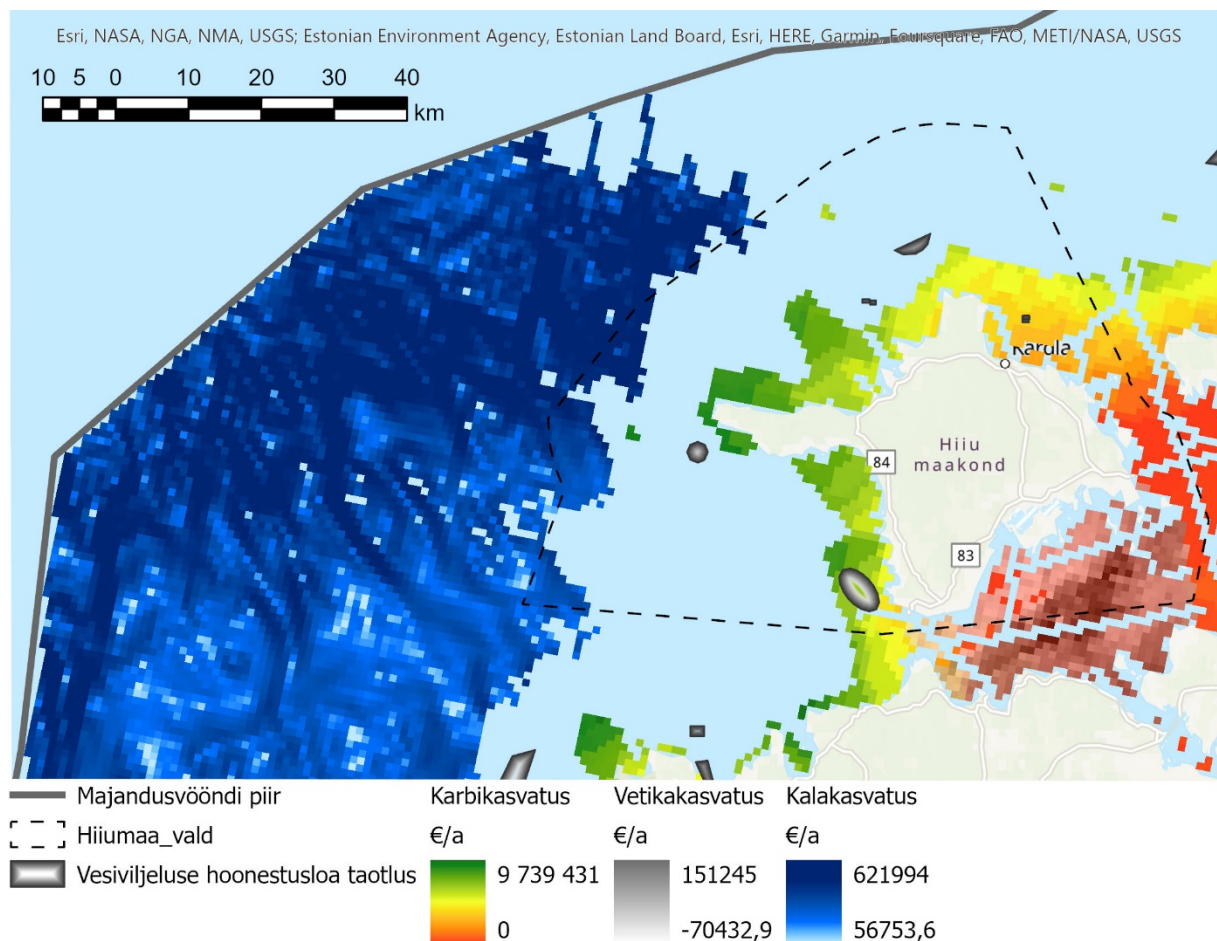




Joonis 17. Kalapüük Hiiu merealal.

Vesiviljelus. Vesiviljeluse juures hinnati eraldi kala-, vetika- ja karbikasvatuse potentsiaali (vt Joonis 18). Kalakasvatuse juures lähtuti suuremastaapsest avamere lahendusest, mille osas sobivaimad kohad jäävad majandusvööndisse ja territoriaalmere piirile. Vetikakasvatuseks sobib hästi Väinameri. Karbikasvatuseks perspektiivseimad alad jäävad Hiiumaa lääneranniku piirkondadesse.





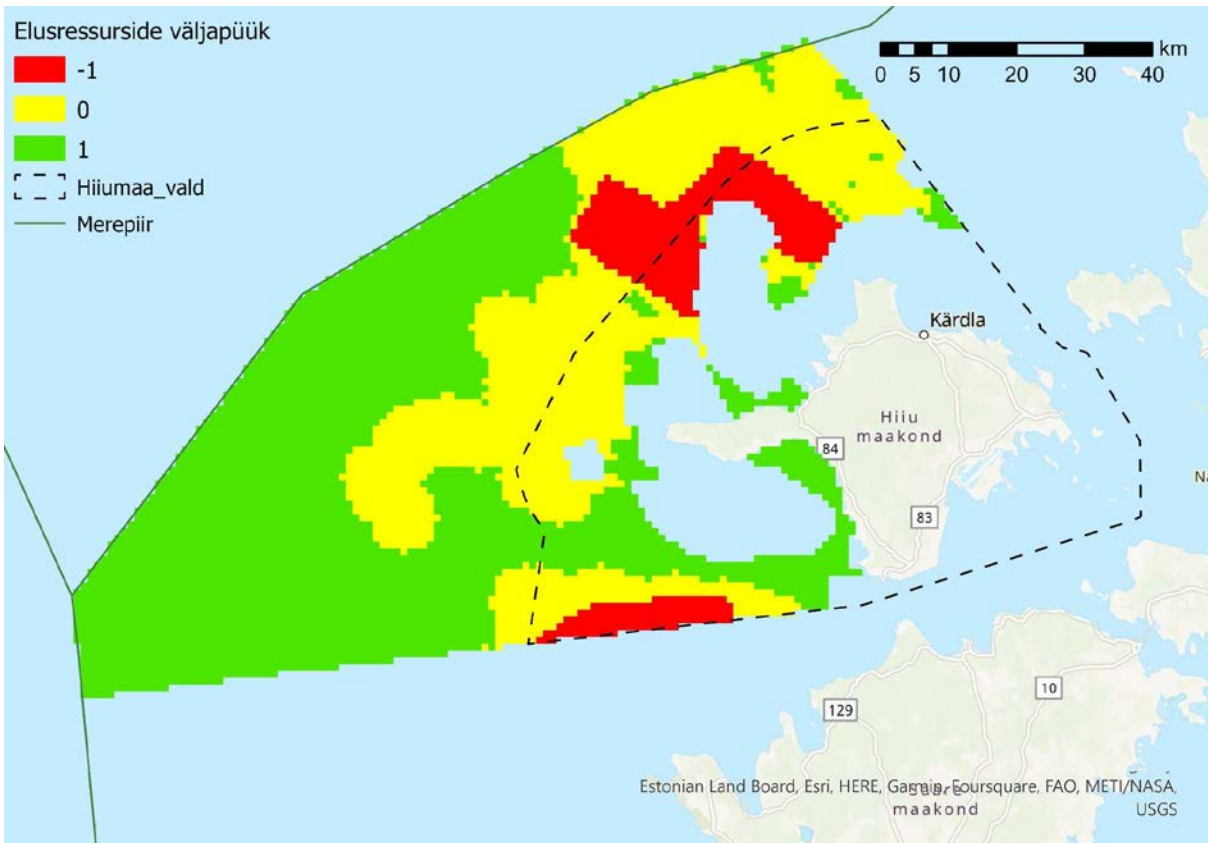
Joonis 18. Vesiviljeluse potentsiaalne lisandväärtus ja hoonestusloa taotlused Hiiu merealal.

Elusressursside väljapüük. Elusressursside väljapüügi järgi tsoneeriti sobivus tuuleenergeetikaks järgmiselt:

- tuuleenergeetikat soodustav (+1): traalpüügiks ebaolulised alad, vesiviljeluse hoonestusloa taotluste alad ning Eesti mereala planeeringus vesiviljeluse alad;
- neutraalne (0): traalpüügi alad, kuid mitte kõige intensiivsemad;
- tuuleenergeetikat takistav (-1): kõige intensiivsemad traalpüügi piirkonnad ja lossimisteedkonnad.

Tsoneerimise tulemusena erineva sobivuse aladest põimused üksteisest läbi (vt Joonis 19). Domineerivaks kriteeriumiks osutus traalpüük.

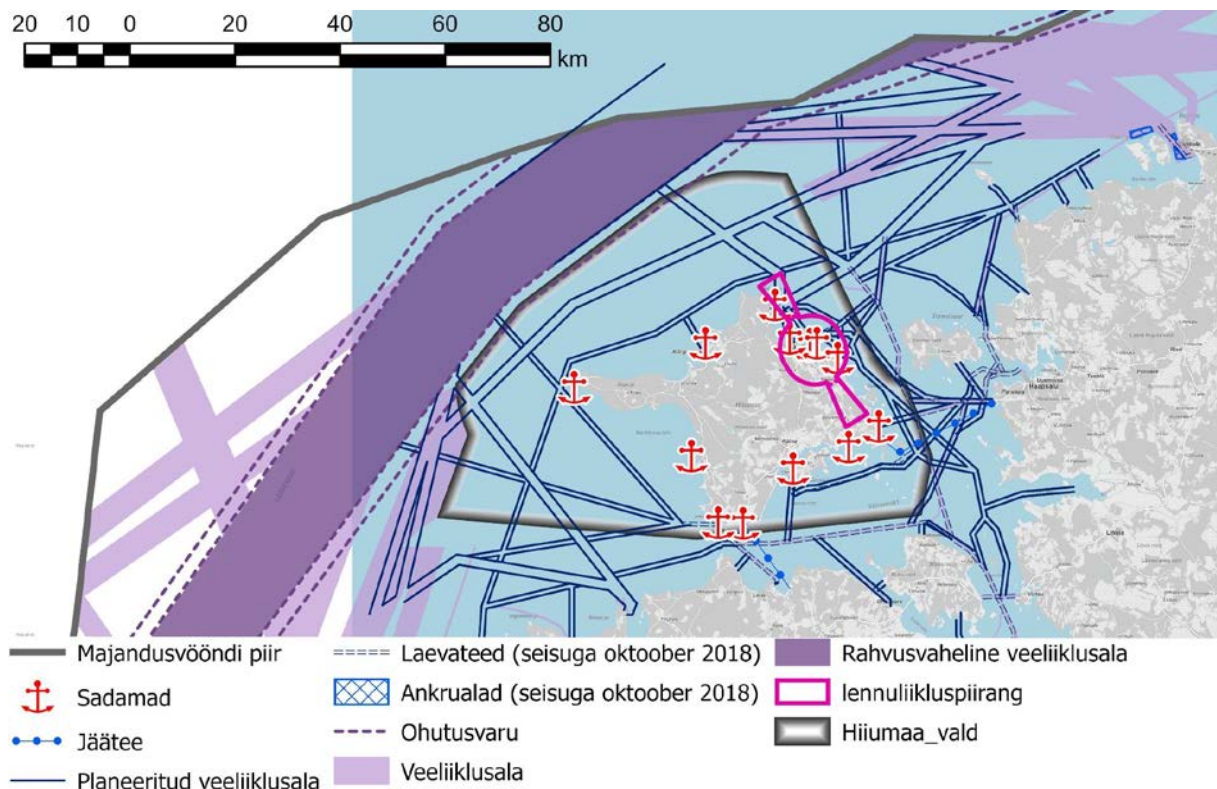




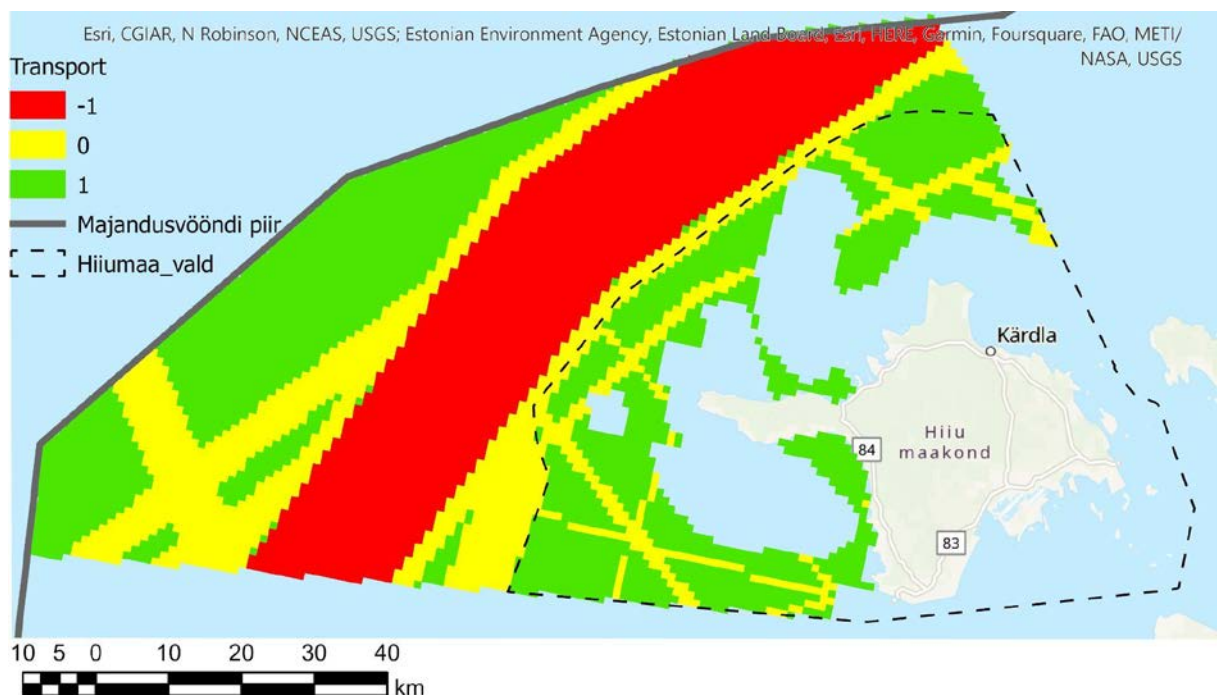
Joonis 19. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades elusressursside väljapüüki

Transport. Tuginedes kehtivatele mereala planeeringutele on meretuuleparkide rajamine olulistele veeliiklusaladele (rahvusvahelised veeteed, laevateed, jääteed) välistatud. Niisugusel seisukohal on tänasel päeval ka majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Siiski, see teema vajab edasist arutelu. Seni vastamata küsimusteks on, kas veeliiklusalasid on võimalik nihutada ning kas mingitel tingimustel oleks siiski võimalik rajada tuulepark nii, et veeliiklus seda läbida võiks. Näiteks, veetee kohal võiks tuulikute vahele jätta veidi laiema vahe vms. Seetõttu liigitati kõik transpordialased kriteeriumid mitte tuuleparke välistavateks, vaid tugevalt takistavateks.

Hiiu mereala rannikule jääb 13 sadamat (vt Joonis 20). Planeeritud veeliiklusalad läbivad uurimisala paljudes kohtades, kusjuures kõige enam on neid kirdeservas Kärddla lähistel. Samasse piirkonda jääb lennuliiklusalala, mis katab enamuse Tareste lahest. Transpordi tihedus on väga suur ka uurimisala kagunurgas, kus lisaks planeeritud veeliiklusaladele on jäätee.



Joonis 20. Tuuleparkide arendusi mõjutav transport Hiiu merealal.

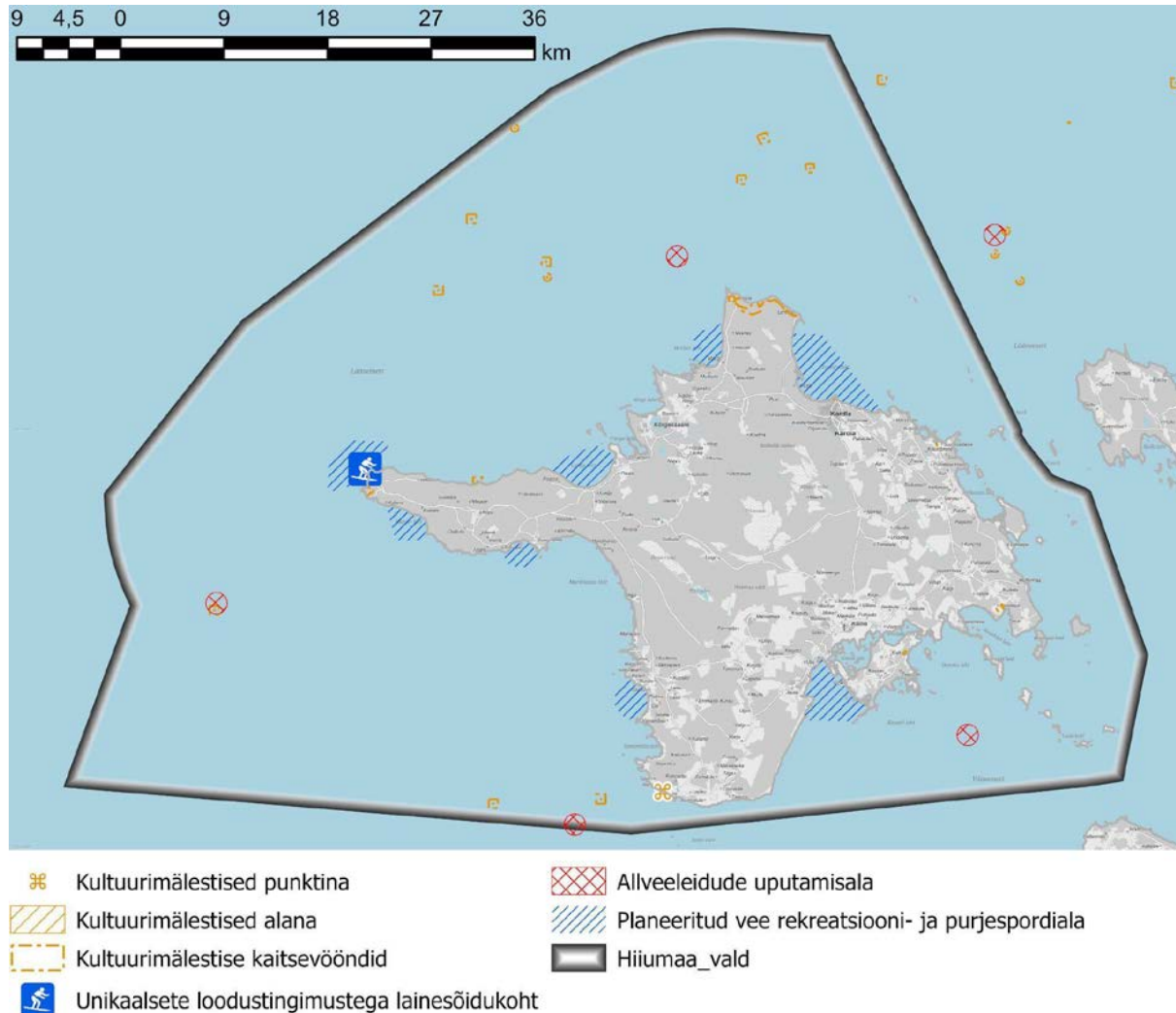


Joonis 21. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades meretransporti.

Analüüsi tulemusena jaotab ligi 18 km laiune rahvusvaheline veeliiklusala uurimisala laias laastus kolmeks: (1) territoriaalmerel tuuleparke toetavad või neutraalsed alad, (2) majandusvööndis tuuleparke toetavad või neutraalsed alad ning (3) tuuleparke takistav rahvusvaheline veeliiklusala (vt Joonis 21).

Kultuur ja rekreatsioon. Kultuurimälestisi on uurimisalal paarikümne ringis (vt Joonis 22). Nende kaitsevööndite läbimõõt jääb enamasti alla 1 km. Veealuse kultuuripärandi säilitusala

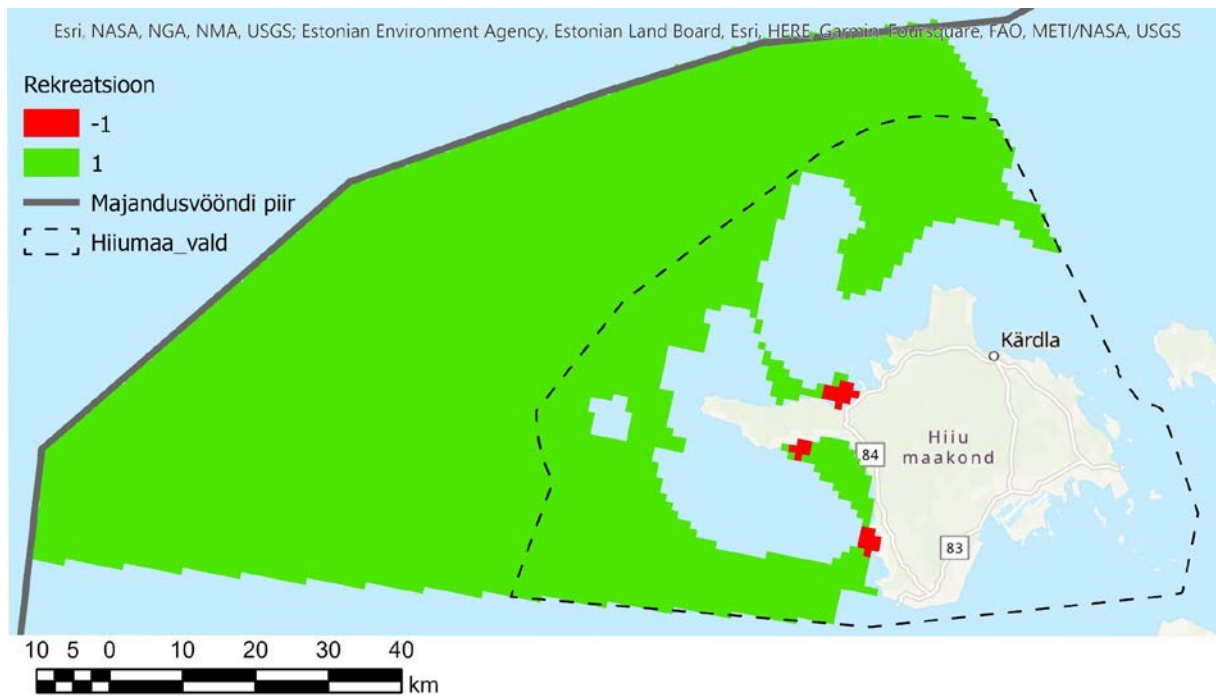
uurimisalal puuduvad. Kõpu poolsaare tipus paikneb unikaalsete loodustingimustega lainesõidukoht, mis avaldab mõju lisaks 'teiste mereliste tegevuste' klastrile ka 'mere ja maa interaktsioonide klastrile', sest tuulepark võib lainesõidu tingimusi mõjutada. Hiiu rannikumerre on kavandatud kaheksa vee rekreatsiooniala. Hiiu mereala avamerre on planeeritud neli allveeleidude uputamisala.



Joonis 22. Hiiu mereala kultuuri ja rekreatsiooni objektid.

Rekreatsiooni arvestades eristub kolm rannaala, mis tuuleparke takistavad, nii et kogu ülejäänud territoorium osutub tuuleparke toetavaks (vt Joonis 23). Muinsuskaitset arvestades tulevad esile väiksed täpid, mis tuuleparke teoreetiliselt takistavad, kuid praktiliselt on need pindalalt nii väikesed, et võivad vaid mõjutada üksikute konkreetsete tuulikute paigutust (vt Joonis 24).





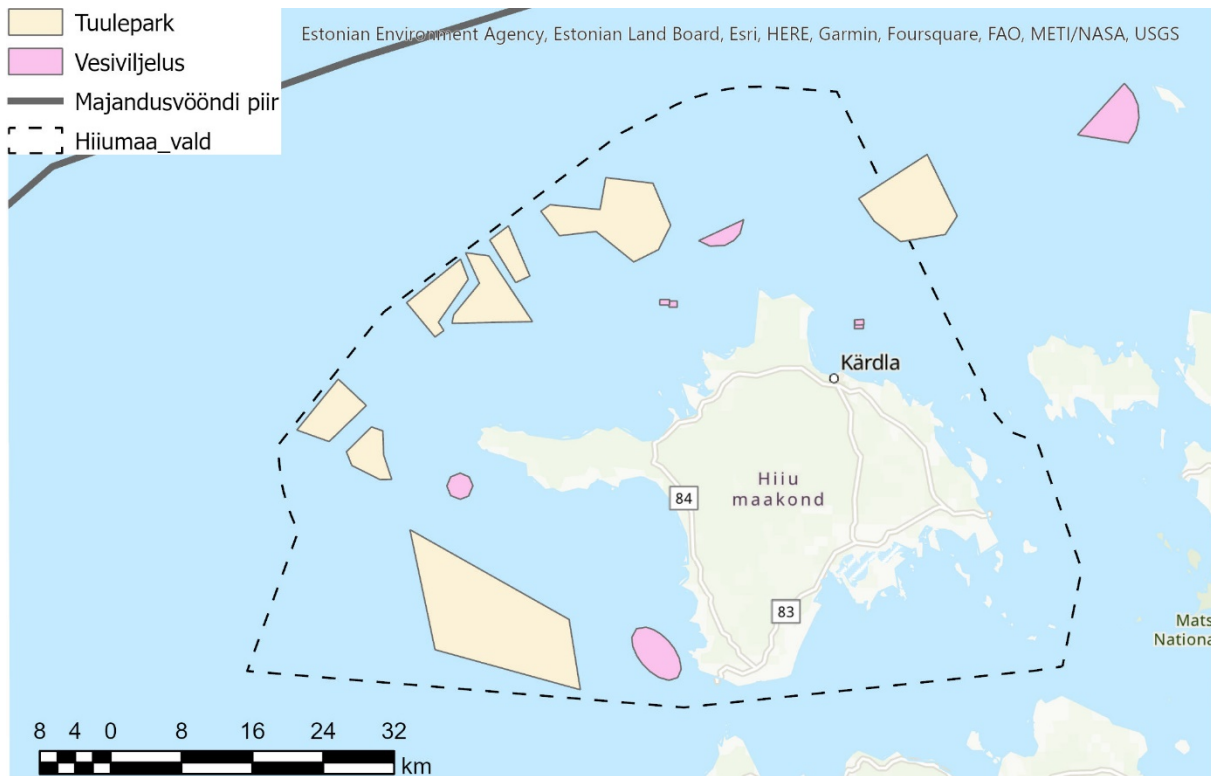
Joonis 23. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades rekreatsiooni



Joonis 24. Hiiu mereala sobivus tuuleenergeetikaks arvestades muinsuskaitset

Merepõhja taristu. Hiiu merealale on hoonestuslubade taotluste järgi kavandamisel kaks merepõhja elektrikaablit, kaheksa tuuleparki ja viis kalakasvatust (vt Joonis 25).





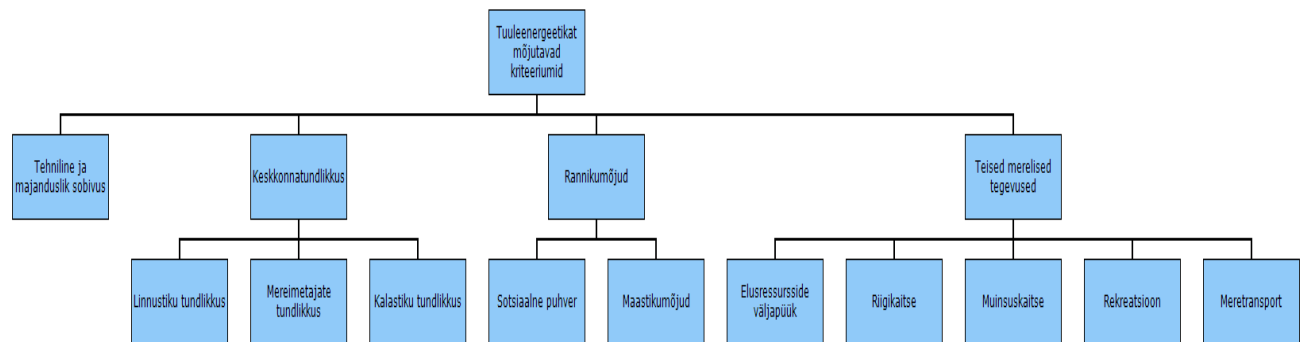
Joonis 25. Hoonestuslubade taotlused Hiiu merealal.

Riigikaitse. Kaitseministeeriumi andmeil on kogu Hiiu merealal tuuleenergeetika arendamine riigikaitse vajaduste poolt takistatud ja nõuab kompensatsioonimeetmeid. Lisaks on planeeringu järgi Mardihansu lahe piirkonnas laskeharjutuste ala (vt Joonis 7).

Kriteeriumide kaalud

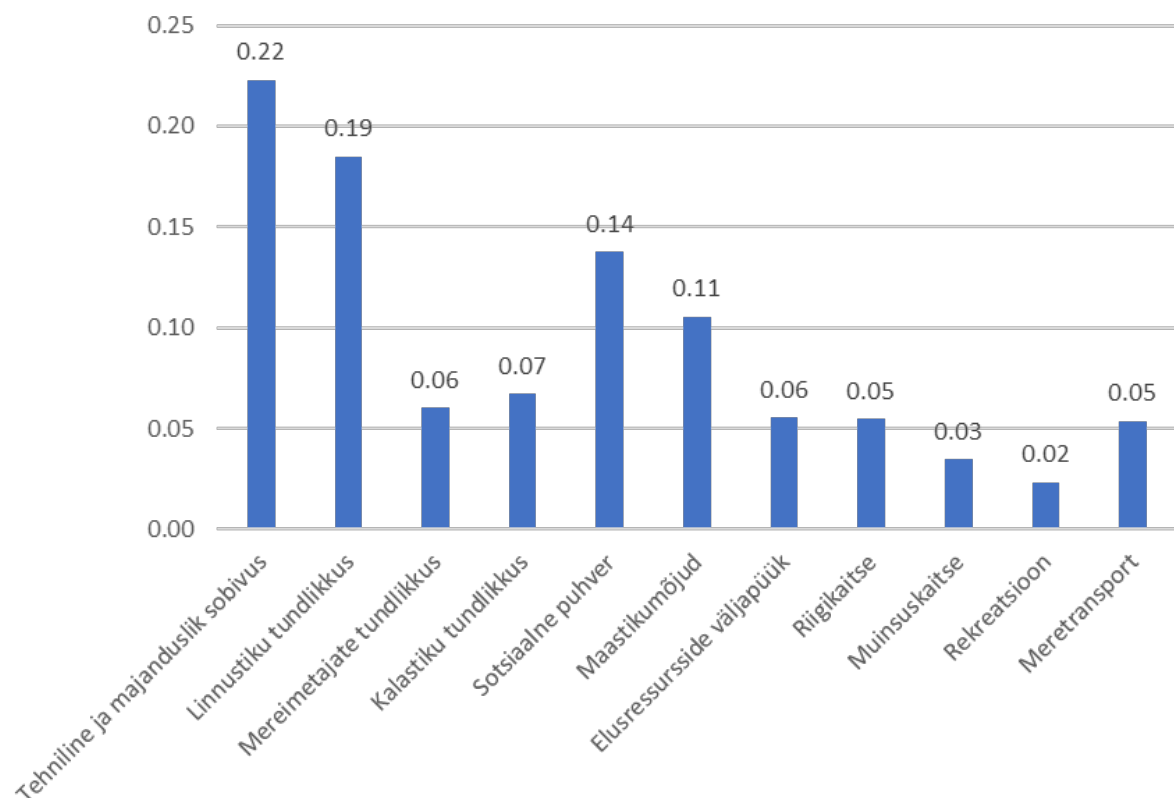
Analüütilises hierarhiaprotsessis võrreldi omavahel nelja valdkonda: (1) tehniline ja majanduslik sobivus, (2) keskkonnatundlikkus, (3) rannikumõjud ja (4) teised merelised tegevused. Kolme valdkonna all võrreldi omavahel vastava valdkonna erinevaid agregeeritud kriteeriume (Joonis 26). Iga ekspert viis võrdlused läbi paariviisiliselt kasutades selleks *Analytic Hierarchy Process* tarkvara (<https://onlineoutput.com/>). Iga valdkonna sees võrreldi paariviisiliselt vastava valdkonna kriteeriume: 'linnustiku tundlikkus' vs 'mereimetajate tundlikkus' jne. Lõpuks, ekspert pidi omavahel võrdlema ka valdkondade olulisusi: 'tehniline ja majanduslik sobivus' vs 'keskkonnatundlikkus' jne. Niisuguse paariviisilise võrdluse viisid läbi kuus eksperti igaüks eraldi. Tarkvara arvutas nende paariviisiliste võrdluste põhjal nii iga kriteeriumi kui iga valdkonna kaalud ja olulisuse järjestuse nii iga eksperdi hinnanguna eraldi kui ka kõikide ekspertide koondhinnanguna.





Joonis 26. Hiiu merealal tuuleparkide sobivust mõjutavad valdkonnad ja kriteeriumid

Kriteeriumid said ekspertsüsteemist kaalud jaotusrezhiimi (*distributive mode*) abil. Olulisimateks kriteeriumideks osutusid 'tehniline ja majanduslik sobivus' (0,22), 'linnustiku tundlikkus' (0,19) ja 'sotsiaalne puhver' (0,14, vt Joonis 26).



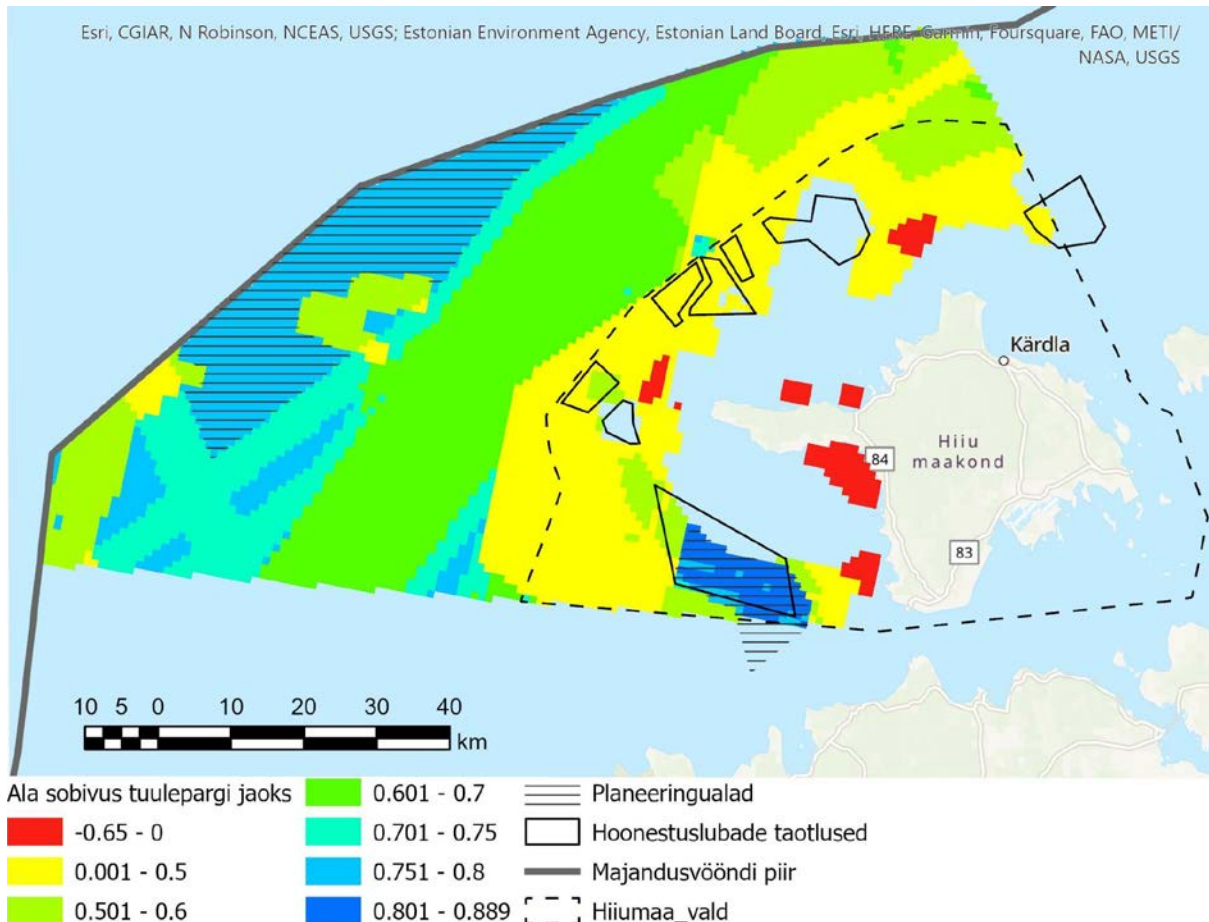
Joonis 27. Hiiu merealal tuuleparkide sobivuse kriteeriumide kaalud

5.1.4. Planeeringualad

Otsusesüsteem DSS INDIMAR tulemina jääb kärbitud uurimisalal kõikide pikslite sobivus tuulepargi jaoks vahemikku -0,65 kuni +0,889 (vt Joonis 28). Arvestades, et tuulepargi ala minimaalne pindala peaks olema suurusjärgus 100 km², joonistub analüüsist kaks potentsiaalset uurimisala: (1) *bottom-fix* vundamentidega tuulikute ala pindalaga 134 km² uurimisala lõunaservas ning (2) ujuvvundamentidega tuulikute ala pindalaga 745 km²

uurimisala loodeservas majandusvööndis. Mõlematel aladel ületab sobivus määra 0,75 (maksimaalne on 1).

Kuna *bottom-fix* ala külgneb Saare merealaga, siis on mõistlik planeeringuala sinna pikendada. Kuna käesolev ruumianalüüs sinna ei ulatu, siis on planeeringuala Saaremaa merealale pikendatud hüpoteetiliselt, 40 km² võrra, nii et selle ala kogupindalaks kujuneb esialgu 174 km². Saare merealale jäävat uurimisala osa oleks aga vaja täpsemalt piiritleda.



Joonis 28. Hiiu mereala sobivus tuuleparkide jaoks (vahemikus -1 kuni +1), selle järgi defineeritud soovitatavad tuuleparkide planeeringualad ja täiendavad uurimisalad Saare merealal.

Suur osa tuuleparkide hoonestuslubade taotlustega kaetud aladest jäävad sobivuse vahemikku 0 kuni 0,5 (joonisel kollane ala). Nendel aladel ruumiline analüüs kaldub tuuleparke pigem toetama, kuid oluliselt vähesemal määral kui esile kerkinud planeeringualadel. Osad hoonestuslubade taotlused jäävad IBA alade kandidaatadele. Juhul kui nende piires kehtestatakse rahvusvahelised linnustiku kaitsealad, on seal tuuleenergeetika kindlasti välistatud. Kui aga IBA alade piire seal vähendatakse, võib nendel hoonestuslubade taotluste aladel tuuleenergeetika arendamine olla võimalik.

5.1.5. Tuulepargi ühendus põhivõrgu alajaamaga

Johtuvalt kriteeriumide analüüsist, Hiiu merealal olulised seadusandlikud takistused tuulepargi ühendamisel põhivõrgu alajaamaga puuduvad. *Bottom-fix* vundamentide planeeringualale lähim ja seega optimaalne ühenduspunkt on planeeringute järgi aga Leisil,

mis on kavas ühendada Kuressaare alajaamaga. Alternatiivseks lahenduseks võiks olla ühendus Kärddlasse planeeritud alajaamaga. Sinna aga ei saa ühenduskaablit rajada otse, sest tee peale jääksid alad, kus merepõhja kaabli paigaldamine on välistatud: kaitsevæe laskeharjutuste ala ja kaitsealuste liikide elupaigad. Seega, Kärddla suunaline kaabliühendus peaks kulgema kaarega ümber nende välistavate alade.

Ujuvvundamentidega tuulepargi ühenduskaabli võimalik kulgemine on väga lahtine, sest lisaks Leisi ja Kärddla alajaamale tulevad kõne alla otseühendused Soome ja Rootsiga või muud tulevikulahendused. Lisaks elektrikaabliga põhivõrguga ühendamisele on tuulepargi toodangu transpordiks tulevikus alternatiivsed võimalikud meetodid, sh vesiniku tootmine kohapeal ning toodetud vesiniku transport laeva või torujuhtmega.

5.2. Õiguslik arvamus

5.2.1. Võimalikud õiguslikud vahendid tuuleparkide ja nendega seotud rajatiste planeerimiseks Hiiumaad ümbritseval merealal

Õiguslik olukord analüüsi koostamise ajal

Hiiumaad ümbritseval merealal kehtib maakonnaplaneeringu teemaplaneering „Hiiu maakonna merealade planeering“ (edaspidi **mereala maakonnaplaneering**). Planeering koostati varasema planeerimiseaduse redaktsiooni (PlanS v.r.) alusel ning kehtestati Hiiu maavanema poolt 20.06.2016 korraldusega nr 1-1/2016/114.

Mereala maakonnaplaneeringu kehtestamise vaidlustasid erinevad isikud ning 08.08.2018 otsusega tühistas riigikohus planeeringu tuuleenergia tootmise alade osas. Muus osas (sh transpordi, puhke- ja turismiotstarbelise tegevuse, liikumispiirangute jms osas) kehtib planeering jätkuvalt.

Paralleelselt mereala maakonnaplaneeringu vaidlusega koostati kehtiva planeerimiseaduse (PlanS) alusel üleriigilise planeeringu teemaplaneeringut merealade osas (edaspidi **merealade ÜRP**). Merealade ÜRP-s ei käsitletud Hiiu ja Pärnu maakonnaga piirnevaid merealasid, kus olid varem kehtestatud maakonnaplaneeringu teemaplaneeringud. Merealade ÜRP kehtestati 12.05.2022 eelkirjeldatud ruumilises ulatuses.

Seega puudub praegusel ajal Hiiumaad ümbritseval merealal ruumiline planeering, mis määraks kindlaks tuuleparkide rajamiseks sobivad alad ning näeks ette neid ühendavate elektrikaablite (põhimõttelise) asukoha.

Planeeringuliigid Eesti õiguses

Ruumiliste planeeringute liigid on ammendavalt loetletud planeerimiseaduses. Seaduse kohaselt on nendeks:

- 1) üleriigiline planeering
- 2) riigi eriplaneering,
- 3) maakonnaplaneering,



- 4) üldplaneering,
- 5) kohaliku omavalitsuse (KOV) eriplaneering ning
- 6) detailplaneering.

Meretuuleparkide ning nendega seotud rajatiste planeerimiseks kasutatavad instrumendid

Kehtivas õiguses ettenähtud planeeringuliikidest saab koheselt välistada kohalike omavalitsuste pädevuses olevad planeeringud (üldplaneeringu, KOV eriplaneeringu ning detailplaneeringu), kuivõrd kohalikel omavalitsustel puudub PlanS alusel pädevus planeerida merealasid (v.a. ulatuses, milles neisse rajatakse kaldaga püsivalt ühendatud ehitisi, vt PlanS § 74 lg 2 ja § 124 lg 1). Kaldaga püsivalt ühendatud ehitiseks ei loeta seejuures elektrikaableid ega nendega ühendatud ehitisi (nt meretuuleparke, vt ehitusseadustik, edaspidi EhS § 104 lg 2).

Üldjuhul ei saa kehtiva õiguse kohaselt mereala planeerida ka maakonnaplaneeringuga (PlanS § 55 lg 1¹). Mereala maakonnaplaneeringuga hõlmatud alal oleks samas (teoreetiliselt) võimalik kohtulahendiga tühistatud osas juba 11.10.2012 algatatud **maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu menetlus uuendada**. Teemaplaneeringu menetluse uuendamine oleks võimalik ka hoolimata asjaolust, et kehtiv õigus näeb merealade planeerimiseks ette teistsuguse menetlusliigi. Viimast kinnitab analoogia korras ka riigikohtu otsus asjas 3-18-529, mille punktis 36 selgitas kohus, et maakonna teemaplaneeringu osalise tühistamise järel on võimalik valida kas menetluse uuendamine, millisel juhul kehtivad menetluse alguses kehtinud menetlusnormid, või algatada uus planeerimismenetlus (mis ka sel juhul tähendaks muutunud õiguskorra tõttu teise planeeringuliigi kohaldamist). Maakonnaplaneeringu menetluse uuendamise korral ei oleks tuuleparkide ja kaabelliinide asukoha valikuks ja rajamise tingimuste määratlemiseks vaja täiendavalt riigi eriplaneeringu koostamist, seda näeb ette ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadus (edaspidi EhSRS) § 14.

Kehtiva õiguse kohaselt on planeeringuliikideks, millega on võimalik planeerida merealasid ja näha neil ette ehitusõigust, **üleriigiline planeering** (selle teemaplaneering, PlanS § 13 lg 2) ning **riigi eriplaneering** (PlanS § 27 lg 1). PlanS § 27 lg 4 näeb seejuures ette, et riigi eriplaneeringu koostamine merealal on kohustuslik, kui soovitakse rajada riigi eriplaneeringu kohustusega ehitist ning sellise ehitise asukohta käsitlev üleriigilise planeeringu teemaplaneering puudub ning selle koostamisele ei ole asutud. EhSRS § 14 lg 1 välistab täiendavalt riigi eriplaneeringu koostamise kohustuse nendele ehitistele ja viimaseid teenindavale veekaabelliinile, mida on käsitletud enne kehtiva planeerimisseaduse jõustumist algatatud maakonnaplaneeringus. Analüüsi koostamise hetkel kehtiva PlanS § 27 lg 1 kohaselt on riigi eriplaneering kohustuslik, kui soovitakse rajada tuuleelektrijaama nimivõimsusega alates 400 MW või kõrgepingeliini pingega alates 110 kV. Lisaks peab elektrijaama või kõrgepingeliini asukoha valiku või toimimise vastu esinema suur riiklik või rahvusvaheline huvi, kuivõrd riigi eriplaneering on olemuslikult riigi planeerimisinstrument. Samas ei ole välistatud, et üksikjuhtumil asjaolusid kaaludes algatab Vabariigi Valitsus riigi eriplaneeringu koostamise ka väiksema võimsusega tuuleelektrijaama või madalama pingega elektriliini rajamiseks (lähemalt selle kohta allpool).

5.2.2. Erinevate planeeringuliikide peamised tugevused ja nõrkused

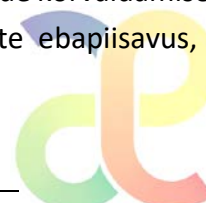
Planeeringuliikide võrdluskriteeriumid

Lähtudes õigusliku analüüsi osas ptk-s 2.8. kirjeldatud metoodikast ning sellele töö koostamise käigus kogutud tagasisidest, olid planeeringuliikide võrdlemisel aluseks järgmised peamised otsustuskriteeriumid:

- *Võimalus käsitleda planeeringus alasid väljaspool maakonnaplaneeringu ala* - kuivõrd nii tuuleparkide kui eriti nende kaablikoridoride jaoks võivad sobilikud asukohad asuda väljaspool omaaegse maakonnaplaneeringu ala, looks vastav võimalus eelduse nii tuulikutele täiendavate asukohtade leidmiseks kui halduskoormuse vähendamiseks;
- *Võimalus muuta kehtiva maakonnaplaneeringu käsitlust teiste väärtuste osas* - ei saa välistada, et tuuleparkidele uuesti asukohta otsides võib vastavate ehitiste rajamine minna konflikti maakonnaplaneeringus käsitletud muude väärtustega. Tagamaks võimalust anda tuuleenergia arendamisele prioriteet, on tegemist olulise võimalusega;
- *Ajavahemik, mis kulub planeeringu algatamisest kuni tuuleparkide rajamiseni (kiirus)* - üks olulisemaid kriteeriume, arvestades nii riigi ambitsioonikaid taastuvenenergia tootmise eesmärke kui energiajulgeoleku vajadust. Vastav kriteerium ei sõltu mitte ainult planeeringumenetluse enda kiirusest, vaid ka sellest, milline on eeldatav järgmiste loamenetluste ajakulu tulenevalt valitud planeeringuliigist;
- *Planeeringu huvitatud isikute poolt rahastamise võimalus* - võimaluse olemasolu annaks võimaluse säästa avalikke rahalisi vahendeid, mis omakorda võib aidata kaasa planeeringu kiiremale algatamisele;
- *Maismaal asuvate kaablikoridoride planeerimise võimalus* - tõenäoliselt on meretuuleparkide ühendamiseks Eesti elektrivõrguga vaja rajada elektriline ka maismaale, võimalus leida neile asukohta samas menetluses tuulepargi asukohavalikuga, vähendab halduskoormust ning toob eelduslikult kaasa tuulepargi või -parkide kiirema valmimise;
- *Planeeringu piiratus konkreetse projektiga* - konkreetse projektiga piiratus tähendab, et ühes planeeringumenetluses on võimalik leida sobivaid asukohti vähema tootmisvõimsuse tarbeks. Teisalt tähendab see võimalust viia menetlus läbi fookusseeritumalt;
- *Vastavus õigusselguse ja -kindluse põhimõttele* - õigusselguse ja -kindluse põhimõttega võiks ennekoike vastuolus olla see, kui menetluses tuleks kohaldada oluliselt varem kehtinud norme.

Maakonnaplaneeringu uuendamine

Mereala maakonnaplaneeringu uuendamise eeliseks võrreldes teiste võimalike lahendustega oleks **menetlustoimingute väiksem arv**. Menetluse uuendamisel oleks vaja sooritada uuesti vaid need menetlustoimingud, mis on vajalikud riigikohtu välja toodud vigade kõrvaldamiseks. Arvestades, et üheks peamiseks etteheiteks oli (ajamahukate) uuringute ebapiisavus, on sellega kaasnev ajasääst siiski piiratud.



Mereala maakonnaplaneeringu uuendamisel oleks üheks peamiseks nõrkuseks sellise **menetluse ruumiline ja temaatiline piiratus**.

Uuendatud menetluses oleks võimalik käsitleda vaid kohtu tühistatud teemavaldkonda – tuuleenergia tootmise alasid (ning võimalikke merekaablite koridore planeeringualal). Uuendatud menetluses ei oleks õiguslikult lubatav hakata tegema muudatusi muude teemavaldkondade (nt transport, maavarade kasutus, vesiviljelus, rekreatsioon) osas. See tähendaks sisuliselt tuuleenergeetika allutamist kõigile teistele mereala maakonnaplaneeringus kajastatud huvidele, isegi kui see ei ole maakonnaplaneeringu kehtestamise järel muutunud asjaolude valguses põhjendatud (nt ei pruugi olla välistatud vesiviljeluse ja tuuleenergia samas asukohas).

Samuti oleks uuendatud menetluses otsustaja piiratud mereala maakonnaplaneeringu ruumilise ulatusega, mis pandi paika juba planeeringu algatamisel. Kuivõrd mereala maakonnaplaneeringu osaliselt tühistanud kohtuotsuses ei peetud planeeringuala ruumilist ulatust probleemseks ning algatamise otsust (osaliselt) ei tühistatud, siis puudub menetluse uuendamisel õigustus muuta (laiendada) planeeringuga hõlmatud ala. Seega ei saaks maakonnaplaneeringu menetluse uuendamisel määrata tuuleparkidele või kaablikoridoridele asukohti väljaspool mereala maakonnaplaneeringu ala. Samal ajal pole võimalikke tuuleparkide ja mandri vahelisi kaablikoridore väljaspool mereala maakonnaplaneeringu ala käsitletud ka merealade ÜRP-s. Seega tuleks sellistele kaablitele ehitusõiguse andmiseks ka merealal koostada täiendav planeering või planeeringud.

Lahenduse puuduseks võib pidada ka asjaolu, et vastavalt haldusmenetluse seadus (edaspidi HMS) § 5 lg-le 5 ja EhSRS § 1 lg-le 1 **tuleks kohaldada menetluse alguse ajal ehk 11. oktoobril 2012 kehtinud menetlusnorme**. Enam kui 10 aastat tagasi kehtinud ning vahepealsel perioodil olulisel määral muutunud õigusnormide kohaldamine tekitab tõenäoliselt kõigis asjaosalistes segadust ja küsimusi.

Lisaks **võib küsitavaks pidada menetluse uuendamist alles enam kui neli aastat pärast kohtuotsuse tegemist**. HMS ei sea otsest ajalist piirangut haldusmenetluse uuendamisele haldusorgani initsiatiivil. Arvestades samas, et haldusväliste isikute puhul tuleks menetluse uuendamist taotleda ühe kuu jooksul uuendamise asjaolude teadasaamisest (HMS § 44 lg 3), ei oleks menetluse uuendamine sedavõrd pika aja möödumisel kohtuotsusest tõenäoliselt kooskõlas õigusselguse ja -kindluse põhimõttega. Riigikohtu praktika puudumise tõttu ei ole kindel, millisele seisukohale võiksid uuendamise lubatavuse osas asuda kohtud, ent igal juhul toob selle lahenduse kasutamine kaasa ohu täiendavateks kohtuvaidlusteks, mis võivad taaskord päädida planeeringu kehtestamise otsuse tühistamisega kohtu poolt.

Riigi eriplaneering

Riigi eriplaneeringu tugevuseks võib pidada selle planeeringuliigi **suhteliselt suurt täpsusastet**. Planeeringumenetluse lõpptulemusena selgitatakse välja konkreetse projekti mõjud konkreetses asukohas. Selle tulemusena on ka vaidluste korral eelduslikult välditav



riigikohtu mereala maakonnaplaneeringule tehtud etteheide, et planeeringu koostamise korraldaja jättis tegevuse mõjud piisava põhjalikkusega välja selgitamata.

Planeeringuliigi tugevuseks võib pidada ka asjaolu, et kui riigi eriplaneering algatatakse tuulepargi rajamisest huvitatud isiku(te) huvides, on **võimalik riigil hoida kokku rahalisi vahendeid**, sõlmides lepingu planeeringu koostamisest huvitatud isikuga (PlanS § 4 lg 2¹). Huvitatud isikute jaoks aitavad luua kindluse vastavate investeeringute tegemiseks ning vältida olukorda, kus tema rahastusega koostatud planeeringu põhjal taotleb hoonestusluba hoopis kolmas isik, PlanS ja EHS kavandatud muudatused⁴. Uue regulatsiooni kohaselt oleks Hiiumaad ümbritsevale merealale ühe või mitme tuulepargi ning nendega seotud kaablikoridoride eriplaneeringu või eriplaneeringute algatamisel võimalik korraldada konkurss, mis oleks olemuselt ja ka menetluslikult analoogne hoonestusloa menetluses läbiviidava konkursiga. Konkursi võitnud isiku taotluse põhjal algatatud riigi eriplaneeringu kehtestamisel saab isik kehtestamisele järgneva viie aasta jooksul sisuliselt eksklusiivse õiguse sellele alale hoonestusloa taotlemiseks. Samuti annaks regulatsiooni kohaselt riigi eriplaneeringu koostamise rahastamine eksklusiivse õiguse taotleda hoonestusluba ka olukorras, kus konkursil osaleb vaid üks huvitatud isik. Regulatsioon peaks andma erasektorile piisava kindluse, et osaleda vastaval konkursil ning olla huvitatud vastava planeeringu rahastamisest.

Erinevalt üleriigilise planeeringu teemaplaneeringust on riigi **eriplaneering projekti-, mitte alakeskne**. Viimane väljendub esmalt selles, et planeeringumenetluse esimeses etapis tuleks leida kavandatava(te)le ehitis(t)ele sobivaim asukoht (PlanS § 30 lg 1) ja teises etapis panna paika selles asukohas ehitiste rajamise üksikasjad. Teisisõnu, keskeks küsimuseks on, kuhu ja mil viisil oleks kõige mõistlikum paigutada konkreetsed ehitised, mitte millistel aladel suurema territooriumi sees oleks teatud ehitiste rajamine võimalik ja lubatav. Kokkuvõttes tähendab see, et riigi eriplaneeringuga edasiseks ehitustegevuseks antav **õiguslik raamistik on küll konkreetsem, ent samas nii ruumiliselt kui ehitustingimuste osas oluliselt kitsam**. Riigi eriplaneeringu eelkirjeldatud olemusest tulenevalt võib selle planeeringuliigi kasuks otsustades (piisava nõudluse korral) olla mõistlik algatada pikemas ajaperspektiivis isegi mitu riigi eriplaneeringut (nt esmalt ühe tuulepargi tarbeks ja hiljem täiendava tuulepargi rajamiseks). Segaduse vältimiseks aga ei ole mõistlik algatada mitut riigi eriplaneeringut samaaegselt.

Tulenevalt kitsamast fookusest (nii sisulises kui ruumilises mõttes), on riigi eriplaneeringu koostamise tugevuses ka **reaalse ehitustegevuseni jõudmise kiirus**. Võrreldes üleriigilise planeeringu teemaplaneeringuga on planeeringuala eelduslikult väiksem ning seetõttu ka kaasnevate keskkonnauuringute maht oluliselt väiksem, ohverdamata samas uuringute üksikasjalikkust. Lisaks on mõjude hindamine, mis viiakse läbi planeeringumenetluses

⁴ Siin ja edaspidi on PlanS ja EHS kavandatud muudatuste all mõeldud eelnõu 696SE menetluse käigus rahandusministeeriumi eestvedamisel tehtud muudatusettepanekuid, mis sisaldavad mh riigi eriplaneeringu ja hoonestusloa menetluse muutmise ettepanekuid. Analüüsi koostamise ajal oli eelnõu jätkuvalt riigikogu menetluses.

eelduslikult sedavõrd täpne, et puudub vajadus täiendavaks mõjude hindamiseks järgnevates loamenetlustes (üleriigilise planeeringu teemaplaneeringu puhul võib suure tõenäosusega olla vajalik täiendava KMH läbiviimine järgmistes menetlustes, mis toob kaasa olulise ajakulu). Lisaks eeltoodule võimaldab riigi eriplaneeringu menetlus ühes planeeringumenetluses kavandada nii tuuleparki kui seda elektrivõrguga ühendavaid kaableid, seda nii merealal kui ka maismaal (seevastu üleriigilise planeeringu teemaplaneeringuga maismaale kaablite asukohta planeerida ei saaks). PlanS ja EhS kavandatud muudatused (mis on hetkel eelnõu staadiumis) annaksid võimaluse arendustegevust veelgi kiirendada läbi selle, et riigi eriplaneeringu menetlus võiks teatud eelduste täitmisel (ennekõike, kui planeeringu koostamisel viiakse läbi piisavad uuringud veendumaks ala sobivuses tuulepargi või elektrikaabli rajamiseks) lõppeda asukoha eelvaliku etapiga, millele järgneks hoonestusloa andmine.

Pigem teoreetiliseks nõrkuseks on **riigi eriplaneeringu kehtivuse ajaline piiratus**. PlanS § 53 lg 3 näeb ette, et riigi eriplaneering kaotab kehtivuse, kui seda ei asuta ellu viima viie aasta jooksul. Praktika vähesuse tõttu on mõnevõrra ebaselge, milliseid tegevusi saab lugeda planeeringu elluviimiseks. Kui lähtuda vastava sätte seletuskirjast (Eelnõu 571 SE teise lugemise jätkamise teksti muudatusettepanek nr 19 ning selle seletuskiri⁵) ning selles väljendatud seisukohast, et elluviimine ei eelda tingimata ehitusloa andmist, vaid see võib seisneda ka täiendavate lubade taotlemises jm tegevuses, ei tohiks see siiski praktikas probleemiks osutuda.

Üleriigilise planeeringu mereala teemaplaneering

Üleriigilise planeeringu mereala teemaplaneeringu (edaspidi **ÜRP MTP**) suurimaks tugevuseks on, et tegemist on planeeringuliigiga, mis annab alternatiividest **suurima paindlikkuse nii ruumilise kui sisulise käsitluse osas**. Vajadusel võimaldab ÜRP MTP käsitleda ka muid valdkondi kui vaid tuuleenergeetika tootmise valdkond. Samuti võimaldab see planeeringuliik määrata kaablikoridoride ja tuuleparkide asukohti väljaspool mereala maakonnaplaneeringuga hõlmatud ala.

Erinevalt riigi eriplaneeringust ei ole ÜRP MTP puhul põhjust ega vajadust kitsendada seda, mitmele tuulepargile ja milliste parameetritega tuulikutele planeeringuga asukohta otsitakse. Teisisõnu, küsimus ei oleks selles, milline oleks parim asukoht, kuhu rajada teatud tuulepark. Pigem oleks ÜRP MTP-s, analoogselt käesoleva tööga, küsimusepüstituseks see, millised alad sobiksid põhimõtteliselt tuuleenergeetika arendamiseks (ning millised võiks olla selliste alade prioriteetsuse järjekord). Kuna tegemist ei ole projektipõhise planeeringuga, võib selle käigus tuvastada sobivaid alasid sisuliselt piiramatus mahus – piirangud tulenevad teistest, konfliktsetest väärtustest. Kui potentsiaalseid alasid tuuleenergeetika tootmiseks saab olulisel määral rohkem, kui ettenähtav ettevõtjate huvi või riigipoolne vajadus tuuleparkide

⁵ Kättesaadav internetis: <https://www.riigikogu.ee/tegevus/eelnoud/eelnou/fc811573-8339-4f19-8064-9679fd001f43/Planeerimiseseadus>

rajamiseks, on võimalik olukorda lahendada sobivate alade eelistuste seadmise läbi (tuues planeeringulahenduses välja paremini sobivad, eelisjärjekorras arendatavad alad).

ÜRP MTP **kehtivus ei oleks ka ajaliselt piiratud**, st planeering ei kaota automaatselt kehtivust, kui lähiaastatel ei ole piisavalt arendushuvi ja planeeringut ei asuta kiiresti ellu viima.

ÜRP MTP üheks nõrkuseks on see, et lahendus **eeldab märkimisväärsete avalike rahaliste vahendite** investeerimist planeeringu koostamisse ning sellega seotud uuringutesse (mida tuleks läbi viia ulatuslike merealade suhtes). Erinevalt riigi eriplaneeringust ei saaks planeeringut rahastada huvitatud isikud.

Teiseks ÜRP MTP nõrkuseks on, et selle lahenduse puhul **kulub planeeringu algatamisest kuni tuulepargi ehitamiseni eelduslikult oluliselt kauem aega kui riigi eriplaneeringu koostamisel**. Isegi kui planeeringu koostamine ise võib võtta ligikaudu sama kaua, siis arvestades praktilist kogemust ülejäänud Eesti mereala suhtes koostatud üleriigilise planeeringu teemaplaneeringuga, on planeeringu ja mõjude hindamine eelduslikult sellises täpsusastmes, mille tõttu on järgmistes loamenetlustes täiendav, ajamahukas keskkonnamõjude hindamine möödapääsmatu.

ÜRP MTP koostamisel tekib paratamatult küsimus, **kuidas suhestub see kehtiva mereala maakonnaplaneeringuga juhul, kui ÜRP MTP ei piirdu vaid tuuleparkide ja nendega seotud kaablikoridoride planeerimisega**. Ennekoike on küsimus sellest, millisel alusel oleks võimalik muuta mereala maakonnaplaneeringu lahendust ning kuidas mõjutaks uue planeeringu kehtestamine mereala maakonnaplaneeringu kehtivust.

Kehtiv PlanS ÜRP MTP ning mereala maakonnaplaneeringu omavahelist suhet üheselt ei reguleeri, mis on selgitatav sellega, et seaduse kohaselt peaks olema tegemist menetlusliikidega, mis ruumiliselt ei kattu - üks on mõeldud vaid maismaa, teine ainult merealade planeerimiseks. Selguse huvides oleks asjakohane lisada PlanS või EhSRS regulatsiooni rakendussäte, mille kohaselt võib ÜRP MTP muuta maakonnaplaneeringut ning sellisel juhul viiakse muudatus maakonnaplaneeringusse ilma eraldi menetlust läbi viimata. Kuni vastavat erisätet pole loodud, tuleb PlanS regulatsiooni eesmärgipäraselt tõlgendada ning vajadusel analoogia korras rakendada PlanS §-s 73 sätestatud regulatsiooni.

PlanS § 73 lg 2 näeb ette, et maakonnaplaneeringuid võib muuta, koostades teatud planeeringuala osa või teatud teemat käsitleva planeeringu. Sätte loomisel on eelkõige mõeldud maakonnaplaneeringu osa- või teemaplaneeringuid. Samas peaks "planeeringuala osa hõlmava planeeringuna" ilmselt käsitlema ka riigi eriplaneeringut, mis võib ruumiliselt kattuda kehtiva maakonnaplaneeringuga ning tingida vajaduse muuta varem kehtestatud maakonnaplaneeringut. Analoogselt tuleks "teemaplaneeringuna", millega on võimalik muuta mereala puudutavat maakonnaplaneeringut, käsitleda ka merealasid käsitlevat ÜRP MTP-d. Vastav käsitlus on mh põhjendatud seetõttu, et EhSRS § 11¹ lg 2 ning PlanS § 13 lg 6 ja § 24 lg 1 kohaselt oleksid nii ÜRP teemaplaneeringu kui maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu koostamise korraldaja ja kehtestaja samad haldusorganid (rahandusministeerium ja Vabariigi Valitsus).

PlanS § 73 lg 2 kohaselt tuleks ÜRP MPT-ga mereala maakonnaplaneeringut muutes lähtuda ka maakonnaplaneeringu koostamisele ettenähtud nõuetest (st sisuliselt viia menetlus läbi nii ÜRP MTP kui maakonnaplaneeringu nõudeid järgides). ÜRP MTP kehtestamisel tuleb muudatused kanda 30 päeva jooksul mereala maakonnaplaneeringusse (võimalusel uuendada/täiendada kaardimaterjali ja seletuskirja).

Mereala maakonnaplaneeringu kaardimaterjali ja seletuskirja uuendamine aitab mh vältida ülemäärast segadust sellega, et **üleminekuperioodil võib Hiiu mereala suhtes kehtida samaaegselt mitu planeeringut**. Võimaliku segaduse minimeerimiseks oleks mõistlik ka ÜRP MTP seletuskirjas ning kaardimaterjalis on viidata/kuvada maakonnaplaneeringu lahendust. Pikemas perspektiivis tuleks mereala maakonnaplaneering kogu ulatuses asendada ÜRP MTP-ga.

5.2.3. Eelistatud planeeringuliik

Arvestades riigi huvi taastuvenergia tootmise suurendamise vastu ning seeläbi tagada ka energiajulgeolekut, on võimalike planeeringuliikide võrdluses **eelistatavaks lahenduseks riigi eriplaneeringu** koostamine. See ei välista samas tulevikus Hiiu mereala suhtes ka üleriigilise planeeringu teemaplaneeringu koostamist või ala hõlmamist kehtiva Eesti mereala planeeringuga selle muutmise käigus. Täpsema ülevaate eelistuse kujunemisest annab järgnev tabel (Tabel 10).

Tabel 10. Ülevaade erinevate planeeringuliikide eelistest ja puudujääkidest.

<i>Planeeringumenetlus/ kriteerium</i>	<i>Maakonnaplaneeringu uuendamine</i>	<i>Riigi eriplaneering</i>	<i>Üleriigilise planeeringu teemaplaneering</i>
Võimalik käsitleda alasid väljaspool maakonnaplaneeringu ala	ei	jah	jah
Võimalik muuta käsitlust teiste väärtuste osas	ei	jah	jah
Planeeringumenetlus on kiireim lahendus tuuleparkide rajamiseks	ei	jah	ei
Võimalik planeeringu rahastamine planeeringust huvitatud isiku poolt	ei	jah	ei

<i>Planeeringumenetlus/ kriteerium</i>	<i>Maakonnaplaneeringu uuendamine</i>	<i>Riigi eriplaneering</i>	<i>Üleriigilise planeeringu teemaplaneering</i>
Planeeringuga on võimalik kavandada kaablikoridore ka maismaal	ei	jah	ei
Planeeringulahendus võimaldab käsitleda piiramatut arvu projekte	jah	ei	jah
Kooskõla õigusselguse ja -kindluse põhimõttega	ei	jah	jah

* planeeringu ajaline kehtivus on piiratud juhul, kui seda ei hakata kehtestamise järel ellu viima.

5.2.4. Enne maakonna teemaplaneeringu tühistamist esitatud hoonestuslubade edasine menetlemine

Esitatud taotlused

Hiiu mereala osas esitati kaks hoonestusloa taotlust meretuuleparkide rajamiseks enne, kui riigikohus tühistas maakonna teemaplaneeringu (st enne 08.08.2018):

- 29.04.2010 hoonestusloa taotlus Enefit Green AS õiguseellase Nelja Energia AS poolt kolmele alale meretuulepargi rajamiseks (Loode-Eesti meretuulepark) koguvõimsusega 1100 MW ning
- 26.01.2017 Roheline Elekter AS taotlus meretuulepargi rajamiseks koguvõimsusega 1000 MW.

Kummagi taotluse kohta ei ole hoonestusloa menetluse algatamise otsust tehtud.

Kummagi hoonestusloa taotluse esitamise ajal kehtinud VeeS redaktsioon ei näinud ette ka regulatsiooni selle kohta, mis ajahetkel tuleks taotlus lahendada.

Loode-Eesti meretuulepargi hoonestusloa taotlus

Nimetatud hoonestusloa taotlus esitati enne käesoleval ajal kehtiva planeerimisseaduse ja ehitusseadustiku ning nende rakendusseaduse (EhSRS) jõustumist, mistõttu kuulub kohaldamisele EhSRS § 25. Sätte kohaselt tuleb enne seaduse jõustumist (st enne 01.07.2015) esitatud taotlused lõpuni menetleda taotluse esitamise ajal kehtinud õigusaktide kohaselt, kohaldades samas teatud uuemaid veeseaduse sätteid. Viimased sätted, mis nägid ette hoonestusloa taotlusega hõlmatud ala teatud ulatuses muutmise/nihutamise võimalused ning teatud täiendavad alused hoonestusloa andmisest keeldumiseks, on samas tunnistatud kehtetuks 07.05.2022 jõustunud veeseaduse ja ehitusseadustiku muudatustega.

EhSRS § 25 kohaldamisel on esmalt küsimuseks, kas nimetatud säte hõlmab nii menetlus- kui materiaaõiguse norme. HMS § 5 lg 5 ja § 54 sätestatud üldnormide kohaselt kohaldatakse juba algatatud menetlusele kuni selle lõpuni menetluse alguses kehtinud menetlusnorme. Seevastu materiaaõiguslikes küsimustes (nt alused, mille esinemisel võib hoonestusloa andmisest keelduda) peab haldusakt vastama andmise ajal kehtivatele normidele. Kuivõrd EHSRS käsitleb ka olukordi, kus on esitatud taotlus, ent menetlust algatatud pole, oleks see erisätteks nii HMS § 5 lg 5 kui § 54 suhtes.

EhSRS § 25 lg 1 1. lause tekstist ei tulene üheselt, kas eesmärgiks on olnud ka materiaaõiguslikes küsimustes juhendada varem kehtinud õigusest. Seaduse seletuskiri ei anna eelkirjeldatud küsimusele samuti selget vastust. Seletuskirjas esitatud selgitusi (*...tuleb eelnõuga ette näha võimalus, et juba kulutusi teinud ja menetlusega alustanud isikud, saavad enda esitatud loataotluse osas vastuse varem kehtinud korra järgi*) ning EhSRS § 25 lg 1 2. lauses tehtud viidet VeeS teatud normidele (mis mh reguleerivad hoonestusloa andmata jätmise aluseid) arvestades tuleks eeldada, et EhSRS § 25 kohaselt tuleks Loode-Eesti meretuulepargi hoonestusloa taotluse suhtes kohaldada ka 29.04.2010 kehtinud materiaaõiguse norme.

Olukorras, kus puudub Hiiu merealal tuuleenergeetika arendamist käsitlev, kehtiv planeering, on küsimuseks, kas ja kuidas peaks Loode-Eesti tuulepargi hoonestusloa taotlust menetlema enne sellise planeeringu koostamist ja kehtestamist. 29.04.2010 kehtinud VeeS redaktsiooni (edaspidi 2010. a Vees) § 22⁸ sätestas, et hoonestusloa menetluse algatamisest võis keelduda, kui hoonestusloa andmine on ilmselgelt võimatu, samuti kui alale on algatatud maakonnaplaneering ning planeeringu koostamine ei ole lõpetatud. 2010. a VeeS § 22¹⁰ sätestatud hoonestusloa andmisest keeldumise aluste hulgas on loetletud ka olukord, kus taotletava hoonestusloa tingimused on vastuolus kehtiva maakonnaplaneeringuga. Nendest sätetest järeldub, et 2010. a VeeS mõte oli, et hoonestusloa menetlus tuleks läbi viia alles seejärel, kui alale on koostatud ja kehtestatud mereala käsitlev planeering (millena 2015. aastast võiks käsitleda ka riigi eriplaneeringut). Olukorras, kus selline kehtiv planeering puudub, ei ole hoonestusloa menetlemine otstarbekas ega selle andmine võimalik.

Eelkirjeldatud eesmärgipärasele (teleoloogilisele) tõlgendusele vastandub grammatiline (sõnasõnaline) tõlgendus, mille kohaselt ei oleks maakonnaplaneeringu osaline tühistamine ja seeläbi tuuleenergeetika küsimuses planeeringu puudumine võrdsustatav olukorraga, kus hoonestusloa on vastuolus maakonnaplaneeringuga. Sellist seisukohta väljendas ka Tallinna ringkonnakohus Sunly Wind OÜ algatatud haldusasjas 3-20-1602 22.12.2021 tehtud otsuses⁶. Ringkonnakohus leidis otsuses, et maakonnaplaneeringus tuuleenergeetika teema käsitlese puudumine ei tähenda vastuolu planeeringuga. Kohus leidis, et kehtivast õigusest ei tulene piirangut, mis võimaldaks jätta hoonestusloa andmata olukorras, kus maakonnaplaneering on tuuleenergeetikat puudutavas osas tühistatud. Samuti leidis ringkonnakohus, et kehtiva

⁶ Otsuses käsitleti küll veeseaduse uuemat redaktsiooni, ent vaidlusalune alus hoonestusloa andmisest keeldumiseks on oma sisult sama, mis 2010. a VeeS § 22¹⁰ lg 1 p 3.

planeeringu olemasolu pole tingimata vajalik ka ehitusloa andmiseks, vaid selle saab põhimõtteliselt anda ka hoonestusloa alusel (otsuse punktid 21-22).

Käesoleva analüüsi autorid ei nõustu ringkonnakohtu tõlgendusega. Viimane on vastuolus nii regulatsiooni mõttega kui riigikohtu poolt asjas 3-16-1472 välja toodud selgitustega, tuues kaasa olukorra, mis oleks risti vastupidine sellega, mida riigikohus soovis otsusega saavutada.

Riigikohus rõhutas asjas 3-16-1472, et EL õiguse kohaselt nõutavat keskkonnamõjude strateegilist hindamist ei saa asendada projektipõhine keskkonnamõjude hindamine. KSH eesmärk on mõjutada alternatiivide valikut otsustusprotsessi varases staadiumis ja mõjutada strateegilisi valikuid (otsuse p 24). KSH läbiviimine aitab välja selgitada kumuleeruva keskkonnamõju ja mõistlikud alternatiivid (otsuse p 25). Tuuleparkide asukohtade planeerimine ja valik strateegilisel tasandil, suurel alal aitab kõige tõhusamalt vähendada mõju ka Natura 2000 võrgustikku kuuluvatele aladele ning neil kaitstavatele loodusväärtustele, mis on mh vajalikud selleks, et vajaduse korral õiguspäraselt otsustada kaitseerandi erandite üle (otsuse p 39).

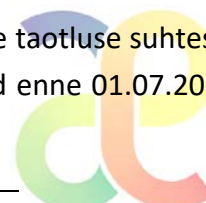
Kokkuvõtlikult oli riigikohtu põhiliseks etteheiteks, et mereala maakonnaplaneeringu koostamisel ei hinnatud keskkonnamõjusid piisava täpsusega ning seetõttu ei saanud tuuleenergeetika arendamise alade asukoha osas tehtud valikuid pidada piisavalt läbikaalutuks ja õiguspäraseks. Arvestades kohtuotsuse põhjendusi, pidas riigikohus tuuleenergeetika arendamise eelduseks vastaval merealal vajalikuks täiendavate uuringute tegemist ning nende põhjal strateegilisel tasandil uue otsuse langetamist selle osas, millistel aladel oleks põhimõtteliselt võimalik meretuuleparke rajada. Tõlgendus, nagu ei oleks riigikohtu otsuse järel meretuuleparkide rajamiseks teatud juhtudel (väiksema võimsusega tuulepargid, mille puhul pole riigi eriplaneering kohustuslik) vaja ühtegi planeeringut koostada, on seega selges vastuolus mereala maakonnaplaneeringu tühistanud riigikohtu otsusega.

Lähtudes riigikohtu otsusele tuginevast seisukohast, et hoonestusloa andmisele peaks eelnema tegevust lubava maakonnaplaneeringu või seda asendava planeeringu kehtestamine, ei ole Loode-Eesti tuulepargi hoonestusloa taotlust võimalik enne sellise planeeringu kehtestamist rahuldada. Seetõttu puudub ka mõistlik põhjus menetluse algatamiseks hoonestusloa andmise (ajutise) võimatuse tõttu (2010. a VeeS § 22⁸ lg 1).

Kokkuvõtvalt oleks selle taotluse menetlemine võimalik alles pärast uue planeeringu kehtestamist. Kui uus planeering ei näe ette taotluses käsitletud ala või selle osa kasutamist tuuleenergeetika arendamiseks või seab sellega seoses olulisi täiendavaid kohustusi, oleks mõistlik, et Enefit Green esitab uue taotluse, mis võimaldaks vältida olukorda, kus taotluse üle tuleks otsustada tänaseks päevaks mitmeid kordi muudetud regulatsiooni alusel.

Roheline Elekter AS hoonestusloa taotlus

Roheline Elekter AS hoonestusloa taotlus esitati 26.01.2017, mistõttu selle taotluse suhtes ei kehti EHSRS § 25. Viimane käsitleb hoonestusloa taotlusi, mis on esitatud enne 01.07.2015.



EhSRS § 25¹ sätestab erisused hoonestusloa taotlustele, mis on esitatud vahemikus 25.05.2017-07.05.2022. Vahepealsel perioodil, st 01.07.2015-24.05.2017 esitatud taotluste osas erisätted puuduvad, mistõttu tuleks Roheline Elekter AS taotluse suhtes kohaldada menetluse algatamise aja õigust (analüüsi koostamise ajal EhS § 113¹ jj).

Kehtiva EhS § 113¹¹ lg 2 p 4 kohaselt keeldub pädev asutus hoonestusloa menetluse algatamisest, kui kavandatava ehitise ehitamiseks on vaja koostada riigi eriplaneering. Kuna Hiiumaa merealal puudub kehtiv tuuleenergeetika teemat käsitlev maakonnaplaneering ja tuulepargi kavandatav võimsus on suurem kui PlanS § 27 lg-s 2 nimetatud künnisväärtus, on eriplaneeringu koostamine kohustuslik. Seega tuleks antud taotluse puhul selle menetluse võtmise kaalumisel keelduda menetluse algatamisest enne vastava riigi eriplaneeringu kehtestamist.

5.2.5. Pärast 08.08.2018 esitatud hoonestusloa taotluste ja algatatud planeeringute menetlemise võimalused

Hoonestusloa taotluste menetlemine ilma ühegi planeeringuta

Sunly Wind OÜ esitas aastal 2020 taotluse nelja tuuleelektrijaama rajamiseks Hiiu merealal. Nende osas on jõustunud Tallinna ringkonnakohtu otsus (TlnRgk otsus 3-20-1602), milles kohus asus seisukohale, et kuigi merealal hoonestusloa menetluse algatamiseks ei ole tingimata nõutav planeeringu olemasolu, siis tuleb Sunly Wind OÜ taotletavaid erinevaid tuuleenergia arendusalasid käsitleda ühe olemuslikult seotud tuulepargina, mille koguvõimsus ületab planeerimisseaduses sätestatud piirmäära, mille puhul on kohustuslik läbi viia riigi eriplaneeringu menetlus. Kuna esitatud taotlused tuleb menetleda taotluse esitamise hetkel kehtinud õiguse kohaselt, leidis kohus, et Sunly Wind OÜ kavandatud tuulepargi osas oli põhjendatud jätta hoonestusloa taotlus läbi vaatamata veeseaduse (edaspidi VeeS) § 221 lg 2 p 3 alusel. Viidatud sätte kohaselt keeldub pädev asutus hoonestusloa menetluse algatamisest juhul, kui kavandatava ehitise püstitamiseks on vaja koostada riigi eriplaneering (analüüsi koostamise ajal on samasisuline reegel kehtestatud EhS § 113¹¹ lg 2 p-s 4).

18.04.2022 esitas Sunly Wind OÜ 18.04.2022 TTJA-le hoonestusloa taotluse, mille kohasel kavandati Hiiumaa merealale tuuleparki koguvõimsusega 396 MW. Seega oli tegemist objektiga, mille suhtes ei ole PlanS § 27 lg 2 kohaselt tingimata vajalik riigi eriplaneeringut koostada.

Kui järgida Tallinna Ringkonnakohtu asjas 3-20-1602 esitatud argumentatsiooni, võiks sellise tuulepargi teoreetiliselt rajada ka ilma ühegi planeeringuta, vaid hoonestusloa ja ehitusloa põhjal. Nagu eelnevalt (ptk 5.2.5) välja toodud, ei nõustu analüüsi autorid ringkonnakohtu järeldustega, kuivõrd need viivad tulemuseni, mis oleks vastuolus riigikohtu poolt haldusasjas 3-16-1472 antud tõlgendusjuhistega, mille kohaselt tuleks merealale tuuleparkide rajamisel sobivate asukohtade valimiseks viia läbi nõuetekohane keskkonnamõju strateegiline hindamine ning selle põhjal teha enne konkreetsete loamenetluste läbiviimist strateegilisel tasandil (planeeringuga) otsus, kuhu ja millistel tingimustel on võimalik tuulikuid püstitada.

Riigikohtu tõlgendussuunisega vastuolus olevat haldustegevust võimaldab kehtivas õiguses vältida PlanS § 27 lg 3, mille kohaselt ei ole PlanS § 27 lg 2 esitatud nimekiri ammendav. Riigi eriplaneering koostatakse ka nimekirja mitte loetletud ehitiste (sh tuulepargi, mille võimsus on alla 400 MW) rajamiseks, kui tegemist on ehitisega, mille asukoha valiku või toimimise vastu on suur riiklik või rahvusvaheline huvi. Ligikaudu 400 MW võimsusega tuulepargi toimimise vastu võib olla suur riiklik huvi nt seetõttu, et tegemist oleks tootmisüksusega, mis kataks täisvõimsusel toimides suure osa Eesti elektritarbimisest, samuti võimaldaks see Eestil suurendada oluliselt taastuvenergia osakaalu, teisalt tooks see kaasa vajaduse uute põhivõrguvõimsuste järele jne. Samuti on võimalik, et ka tuulepargi asukoha valiku suhtes esineb suur riiklik huvi, kuivõrd suure tuulepargi rajamisega võivad sõltuvalt asukohast kaasneda olulised mõjud looduskeskkonnale ning teistele huvidele (nt kalandus).

Eeltoodud põhjustel on õigustatud nõuda ka teatud vähem kui 400 MW võimsusega tuulepargi rajamiseks Hiiumaad ümbritsevale merealale riigi eriplaneeringu koostamist (kuni pole asutud koostama ÜRP teemaplaneeringut). Vastavalt 28.06.2022 Sunly Wind OÜ-le saadetud kirjale lähtub eelkirjeldatud tõlgendusest ka Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet. PlanS ja EHS kavandatud muudatuste jõustumisel tuleks eelduslikult korraldada sellise riigi eriplaneeringu koostamise osas konkurss.

Arvestades riigikohtu tõlgendussuuniseid, **teevad käesoleva töö autorid õigusselguse tagamiseks ettepaneku kaaluda PlanS § 27 lg 2 täpsustamist selliselt, et meretuuleparkide puhul oleks riigi eriplaneeringu koostamise kohustuse künnis madalam kui 400 MW.** Maismaatuuleparkide puhul võiks sellise suhteliselt kõrge künnise olemasolu õigustada see, et ehitiste rajamist reguleerivad muud planeeringuliigid (nt maakonnaplaneering ja KOV eriplaneering või üldplaneering); merealade puhul on ühelt poolt ÜRP merealade teemaplaneeringuga kaetud aladel eriplaneeringu koostamine välistatud, teiselt poolt on Hiiumaad ümbritseva mereala puhul eriplaneeringu näol hetkel tegemist ainsa võimaliku planeeringuliigiga, mille abil tuulepargile või -parkidele strateegiliselt tasandil sobivat asukohta otsida.

Võimaliku riigi eriplaneeringu menetluse mõju uutele planeeringutele/planeeringule

Isegi juhul, kui riik asub käesoleva analüüsi tulemuste põhjal koostama uut planeeringut, mis käsitleks tuuleenergeetika arendamist Hiiumaad ümbritseval merealal, pole välistatud, et enne vastava menetluse algust esitatakse mõne huvitatud isiku poolt taotlus riigi eriplaneeringu algatamiseks eesmärgiga leida ühele või mitmele tuulepargile samal merealal sobiv asukoht.

Kuivõrd riigi eriplaneeringu algatamisel ei ole planeeringu algataja seotud talle esitatud taotlusega ning selles välja pakutud asukohtadega, oleks selles olukorras PlanS ja EHS kavandatud muudatuste jõustumisel kõige õigem viia läbi konkurss leidmaks isik, kelle taotluse põhjal hakatakse tuulepargi rajamiseks vajalikku riigi eriplaneeringut koostama.



6. Järeldused

Kas Hiiu merealal on põhimõtteliselt võimalik kavandada tuuleenergeetika alasid ja nende alade ühendusvõimalusi maismaa põhivõrguga?

Käesolevast analüüsist tõusevad esile kaks ala, mille sobivus meretuuleparkide rajamiseks on võrdlemisi hea (vt Joonis 28). Seejuures on oluline välja tuua, et ka valdaval osal ülejäänud uuritud alal on meretuuleparkide rajamine võimalik, kuid ei ole nii soodne.

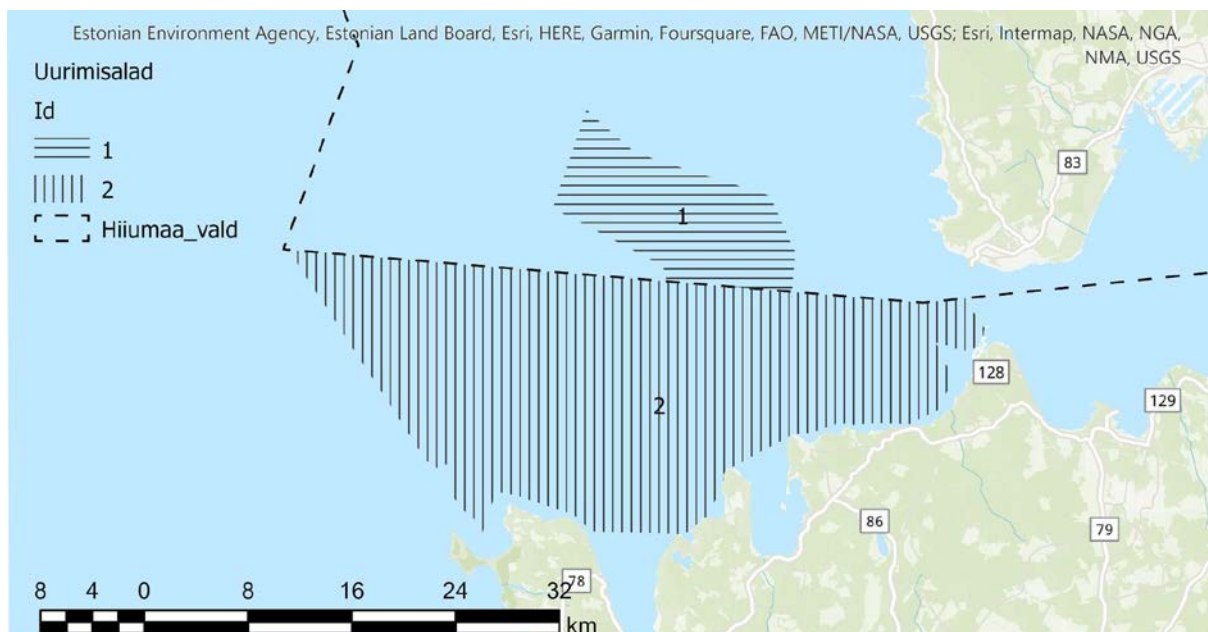
Bottom-fix tuulikute jaoks sobiv **Hiiu-Saare meretuulepargi** planeeringuala paikneb Hiiu mereala lõunaservas, pindalaga 137 km², mis jätkub Saare merealal arvatavasti vähemalt 40 km² ulatuses. Selle *bottom-fix* ala osas valitseb tänasel päeval aga kriitiline teadmatus järgmistes küsimustes:

- Monoliitne aluspõhi, millele tuuliku vundament rajada, võib paikneda liiga sügaval, paksu settekihi all ning sellisel juhul võib see koht olla ehitustehniliselt ebasobiv. Praegusel ajal puudub merepõhja lausaliselt kattev geoloogiline kaardistus.
- Piirkond võib olla oluline käsitiivaliste elupaik, jäädes näiteks Saaremaa ja Hiiumaa vahelisele peamisele rändekoridorile ning sellisel juhul oleks selle ala planeerimine keskkonnakaitseliselt probleemne. Praegusel ajal puuduvad käsitiivaliste vaatlusandmed ja kaardistus Hiiu mereala kohta.
- Kuna käesolev uuring piirdus vaid Hiiu merealaga, siis ei ulatunud ruumianalüüs külgnevale Saare merealale. Kui Saare merealale jääv sobiv territoorium osutub liiga väikseks, siis võib ka kogu planeeringuala liiga väikseks osutada, et sinna majanduslikult mõttekat tuuleparki mahutada.

Järelkult, Hiiu-Saare meretuulepargi ala sobivuse verifitseerimiseks ja selle ala täpsemaks piiritlemiseks oleks vaja planeeringumenetluse käigus viia läbi alljärgnevad täiendavad uuringud:

- Uuring 1. Kaardistada Hiiu-Saare meretuulepargi alale jääval potentsiaalsel *bottom-fix* tuuleenergeetika alal (vt Joonis 29, uurimisalad 1 ja 2) merepõhja aluspõhja sügavus ja kvaternaari setete paksus (**üldgeoloogiline kaardistus**) eesmärgiga selgitada välja ala üldine tehniline sobivus ja selle abil täpsustada territooriumi piire. Uuring hõlmab prognoosimudeli loomist, mis geoloogilistest parameetritest tuletab tehnilise teostatavuse. Uuringu tulemusena tuleks uuendada mereala majandusliku kasu mudelit.





Joonis 29. Uurimisalad potentsiaalsete tuulepargialade ehitusgeoloogiliseks kaardistamiseks. 1 - Hiiu mereala potentsiaalne tuulepargiala. 2 - Saare mereala uuringuala, mille piires tuleks otsida Hiiu tuulikuala laiendamise võimalikkust.

- Uuring 2. Viia Saare merealal läbi käesoleva, Hiiu merealal läbi viidud ruumilise analüüsiga analoogiline uuring Saare merealal (vt Joonis 29, uurimisala 2) koos välistava analüüsi ja **multikriteeriumianalüüsiga**.
- Uuring 3. Kaardistada planeeringualal **käsiitivaliste tundlikkus** analoogiliselt linnustiku tundlike aladega, pidades silmas tundlikkust potentsiaalse tuulepargi suhtes. Analüüs ja selle järeldused peaksid arvestama laiemat konteksti ja võrdlema planeeringuala muude merealadega. Analüüsi ühe osana tuleb kaaluda ja võrrelda käsiitivaliste tundlikkust linnustiku tundlikkusega, mis võimaldaks uuendada multikriteeriumianalüüsi.

Bottom-fix tuulikuala **ühendamisel põhivõrguga** on tänaste teadmiste juures optimaalseks ühenduskohaks planeeritud Leisi alajaam. Juhul kui Hiiu-Saare meretuulepark realiseeritakse, tuleb Leisi alevikku viia elektriühenduse nimipinge sellega vastavusse viia. Ühendusliini nimipinge tuleks seega suurendada praegu kavandatud 110 kV-lt 330 kV-le. Kuna tuulepargi ühendusliin ei ulatuks Hiiu merealale, siis jääb see väljapoole meie uuringuala. Merepõhja kaablit välistavate kriteeriumide analüüs näitab aga, et kriitilisi takistusi merealal kaabli paigaldamisele pole. Enamik merepõhjast peaks olema kaabliühenduseks sobiv.

Teine võimalik tuuleenergeetika ala on majandusvööndi tagumisse ossa jääv potentsiaalne **ujuvvundamentidega** tuulikute ala üldpindalaga 745 km². See ala on piisavalt suur, et olla vastupidav võimalikele täiendavate uuringute ja mõjuhindamiste käigus tekkivatele kärbetele. Samas, ujuvvundamentide tehnoloogiat pole tänapäeval Läänemeres kommertsotstarbel testitud. Selle tehniline ja majanduslik sobivus Läänemerre käegakatsutavas tulevikus on esialgu vaid hüpoteetiline. Ujuvundamentide ala ühendamiseks maismaa põhivõrguga on põhimõtteliselt mitu erinevat võimalust, sh Läänemere ring ehk Läänemere maade meretuuleparke ühendav ringvõrk.

Lisaks tuleb arvesse alternatiivne tehnoloogiline lahendus, mille korral tuuliku või tuulepargi esmaseks toodanguks pole mitte elektrienergia, vaid vesinikkütus. Täiendavaid uuringuid vajadust ujuvvundamentidega tuulikute ala jaoks pole praeguste teadmiste juured tarvis ette võtta seni kuni puuduvad konkreetset investorid ja taotlused.



7. Soovitused

7.1. Soovitatav planeeringuliik, ulatus ja menetlus

Kõige otstarbekam oleks tuuleenergeetika alasid ning alade ühendusi kavandada riigi eriplaneeringuga. PlanS ja EHS kavandatud muudatused annavad võimaluse sellise eriplaneeringu koostamise eel viia läbi konkursi, mis annaks võimalikele huvitatud isikutele kindluse sellise planeeringu rahastamiseks. Planeeringuga oleks võimalik leida asukoht nii tuuleparkidele kui nende ühendustele Eesti elektrivõrgu või muu taristuga. Seejuures tuleb kehtiva seadusandluse kohaselt tuulepargi planeeringuga määrata ühendus liitumispunktini ning teise planeeringu võib vajadusel koostada liitumispunkti varustamiseks vajaliku elektriühendusega.

Planeeringuala võiks eriplaneeringu esimeses etapis olla esialgu laiem kui vaid analüüsis välja toodud sobivaim ala. Isegi kui ala määrata planeeringu algatamisel kitsamalt, tuleb olla valmis kaaluma ka täiendavaid alasid. Riigikohus on oma praktikas rõhutanud, et riigi eriplaneeringu algatamise korralduses märgitud esialgne teadaolev planeeringuala ei piira ehitise asukoha valikut üksnes selle alaga, vastupidine oleks vastuolus asukohavaliku menetluse eesmärkidega (RKHKo 11.10.2018, 3-17-2131, p 14).

7.2. Ettepanekud riigi eriplaneeringu lähteseisukohtade koostamiseks

Käesolevad ettepanekud on esialgsed ning vajavad täpsustamist täiendavate uuringute tulemusena. Käesolevaga pakume välja ühe võimaliku plaani Hiiu merealal tuuleenergeetika arendamisega edasi minekuks.

Riigi eriplaneeringule on soovitatav anda nimi ja selleks võiks olla “Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneering (REP)”.

Riigi eriplaneeringu koostamise eesmärk

Taastuvatest allikatest, eriti kütusevabadest taastuvatest allikatest, energia tootmine vähendab globaalset kasvuhoonegaaside heidet. Tuuleenergeetika kasutamine hoidis aastal 2017 maailmas ära ligi 1000 Mt CO₂ heidet (Yousefi et al., 2019). Aastal 2030 vähendab tuuleenergeetika kasutamine globaalset CO₂ heidet hinnanguliselt 2000 Mt ehk ligi 5%. Samuti on meretuuleparkidel kõrge sotsiaalmajanduslik mõju – ühe ruutkilomeetri suurune meretuulepark toob riigitulu ~0,3 mln €/a (Eesti mereala planeering, 2021). Energiasektor vastutab kõige suurema osa kasvuhoonegaaside atmosfääri laskmise eest Euroopas (EEA, 2022). Nii Eesti kui ka Euroopa Liidu tasandil on seatud ambitsioonikad eesmärgid taastuvenergia osatähtsuse suurendamiseks, asendades suure kasvuhoonegaaside heitega seadmeid taastuvenergia seadmetega, et seeläbi kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendada. Tuulepargid (nii maismaal kui ka merel) on taastuvelektri osatähtsuse tõstmiseks suurima kasvupotentsiaaliga. Eesti riiklikus energia- ja kliimakavas aastani 2030 (2019) on planeeritud 2030. aastaks jõuda 42%-lise taastuvenergia osakaaluni energia summaarsest

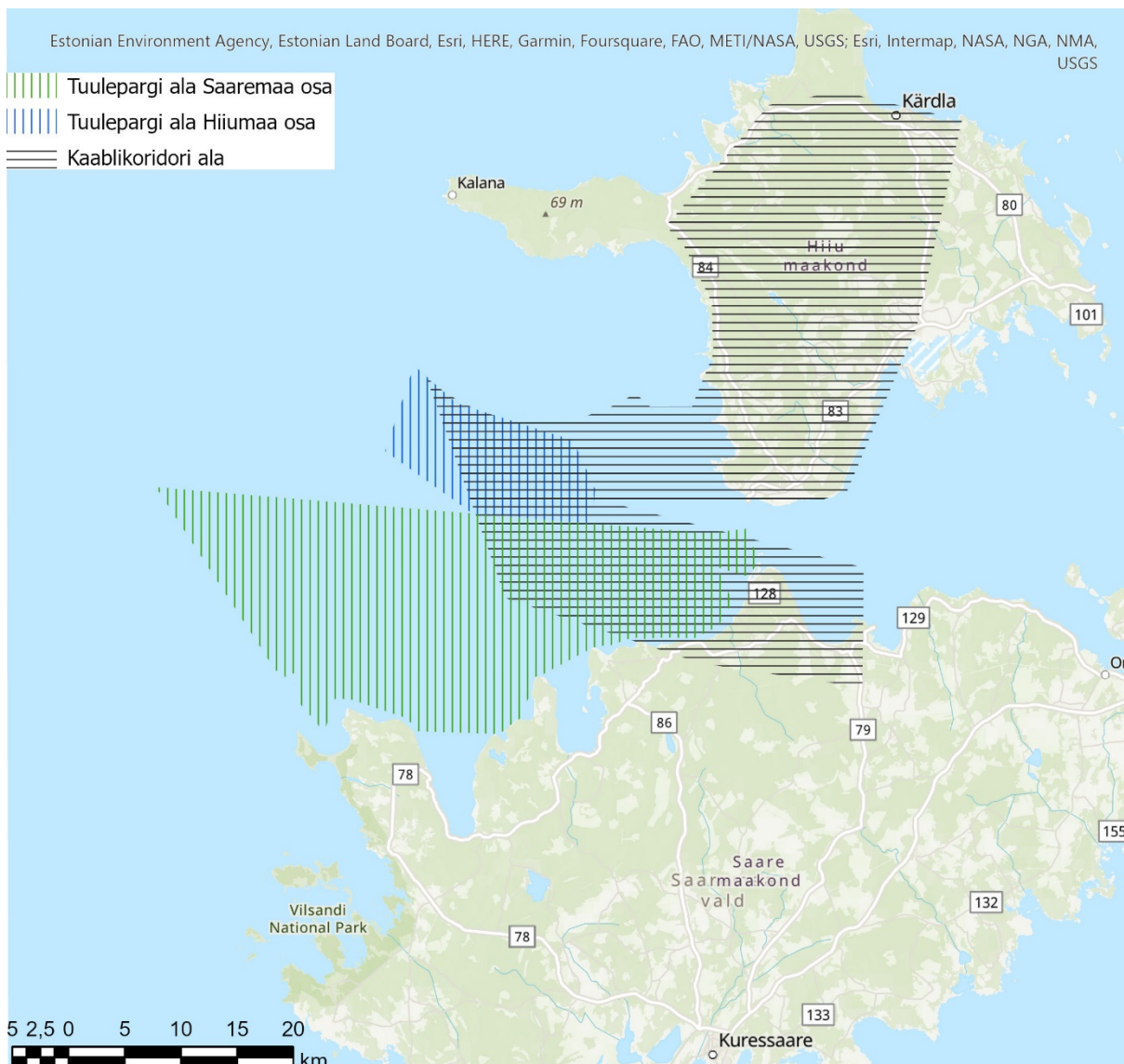


lõpptarbimisest. Saavutamaks seatud eesmärgi, peab Eesti tulevikus taastuvelektri osakaalu oluliselt suurendama.

Hiiu-Saare meretuulepargi REP-i koostamise eesmärgiks on Hiiumaa ja Saaremaa vahelisel merealal suure avamere tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamine.

Planeeringuala

Planeeringuala tuulepargi osa kogupindalaga 834 km² paikneb Hiiumaa ja Saaremaa saarte vahelises meres (vt Joonis 30, vertikaalviirutusega ala). Sellele lisandub kaabliühenduse trassikoridoride osa, mille peamine alternatiiv ulatub Leisi alajaamani (kust on juba kavandatud Kuressaare linnani ehitada 110 kV õhuliin, mida on võimalik omakorda ümber ehitada 330 kV suuruseks) ja teine alternatiiv Kärkla linnani.



Joonis 30. Planeeringuala asendiplaan

Siinjuures on oluline märkida, et kavandatavate rajatiste mõjuala on suurem kui riigi eriplaneeringu planeeringuala. Seepärast hõlmab kavandatavate rajatistega kaasnevate mõjude hindamine suuremat territooriumi kui planeeringuala, kuid planeeringualas toimub

tuuleenergeetika kavandamiseks vajaliku tervikliku ruumilahenduse loomine. REP käigus läbiviidavate valdkondlike uuringute alad võivad olla laiemad kui planeeringuala, sõltudes valdkonna eripäradest, sh kumulatiivsete mõjude hindamise vajadusest.

Planeeringu etapid

REP koostamine jaguneb üldjuhul kaheks etapiks – põhimõttelise lahenduse etapiks ning sellele järgnevas detailse lahenduse koostamise etapiks. Käesolev ülesandepüstitus on koostatud esmajärjekorras põhimõttelise lahenduse koostamise etapile, kuid annab soovitusi ka detailse lahenduse koostamiseks. Detailse lahenduse koostamise ülesandepüstitus nii planeeringu koostamiseks kui ka selle mõjude hindamiseks, sh vajadusel Natura hindamise ajakohastamiseks, antakse põhimõttelise lahenduse koostamise käigus ning fikseeritakse selle etapi lõpparuandes. Käesoleval ajal on menetlemisel seadusemuudatus, mis lubab eriplaneeringu koostamisel piirduda ka ainult esimese etapiga ehitusõiguse määramiseks.

Põhimõttelise lahenduse etapi käigus leitakse sobivaim alternatiiv tuulepargi ühenduse rajamiseks põhivõrguga maismaal kuni liitumispunktini. Peamised kaks alternatiivi on ühendus Leisi (või Kuressaare) või Kärkla alajaamaga. Analüüsimiseks visandatakse aluskriteeriumidest lähtuvalt võimalikud trassikoridoride asukohaalternatiivid, kusjuures arvesse võetakse erinevad tehnoloogilised alternatiivid: õhuliin vs maakaabel. Seejärel võrreldakse neid alternatiive kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete näitajate alusel ning valitakse alternatiiv, mis on maismaaühenduse rajamiseks soodsaim nii looduskeskkonna, sotsiaalmajanduslike kui ka kultuuriliste näitajate poolest. Eelistatud trassialternatiivi valikuks annavad olulise sisendi valdkondlikud uuringud ning mõjude hindamine. Põhimõttelise lahenduse valiku etapi lõpuks langetatakse otsus parima võimaliku lahendusega jätkamiseks, milleks võib olla ühendus Leisi või Kärkla alajaamaga. REP põhimõttelise lahenduse valiku protsessis tehakse tihedalt koostööd avalikkusega, kohalike elanikega, ametkondadega ning kolmanda sektoriga, et tagada kõikide osapoolte huve ja arvamusi arvestav põhimõtteline valik.

Täiendavalt antakse põhimõttelise lahenduse valiku etapis lähteülesanne REP teise etapi ehk detailse lahenduse koostamiseks ning tuuakse välja, milliseid täiendavaid uuringuid tuleb läbi viia ning milline on lähteülesanne mõjude hindamiseks. Põhimõttelise lahenduse valiku koostamise käigus koostatakse ka esialgne, nõ lihtsustatud eskiisprojekt valitud alternatiivile. REP koostamise teises etapis – detailse lahenduse koostamisel – määratakse põhimõttelise lahenduse etapis välja valitud sobivaimale alternatiivile ehitusõigus ning lahendatakse muud planeerimisseaduses sätestatud ülesanded, sh maakasutus- ja ehitustingimused, liikluskorralduslikud tingimused, haljastuse nõuded, servituutide seadmise vajadus jmt. Seega koostatakse REP teises etapis sisuliselt detailplaneeringu täpsusastmes planeering, mis on ehitusprojekti koostamise aluseks. Paralleelselt detailse lahenduse koostamisega koostatakse sobivaimale alternatiivile eskiisprojekt ning viiakse läbi mõjude hindamine. Siin on mõjude hindamise eesmärgiks juba konkreetse tehnilise lahendusega kaasnevate mõjude hindamine ning leevendusmeetmete väljatöötamine.



Ka REP detailse lahenduse koostamisel tehakse laiapõhjalist koostööd avalikkusega, kohalike elanikega, ametkondadega ning kolmanda sektoriga. PlanS kohaselt viiakse detailse lahenduse koostamisel läbi kaks avalikku väljapanekut – esimene detailse lahenduse eelnõu tutvustamiseks, mille eesmärgiks on esialgse tagasiside kogumine detailse lahenduse täiendamiseks ning teine pärast detailse lahenduse vastuvõtmist Vabariigi Valitsuses. Vastuvõtmisega kinnitab Vabariigi Valitsus, et väljatöötatud REP lahendus on sobiv, selle koostamisel on arvestatud mõjuhindamise tulemusi ning see vastab kõikidele õigusaktidele ning REP eesmärgile. Pärast vastuvõtmist toimuva avaliku väljapaneku eesmärk on saada avalikkuselt tagasisidet, kas Vabariigi Valitsuse jaoks sobiv REP lahendus on selline, mis on aktsepteeritav ka laiemale avalikkusele ning selles sisalduvad kõik kokkulepped, mis avalikkuse, kohalike elanike ning ametkondadega protsessi käigus saavutatud on. Koostöö detailse lahenduse koostamisel on juba oluliselt kohapõhisem ning konkreetsem, kuna põhimõttelised ja laiemat avalikkust puudutavad otsused tehakse REP põhimõttelise lahenduse etapis. REP detailse lahenduse koostamine lõpeb planeeringu kehtestamisega Vabariigi Valitsuses. Kehtestatud REP on aluseks tuulepargi ja selle maismaaühenduse ehitusprojekti koostamiseks.

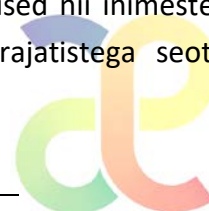
Oluline on märkida, et EHS ja PlanS kavandatud muudatuste kohaselt võiks kaalutlusõiguse alusel loobuda REP menetluses detailse lahenduse koostamisest, lõpetades planeeringumenetluse asukoha eelvaliku etapiga. Sellisel juhul tuleks asukoha eelvaliku etapi lõpuks veenduda, et puuduvad välistavad tegurid planeeringu kehtestamise järel hoonestusloa andmiseks ning asukoha eelvaliku otsuses tuleks täpsustada tingimused, mis on aluseks hoonestusloa andmiseks. See eeldab ühelt poolt piisavas mahu ja detailsusega uuringuid, mis võimaldavad veenduda, et valitud alal on soovitud tegevust võimalik ellu viia (puuduvad seda välistavad konfliktid keskkonna- ja riigikaitsega, teiste isikute õiguste jms-ga). Tingimused, mis määratakse planeeringumenetlust lõpetavas eelvaliku otsuses peavad võimaldama sisustada EHS § 113¹² lõikes 2 toodud tingimusi (nt tuulikute suurim arv ja kõrgus, täiendavad piirangud).

Planeeringu koostamise põhimõtted

Planeerimisprotsessis peab selguma parim viis tuuleenergia tootmiseks, mis vastab planeerimisseaduses ning teistes õigusaktides seatud põhimõtetele ja tingimustele, planeeringu koostamise eesmärgile ning planeeringu koostamisele ja elluviimisele seatud põhimõtetele. Planeeringu põhimõtted on tuletatud planeerimisseadusest, üleriigilisest Eesti mereala planeeringust, teistest planeeringutest ja strateegilistest arengudokumentidest, varem teostatud uuringutest ja analüüsides ning annavad kaalutluse piirid planeeringus käsitletavate ülesannete lahendamiseks, kuid ka planeeringu hilisemaks elluviimiseks. Planeerimisprotsessis rakendatakse järgmisi põhimõtteid:

- Otsuste tegemisel lähtutakse pikaajalisest ja jätkusuutlikkust strateegilisest plaanist.
- Otsuste tegemisel lähtutakse suurest pildist, terviklikust ruumilahendusest, jätkusuutliku lahenduse koostamise vajadusest, sh kliima- energia- ja keskkonnavajaduste kontekstis.

- Rajatav tuulepark peab panustama Eesti varustamisse tuuleelektriga ning globaalse KHG heite vähendamisse
- Tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamisel arvestatakse tasakaalustatult looduskeskkonna, sotsiaalmajandusliku keskkonna ning kultuurilise keskkonna väärtusi. Planeeringulahendus peab tagama erinevate valdkondade võrdse kohtlemise, sh läbi leevendusmeetmete rakendamise.
- Planeeringulahenduse põhjendamise ning planeerimisotsuste langetamise aluseks on uuringud, analüüsid, eksperthinnangud, mis koostatakse planeeringu koostamise käigus või mis on varem teostatud ning on kohaldatavad tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamisel.
- Riigi eriplaneering koostatakse ning selle mõjude hindamine viiakse läbi lähtudes asjakohastest õigusaktidest, planeeringutest, arengukavadest jms dokumentidest, mis käsitlevad avamere meretuuleparkide kavandamist Eestis. Samuti on lahenduse aluseks varem teostatud ja käesoleva planeeringu raames läbiviidavate uuringute ja analüüside tulemused, asutuste ja isikute põhjendatud seisukohad, avalikkuse arvamus ning planeeringu koostamise korraldaja kaalutusotsused.
- Riigi eriplaneering peab olema koostatud viisil, mis tagab tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamise eelistatud viisil, kuid annab piisavalt paindlikkust maakasutuse planeerimiseks ning ehitustegevuse kavandamiseks mõjutatud piirkondades sh nii merealal, rannikul kui maismaal.
- Planeeringu koostamisel tuleb tasakaalustada riiklikud, regionaalsed ja kohalikud huvid. Planeeringulahendus peab peegeldama erinevate huvide kompromissi, mille saavutamine on võimalik üksnes läbi koostöö planeeringu koostamise käigus.
- Planeerimisprotsess on avalik. Kõik huvitatud osapooled on oodatud planeerimisprotsessis osalema, oma ettepanekuid esitama, planeeringulahenduse koostamises kaasa rääkima. Lõpliku lahenduse valik viiakse läbi dialoogis planeeringu koostamise korraldaja ning kõigi huvitatud osapoolte vahel.
- Planeeringu koostamisel ja mõjuhindamise läbiviimisel teavitatakse huvitatud osapooli, kaasatavaid ning laiemat avalikkust jooksvalt erinevate uuringute tulemustest ning olulisematest protsessis tekkivatest otsustest.
- Planeeringu koostamisel rakendatakse ettevaatuspõhimõtet. See tähendab keskkonnariski vältimist või selle vähendamist (leevendusmeetmete rakendamist) või tegevuse elluviimisest loobumist, kui uuringute ja analüüside läbiviimine ning mõjude hindamine ei võimalda vastata lõpliku veendumusega küsimusele, kas tuulepargi ja selle maismaaühenduse rajamine on võimalik.
- Planeeringu koostamisel arvestatakse tasakaalustatult nii maakasutuse säästlikku kasutust maismaal kui ka merekeskkonna jätkusuutlikku kasutust merealal, et ei halvendataks planeeringualale jääva keskkonna seisundit.
- Rajatav tuulepark ja selle maismaaühendus peavad olema turvalised nii inimestele, nende varale kui ka looduskeskkonnale, sh kaudselt nende rajatistega seotud piirkondades.



- Tuulepark ja selle maismaaühendus peavad arvestama merepääste vajadustega ning erinevate riskide tõenäosuste hindamise vajadusega.
- Tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamine peavad võimaldama rannakalanduse ja traalpüügi jätkumist merel, meretransporti, -turismi, rekreatsiooni ning riigikaitse funktsioonide toimimist.
- Tuulepargi ja selle maismaaühendusest mõjutatud piirkondadele lähenetakse kohapõhiselt. Kuulatakse ja arvestatakse kogukonnaliikmete soovidega.
- Tuulepark ja selle maismaaühendus peavad arvestama kultuuripärandi paiknemisega, et tagada kaitsealuste objektide ja alade säilimine.

Alusuuringud

Planeeringulahenduse põhjendamise ning planeerimisotsuste langetamise aluseks on uuringud, analüüsid, eksperthinnangud, mis koostatakse planeeringu koostamise käigus või mis on varem teostatud ning on kohaldatavad tuulepargi ja selle maismaaühenduse kavandamisel. Esmajärjekorras on tarvis läbi viia uuringud käsitiivaliste tundlikkuse ja geoloogilise sobivuse kohta planeeringualal ning laiendada Hiiu merealal läbi viidud ruumilist eelanalüüsi Saare merealale. Planeeringu käigus on tarvis läbi viia KSH, mis vajab ilmselt mitmeid täpsustavaid valdkondlikke alusuuringuid.

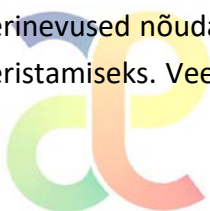
Elustiku tundlikkus. Käesoleva töö kirjutamise ajal polnud selgunud rahvusvaheliste linnualade (IBA) ja linnustiku tundlike alade ulatus ja piirid. Võimalik, et seoses linnustiku teema äärmiselt suure tundlikkuse ja geograafilise ulatusega on vajalik planeeringualal viia läbi täiendav linnustiku tundlikkuse uuring.

Praegune mereimetajate tundlikkuse analüüs on hüpoteetiline ja vajab täiendavat hüljeste uuringut. Täpsemalt, tarvis on kaardistada hallhülge elupaigad ja selle liigi tundlikkus planeeringualal.

Kalade koelmualade kaardistus käesolevast analüüsist põhineb ekspertarvamusel, kuid seda tuleks täiendada teadusliku inventuuriga. Lisaks koelmualade paiknemise kaardistusele on tarvis välja selgitada erinevate kalaliikide koelmualade tundlikkus meretuulikute suhtes. Lisaks koelmualadele on kalastiku tundlikkuse täpsemaks kaardistamiseks tarvis analüüsida kalade toitumis- ja rändealasid.

Lisaks lindudele, mereimetajatele, kalastikule ja käsitiivalistele on elustiku tundlikkuse analüüsi terviklikuks läbiviimiseks tarvis võtta arvesse ka kõik ülejäänud elustiku grupid: plankton, selgrootu ja taimne põhjaelustik jt. Tõenäoliselt pole need grupid aga erinevatel põhjustel meretuulikute suhtes nii tundlikud ega vaja KSH kontekstis alusuuringuid.

Rannikumõjud. Praegune rannikumõjude analüüs kasutab peamiselt Kanaari saarte vetes kasutatud sisendparameetreid, sh tuulikute mõju ulatuse kohta rannaprotsessidele ja inimesele (Abramic et al, 2021). Hiiumaa ja Saaremaa puhul võivad aga kontekstuaalsed erinevused nõuda teistsuguseid vahemaid tuuleparke takistava, neutraalse ja toetava tsooni eristamiseks. Veelgi enam, kaugus rannikust ei tarvitse olla ainus ja piisav sisendparameeter



tuulepargi rannikumõjude hindamisel, vaid arvestada võiks lisaks tuulepargi sobitumisega maastikusse, maastiku ja vaateleja tundlikkuse ning mõju olulisusega (Hiob et al., 2021). Tuulepargi mõju ja selle ulatus tuuletele, hoovustele ja liivade liikumisele oleneb paljudest füüsikalistest parameetritest (Noorvee et al., 2015). Planeeringuprotsessi käigus võib ilmned, et adekvaatse KSH jaoks on tarvis läbi viia kohaspetsiifilised alusuuringud sotsiaalsete mõjude ja maastikumõjude kohta.

Planeeringu alternatiivid

Tuulepargi enda asukohale põhimõttelisi alternatiive REPi ettepanek ei paku. Vastupidi, tuulepargi asukoht on välja sõelutud kogu Hiiu mereala katvast ruumilisest analüüsist. Planeeringumenetluses on siiski võimalik kaaluda muid asukohti, eriti juhul kui menetluses osalejad neid ise välja pakuvad või kui täiendavad uuringud muudavad käesoleva analüüsi eeltingimusi (nt muutuvad rahvusvahelise tähtsusega linnualade, IBA kandidaatalade piirid). Samuti on võimalik planeeringuala piires tuulepargi asendiplaani detailse lahenduse koostamise etapis erinevalt lahendada.

Tuulepargi maismaaühenduse kohta elektri põhivõrguga on kaks põhimõtteliselt erinevat alternatiivi. Eelistatud valik on ühendus Leisi kavandatava alajaamaga, mis on lähim ja seega tõenäoliselt parim lahendus. See nõuaks aga omakorda Leisi alajaamani jõudva ühenduse nimipinge tõstmist 100 kV-lt 330-le kV-le. Alternatiivne valik oleks tuulepargi ühendus oluliselt kaugemal paikneva Kärkla linna lähistele kavandatava alajaamaga. Selle puhul tõusetub see keerukus, et merekaablit välistavad alad – Kaitseväe laskeharjutuste ala ning kaitsealune püsielupaik – ei luba kaablit tuulepargist otse Kärdlasse tõmmata, nii et trassikoridor peaks kulgema olulise kaarega (vt Joonis 30). Mõlema põhimõttelise alternatiivi osas on detailse lahenduse koostamise etapis võimalik kavandada erinevaid kaablitrassi võimalikke kulgemiskoridore ja tehnilisi lahendusi (õhuliin vs maa-alune kaabel).

Kaabliühenduse põhimõttelise valiku alguses määratletakse trassikoridorid, millele viiakse läbi uuringud ning mida töö käigus võrreldakse eelistatud põhimõttelise alternatiivi otsustamiseks. Eelistatud põhimõtteline alternatiiv kujuneb kahe alternatiivi omavahelise võrdlemise alusel. Põhimõttelisi alternatiive võrreldakse kvantitatiivsete näitajate, kvalitatiivsete eksperthinnangute ja alusuuringute alustel. Nii põhimõtteliste alternatiivide kui täpsemate trassikoridoride asukohaalternatiivide hindamisel on muuhulgas katuskriteeriumiks kavandatava tegevuse eesmärk – tuulepark peab panustama Eesti varustamisse tuuleelektiga ning globaalse KHG heite vähendamisse. Samas peab lõplik lahendus arvestama piirkonna unikaalsuse ning loodus-, sotsiaal- ja kultuurilise keskkonna eripäradega. Valikukriteeriumid jagunevad järgmiselt:

- sotsiaalmajanduslikud kriteeriumid;
- looduskeskkonna kriteeriumid;
- tehnilised kriteeriumid;



- majanduslikud (maksumus-) kriteeriumid.

Kriteeriumide sisustamisel võetakse mh arvesse olemasolevates andmebaasides (nt EELIS) sisalduvaid andmeid, varem teostatud uuringuid (nt käesolevat uuringut) ning REP-i koostamise käigus läbiviidavate uuringute ja eksperthinnangute tulemusi.



8. Viited

Abramic, A. García Mendoza, A., Haroun, R. 2021. Introducing offshore wind energy in the sea space: Canary Islands case study developed under Maritime Spatial Planning principles, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145: 1 – 15.

Barooni, M., Nezhad, S.K., Ali, N.A., Ashuri, T. and Sogut, D.V., 2022. Numerical study of ice-induced loads and dynamic response analysis for floating offshore wind turbines. *Marine Structures*, 86, p.103300.

Couldrey, A.J., Benson, T., Knaapen, M.A., Marten, K.V. and Whitehouse, R.J., 2020. Morphological evolution of a barchan dune migrating past an offshore wind farm foundation. *Earth Surface Processes and Landforms*, 45(12), pp.2884-2896.

Eesti mereala planeering, 2021. Rahandusministeerium. Hendrikson & Ko.

Delpeche-Ellmann, N., Giudici, A., Rätsep, M. and Soomere, T., 2021. Observations of surface drift and effects induced by wind and surface waves in the Baltic Sea for the period 2011–2018. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 249, p.107071.

EEA, 2022. GHG data viewer. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

Eesti Ornitoloogiaühing, 2022. Mereliste rahvusvahelise tähtsusega linnualade uuendamine.

Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030 (REKK 2030). 2019. Eesti teatis Euroopa komisjonile määruse (EL) 2018/1999 Artikli 3 lõike 1 alusel. Lõppversioon.

Gill, A.B., Degraer, S., Lipsky, A., Mavraki, N., Methratta, E. and Brabant, R., 2020. Setting the context for offshore wind development effects on fish and fisheries. *Oceanography*, 33(4), pp.118-127.

Hiob, M., Kalberg, H., Ots, K., Orru, K., Annuk, A. 2021. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise metoodiliste soovitude juhendmaterjal. Töö nr: 20090MT1. Artes Terrae Maastikuarhitektid. Tartu.

Jüssi, M. 2020. Eksperthinnang Loode Eesti meretuulepargi KMH aruande juurde: hülged. MTÜ Pro Mare.

Kiiker, K., Raidla, M., Piirimäe, Kr. 2022. Eesti merestrategia meetmekava ajakohastamine. Osa II: meetmekava sotsiaalmajanduslik analüüs. Tallinn.

Laakso, T., L. Talhaug, G. Ronsten, R. Horbaty, I. Baring-Gould, A. Lacroix and E. Peltola (2005). "Wind energy projects in cold climates." International Energy Agency 36.

Mereliste rahvusvahelise tähtsusega linnualade uuendamine, 2022. Eesti Ornitoloogiaühing.

Mustafa, A., Barabadi, A. and Markeset, T., 2019. Risk assessment of wind farm development in ice proven area. POAC Conferences.



Noorvee, A., Liblik, T., Koselova, N., Lips, U., Uiboupin, R., Kõuts, M., Kalberg, H., Esperk, T. Pärk, B., Kabin, V., 2015. Hiiu maakonnaga piirneva mereala maakonnaplaneeringu keskkonnamõju strateegiline hindamine. Aruanne. OÜ Alkranel. Tartu

Piirimäe, Kr. 2020. Merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudel. Energeetika alammudeli täiendamine. Tartu Ülikool. Vt ka <http://www.sea.ee/planwise4blue/estonia>

Piirimäe, Kr., Pihor, K., Rozeik, H., Piirits, M. 2016. Mereala planeeringu alusuuring: merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudel. Poliitikauuringute Keskus Praxis.

Taylor, J.W. and Jeon, J., 2018. Probabilistic forecasting of wave height for offshore wind turbine maintenance. *European Journal of Operational Research*, 267(3), pp.877-890.

Yousefi, H., Abbaspour, A. and Seraj, H., 2019. Worldwide development of wind energy and CO₂ emission reduction. *Environmental Energy and Economic Research*, 3(1), pp.1-9.



Lisad. Täiendavate uuringute ja analüüside nimekiri. Ülevaatejoonis

Lisa 1. Hiiu-Saare tuulepargiala üldgeoloogiline uuring

Lisa 2. Hiiu-Saare tuulepargiala käsitiivaliste uuring

Lisa 3. Ruumiline analüüs Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu ala täpsustamiseks

Lisa 4. Käesoleva eelanalüüsi tulemuste ülevaatejoonis formaadis A1

Lisa 1. Hiiu-Saare tuulepargiala üldgeoloogiline uuring

Töö eesmärk

Taastuvatest allikatest, eriti kütusevabadest taastuvatest allikatest, energia tootmine vähendab globaalset kasvuhoonegaaside heidet. Tuuleenergeetika kasutamine hoidis aastal 2017 maailmas ära ligi 1000 Mt CO₂ heidet (Yousefi et al., 2019). Aastal 2030 vähendab tuuleenergeetika kasutamine globaalset CO₂ heidet hinnanguliselt 2000 Mt ehk ligi 5%. Samuti on meretuuleparkidel kõrge sotsiaalmajanduslik mõju – ühe ruutkilomeetri suurune meretuulepark toob riigitulu ~0,3 mln €/a (Eesti mereala planeering, 2021). Energiasektor vastutab kõige suurema osa kasvuhoonegaaside atmosfääri laskmise eest Euroopas (EEA, 2022). Nii Eesti kui ka Euroopa Liidu tasandil on seatud ambitsioonikad eesmärgid taastuvenergia osatähtsuse suurendamiseks, asendades suure kasvuhoonegaaside heitega seadmeid taastuvenergia seadmetega, et seeläbi kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendada. Tuulepargid (nii maismaal kui ka merel) on taastuvelektri osatähtsuse tõstmiseks suurima kasvupotentsiaaliga. Eesti riiklikus energia- ja kliimakavas aastani 2030 (2019) on planeeritud 2030. aastaks jõuda 42%-lise taastuvenergia osakaaluni energia summaarsest lõpptarbimisest. Saavutamaks seatud eesmärgid, peab Eesti tulevikus taastuvelektri osakaalu oluliselt suurendama.

Aastal 2022 tellis Rahandusministeerium Hiiu merealal tuuleenergeetika kavandamise eesmärgil ruumilise eelanalüüsi, mille tulemusena soovitati kaaluda riigi eriplaneeringu algatamist Hiiu mereala lõunaservas. Uuring nentis samas, et selle ala merepõhja sobivus tuulikute püstitamiseks on teadmata ning sellest tulenevalt ka riigi eriplaneeringu algatamise mõttekus küsitav. Uuringust järeldus, et planeeringuala peab jätkuma Saare mereala põhjaosas, kuid selle ulatus on teadmata. Uuringu tulemusena joondati Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu ala, mis vajab aga täpsemat piiritlemist.

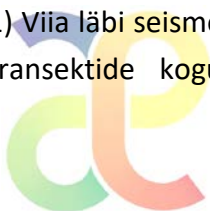
Piirimäe (2020) mereenergeetika majandusliku kasu mudel võtab tuuliku püstitamise mõttekuse juures arvesse merepõhja sügavust, kuid ei arvesta merepõhja geoloogilisi asjaolusid. Tuuling et al (2021) ülevaatest ilmneb, et meretuuliku jaoks sobib geoloogilisest aspektist hästi põhi, millel aluspõhja monoliitne kivim on paljandunud ja sellele saab hästi vundamendi kinnitada. Samas, kui aluspõhjal lasub paks kvaternaari setete kiht, võib merepõhi osutada praktikas tuuliku jaoks sobimatuks. Järelikult, mereala üldgeoloogiline info peaks olema mereenergeetika majandusliku kasu mudeli üheks sisendiks. Üldgeoloogiline uuring on kriitiline eeltingimus tuulepargi planeeringuga edasi minekuks.

Töö eesmärgiks on selgitada välja ja kaardistada potentsiaalse Hiiu-Saare meretuulepargi üldgeoloogiline sobivus.

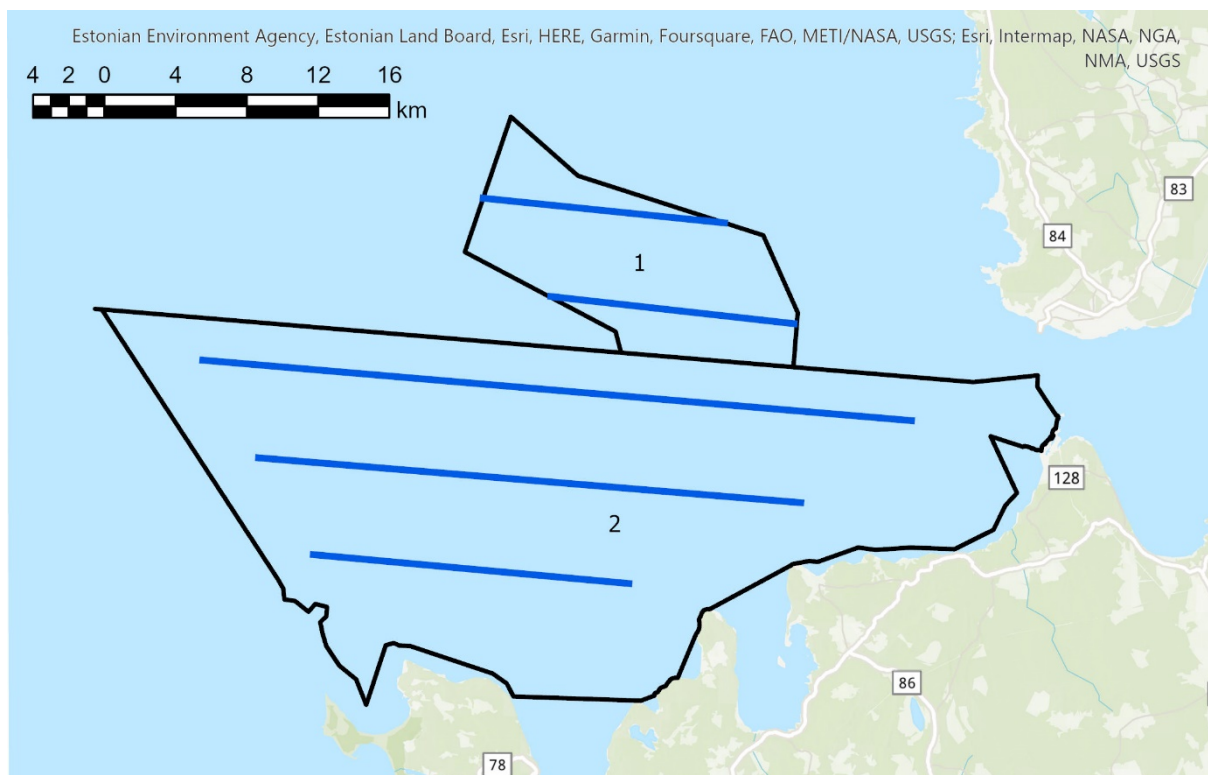
Tööülesannete kirjeldus

Uuringu elluviimiseks tuleb täita järgmised tööülesanded.

1) Viia läbi seismoakustiline väliuuring, mis kataks ühtlaselt nii uurimisalad 1 kui 2 (Joonis a), transektide kogupikkusega ca 100 km (62 miili), transektide vahedega ca 5 km.



Seismoakustilise uuringu tulemusena peab ilmnema merepõhja aluspõhja sügavus ja kvaternaari setete paksus.



Joonis. Seismoakustilise uuringu transektid Hiiu-Saare meretuulepargi uurimisaladel. 1 – Hiiu uurimisala. 2 – Saare uurimisala.

- 2) Tekitada seismoakustilise uuringu põhjal GIS andmestik, mille parameetrite hulgas on merepõhja aluspõhja sügavus ja setete paksus.
- 1) Võttes arvesse nii loodud GIS andmestikku kui asjakohaseid varasemaid andmeid, tekitada ruumilise interpoleerimise abil ülepinnalised kaardikihid, mis katavad kogu uurimisala.
- 2) Töötada välja meretuulepargi geoloogilise sobivuse GIS mudel, mille sisenditeks on nii seismoakustilise uuringu andmed kui ka muud asjakohased okeanograafilised andmed (vee sügavus). Sobivust tuleb võrrelda teiste Eesti merealadega, kus niisugust kaardistust on tehtud.
- 3) Tekitada Hiiu-Saare meretuulepargi uurimisalade üldgeoloogilise sobivuse kaart, mille abil oleks võimalik uuendada mereenergeetika majandusliku kasu mudelit.

Üleantavad materjalid

- 1) Analüüsiaruanne, milles sisaldub töö metoodika, tulemused, kujundatud väljundkaardid, meretuulepargi geoloogilise sobivuse mudel (sh võrrandid) ja soovitusel andmestiku kasutamiseks
- 2) GIS andmestik sh väliuuringul kogutud interpreteeritud vaatlusandmed (punktobjektidena) ja ülepinnalised kaardid

Ajakava

Uuringu elluviimise aeg on 6 kuud. Uuring tuleb kavandada arvestusega, et välitööd saab läbi viia navigatsiooniperioodil vahemikus maist kuni oktoobrini.

Maksumus

Uuringu orienteeruv maksumus:

- Väliuuring 30 000€
- Toorandmete töötlus ja GIS analüüs 40 000€
- Aruandlus 30 000€

Kokku 100 000€

Viited

EEA, 2022. GHG data viewer. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

Eesti mereala planeering, 2021. Rahandusministeerium. Hendrikson & Ko.

Piirimäe, Kr. 2020. Merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudel. Energeetika alammudeli täiendamine. Tartu Ülikool. Vt ka <http://www.sea.ee/planwise4blue/estonia>

Tuuling, I., Suuroja, S., Liira, M. 2021. Ülevaade meregeoloogilisest andmestikust meretuuleparkide planeerimiseks. Eesti geoloogiateenistus. Rakvere.

Yousefi, H., Abbaspour, A. and Seraj, H., 2019. Worldwide development of wind energy and CO₂ emission reduction. *Environmental Energy and Economic Research*, 3(1), pp.1-9.



Lisa 2. Hiiu-Saare tuulepargiala käsitiivaliste uuring

Töö eesmärk

Taastuvatest allikatest, eriti kütusevabadest taastuvatest allikatest, energia tootmine vähendab globaalset kasvuhoonegaaside heidet. Tuuleenergeetika kasutamine hoidis aastal 2017 maailmas ära ligi 1000 Mt CO₂ heidet (Yousefi et al., 2019). Aastal 2030 vähendab tuuleenergeetika kasutamine globaalset CO₂ heidet hinnanguliselt 2000 Mt ehk ligi 5%. Samuti on meretuuleparkidel kõrge sotsiaalmajanduslik mõju – ühe ruutkilomeetri suurune meretuulepark toob riigitulu ~0,3 mln €/a (Eesti mereala planeering, 2021). Energiasektor vastutab kõige suurema osa kasvuhoonegaaside atmosfääri laskmise eest Euroopas (EEA, 2022). Nii Eesti kui ka Euroopa Liidu tasandil on seatud ambitsioonikad eesmärgid taastuvenergia osatähtsuse suurendamiseks, asendades suure kasvuhoonegaaside heitega seadmeid taastuvenergia seadmetega, et seeläbi kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendada. Tuulepargid (nii maismaal kui ka merel) on taastuvelektri osatähtsuse tõstmiseks suurima kasvupotentsiaaliga. Eesti riiklikus energia- ja kliimakavas aastani 2030 (2019) on planeeritud 2030. aastaks jõuda 42%-lise taastuvenergia osakaaluni energia summaarsest lõpptarbimisest. Saavutamaks seatud eesmäärke, peab Eesti tulevikus taastuvelektri osakaalu oluliselt suurendama.

Aastal 2022 tellis Rahandusministeerium Hiiu merealal tuuleenergeetika kavandamise eesmärgil ruumilise eelanalüüsi, mille tulemusena soovitati kaaluda riigi eriplaneeringu algatamist Hiiu mereala lõunaservas. Üheks niisuguse soovitus põhjuseks oli, et see eriplaneeringu ala ei jää tundlikule linnualale.

Uuring nentis samas, et ei selle ala kohta ega ka mitte Hiiu mereala kohta laiemalt pole uuritud ega kaardistatud käsitiivaliste elupaiku. Kui linnustiku kohta on tekitatud ülepinnalised kaardid (näiteks, Kuresoo et al, 2011), siis nn tundlikke käsitiivaliste alasid pole piiritletud. Samas, paljud uuringud (näiteks, Noorvee et al, 2015) näitavad, et Eesti mereala on erinevate kaitsealuste nahkhiirte elupaigaks ning et analoogiliselt lindudele on meretuulikud ka nahkhiirtele ohtlikud. Juhul kui esialgselt soovitatud riigi eriplaneeringu ala jääb olulisele nahkhiirte rännukoridorile või toitumisalale, võib sinna tuulepargi rajamise soovitus kaduda.

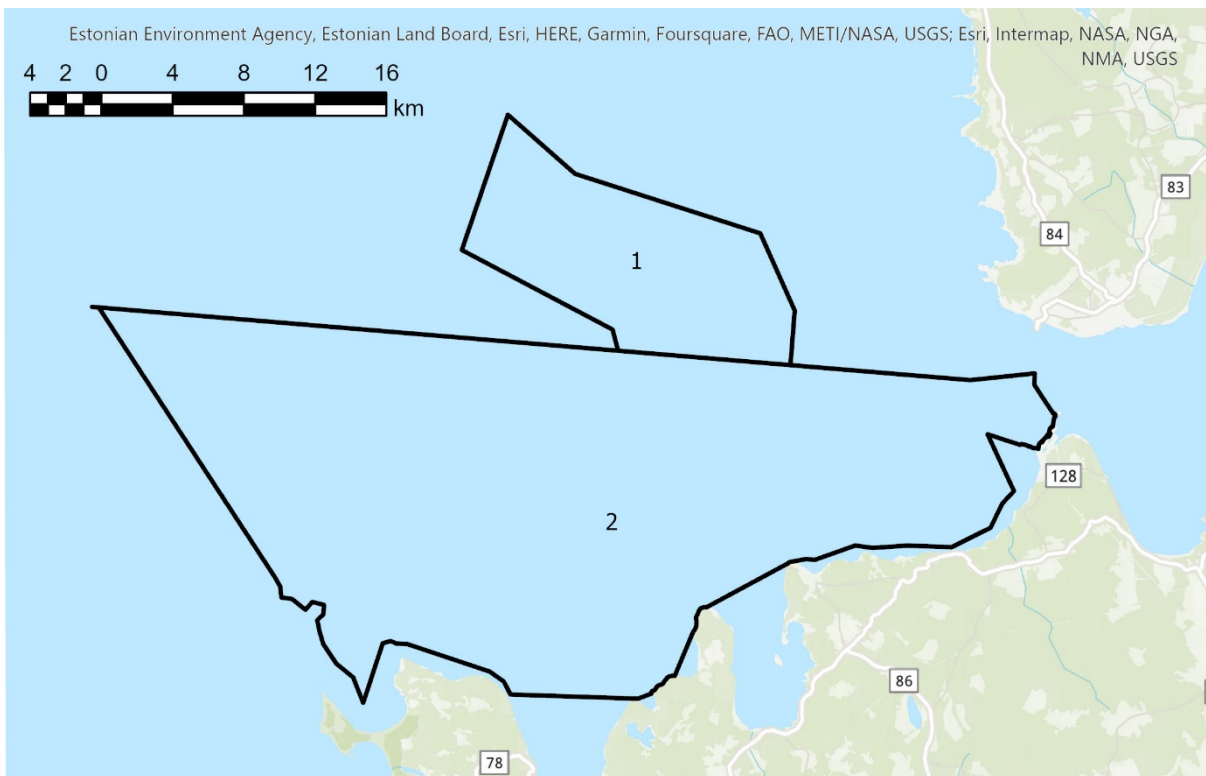
Ülaltoodust tulenevalt, on uuringu eesmärgiks kirjeldada ja kaardistada potentsiaalsel Hiiu-Saare tuulepargialal **käsitiivaliste tundlikkus** analoogiliselt linnustiku tundlike aladega, pidades silmas tundlikkust potentsiaalse tuulepargi suhtes. Analüüsi ühe osana tuleb kaaluda ja võrrelda käsitiivaliste tundlikkust linnustiku tundlikkusega, mis võimaldaks uuendada multikriteeriumianalüüsi.

Tööülesannete kirjeldus

Nahkhiirte rände jälgimiseks kasutatakse tänapäeval peamiselt nahkhiirte automaatregistraatoreid. Need võimaldavad pikka aega kehtvat autonoomset andmete kogumist, kasutades samas minimaalselt inimese töötunde. Registraatorite abil on, tehniliste probleemide puudumisel, võimalik saada täielik ülevaade vaatlusperioodil toimunud

nahkhiirte möödalendudest registraatori lähiümbruses. Silmas tuleb pidada, et ühe registraatori kuuldeulatus ei ole kuigivõrd suur ning oleneb ka konkreetsest liigist. Registraatorite omavahelise võrreldavuse tagamiseks peab nende tundlikkus olema eelnevalt kalibreeritud.

Praegusel ajal testitakse Liivi lahe tuulepargi planeeringualal käsitiivaliste uuringut nn laevaloenduse kaudu. Laevaga läbitakse uuritav ala mitmel ööl nii kevadisel kui sügisel rändeperioodil ning registreeritakse seejuures käsitiivalised ulatuslikul alal. Kui see meetod leiab õigustust, siis võiks kaaluda antud uurimisalal käsitiivaliste laevaloenduse korraldamist.



Joonis. Uurimisalad Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu jaoks. 1 – Hiiu uurimisala. 2 – Saare uurimisala.

Käsitiivaliste vaatluse läbiviimine

Planeeringualale tuleb paigaldada kaheksa statsionaarset nahkhiirte registraatorit. Nendest vähemalt kaks registraatorit tuleb paigaldada Hiiu uurimisalale ja vähemalt viis Saare uurimisalale (Joonis x). Seadmete paigaldamiseks saab kasutada uuringu jaoks paigaldatud ajutisi poisid.

Nahkhiirte registraatorid peavad alal töötama perioodil 1. aprill kuni 31. oktoober⁷. Tormise ilma korral võib vaatluse alustamist edasi lükata. Kevadine välitööde alustamise aeg võib muutuda, lähtuvalt poide paigaldamise kuupäevast ja ilmastikuoludest.

⁷ Ajutiste poide paigaldamine võib kevadel asjaolude sunnil nihkuda edasi kuni kuu aega, 1. maini. Uurimisperioodi lõpuaega võiks nihutada varasemaks, näiteks 15. septembrile, et kindlustada tormise sügise korral andmete kättesaamine, kuid samas on sellisel juhul oht, et nahkhiirte sügisene rändeperiood jääb osaliselt vaatluse alt välja.

Poidel paiknevate paiksete vaatluspunktide eesmärk:

- anda infot kogu nahkhiirte aktiivsuseperioodi kestel, selle hulgas teha kindlaks sesoonsed muutused nahkhiirte suhtelises arvukuses ja liikide leidumises;
- kinnitada või ümber lükata nahkhiirte leidumine alal suveperioodil;
- andmete võrdlemine teiste Eestis avamerel teostatud ja teostatavate uuringutega.

Käsitiivaliste tundlikkuse olulisuse hindamine

Multikriteeriumianalüüsi sisendina on lisaks käsitiivaliste tundlike alade kaardistamisele tarvis selgitada käsitiivaliste olulisus tuuleenergeetika alade planeerimisel. Käsitiivaliste olulisust tuleks selgitada võrdluses teiste elustiku gruppide olulisega, eelkõige linnustiku olulisusega. Olulisuse hindamise juures tuleks arvestada Hiiu ja Saare mereala konteksti. Käsitiivaliste ja linnustiku olulisust tuleb võrrelda poolkvantitatiivsel skaal, kusjuures varasema uuringu põhjal on elustikku tundlikkus tuuleparkide suhtes jaotatud järgmiselt:

Linnustiku tundlikkus	59%
Mereimetajate tundlikkus	19%
Kalastiku tundlikkus	21%
Kokku	100%

Käsitiivaliste tundlikkuse olulisuse hindamisel tuleb juurde võtta täiendav kriteerium ning nii käsitiivalistele kui ülaltoodud teistele elustiku gruppide olulisustele vastavalt uued kaalud anda.

Andmete töötlemine ja aruandlus

Andmetöötluse tulemusena tuleb tekitada kogu uurimisala kattev analüüs ja hüpoteetiline kaart, mis kirjeldab käsitiivaliste tundlikkust potentsiaalse meretuulepargi suhtes. Oluline on küsimus, kas või mil määral jäävad uurimisalad tundlike käsitiivaliste aladele, kus tuulepargid võiksid ühte või mitut kaitsealust liiki ohustada. Andmete interpreteerimisel ja tundlikkuse hindamisel tuleks uurimisala võrrelda teiste uuritud ja uuritavate merealadega sh teistel avamere tuulepargialadel ja maismaal tehtud uuringutega. Andmete interpreteerimisel tuleb arvestada ilmastiku ja muude taustaandmetega.

Uuringu tulemusel tuleb koostada järgnevad analüüsiväljundid:

- nahkhiirte suhtelise arvukuse muutuste dünaamika uuringu perioodil vaatluspunktides. Suhteline arvukust tuleb väljendada ühikuna nahkhiirte möödalende tunnis;
- nahkhiirte möödalendude korrelatiivne võrdlus ilmastiku andmetega lähimas ilmajaamas (temperatuur ja tuulekiirus);
- kaardikiht vaatluspunktide paiknemisega.
- käsitiivaliste tundlikkuse kaardikiht, millel on näidatud käsitiivaliste tundlikud alad (kui need jäävad uurimisalale)



Uuringu tulemused koondatakse uuringu aruandesse. Uuringu kohta esitatakse aruanne peale kõigi tööde teostamist. Aruanne peavad sisaldama vähemalt alltoodud peatükke:

1. Ülevaade läbiviidud uuringutest (aeg, meeskond, asukoht jne).
2. Ülevaade uuringute läbiviimise metoodikast ja tulemuste analüüsi metoodikast.
3. Uuringu tulemused.
4. Uuringutulemuste analüüs.
5. Järeldused ja ettepanekud.
6. Kokkuvõte.
7. Lisad: uuringute käigus kogutud andmed, kasutatud kirjandus.

Aruanne esitatakse eesti keeles. Aruanded esitatakse Wordi .doc ja pdf formaadis.

Üle antavad materjalid

- Lõpparuanne
- GIS andmestik sh vaatluspunktid ja nahkhiirte tundlikkuse kaart
- Tabelandmebaas vaatlusandmetega

Ajakava

Projekti elluviimise aega peab jääma suveperiood 1. aprillist 31. oktoobrini. Arvestades ettevalmistust peab projekt algama hiljemalt 1. veebruaril. Andmete töötamise ja aruandluse peale tuleb arvestada vähemalt 4 kuud. Seega, arvestusega, et projekt algab 1. veebruaril, on selle periood 13 kuud ja tähtaeg 28. veebruar.

Maksumus

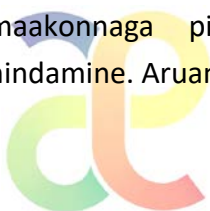
Käsiitiivaliste vaatluse läbiviimine	100 000 €
Käsiitiivaliste tundlikkuse olulisuse hindamine	5000 €
Andmete töötlemine ja aruandlus	50 000 €
Kokku	155 000 €

Viited

Kuresoo, A., Leito, A., Luigujõe, L. 2011. Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonna maismaa-alal maakonnaplaneeringu tuuleenergeetika teemaplaneeringu koostamine: Analüüs linnustiku osas teemaplaneeringuga kavandatavate objektidega kaasnevatest võimalikest mõjudest ja neid leevendavate meetmetest. Lepingulise töö lõpparuanne. Eesti Maaülikool. Tartu.

Noorvee, A., Liblik, T., Koselova,

N., Lips, U., Uiboupin, R., Kõuts, M., Kalberg, H., Esperk, T. Pärk, B., Kabin, V., 2015. Hiiu maakonnaga piirneva mereala maakonnaplaneeringu keskkonnamõju strateegiline hindamine. Aruanne. OÜ Alkranel. Tartu



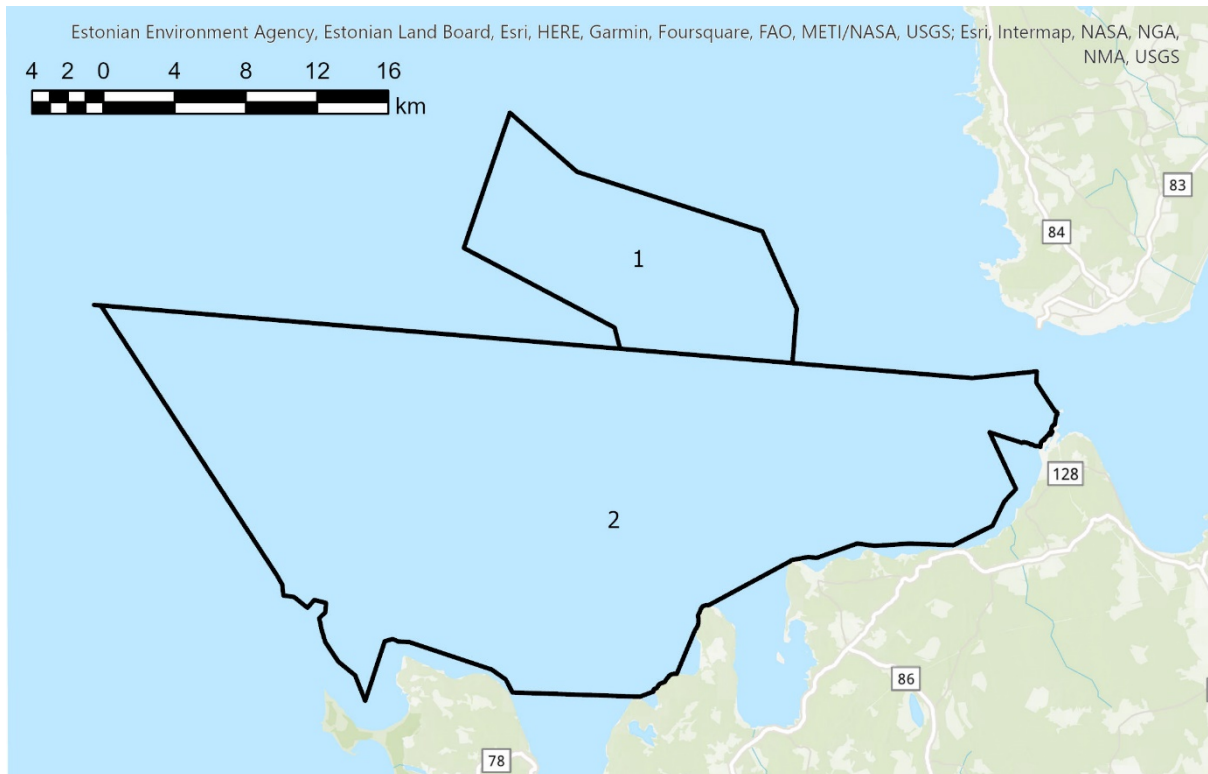
Lisa 3. Ruumiline analüüs Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu ala täpsustamiseks

Töö eesmärk

Taastuvatest allikatest, eriti kütusevabadest taastuvatest allikatest, energia tootmine vähendab globaalset kasvuhoonegaaside heidet. Tuuleenergeetika kasutamine hoidis aastal 2017 maailmas ära ligi 1000 Mt CO₂ heidet (Yousefi et al., 2019). Aastal 2030 vähendab tuuleenergeetika kasutamine globaalset CO₂ heidet hinnanguliselt 2000 Mt ehk ligi 5%. Samuti on meretuuleparkidel kõrge sotsiaalmajanduslik mõju – ühe ruutkilomeetri suurune meretuulepark toob riigitulu ~0,3 mln €/a (Eesti mereala planeering, 2021). Energiasektor vastutab kõige suurema osa kasvuhoonegaaside atmosfääri laskmise eest Euroopas (EEA, 2022). Nii Eesti kui ka Euroopa Liidu tasandil on seatud ambitsioonikad eesmärgid taastuvenergia osatähtsuse suurendamiseks, asendades suure kasvuhoonegaaside heitega seadmeid taastuvenergia seadmetega, et seeläbi kasvuhoonegaaside heitkoguseid vähendada. Tuulepargid (nii maismaal kui ka merel) on taastuvelektri osatähtsuse tõstmiseks suurima kasvupotentsiaaliga. Eesti riiklikus energia- ja kliimakavas aastani 2030 (2019) on planeeritud 2030. aastaks jõuda 42%-lise taastuvenergia osakaaluni energia summaarsest lõpptarbimisest. Saavutamaks seatud eesmäärke, peab Eesti tulevikus taastuvelektri osakaalu oluliselt suurendama.

Aastal 2022 tellis rahandusministeerium Hiiu merealal tuuleenergeetika kavandamise eesmärgil ruumilise eelanalüüsi, mille tulemusena soovitati kaaluda riigi eriplaneeringu algatamist Hiiu mereala lõunaservas (Joonis y, uurimisala 1). Sellega külgnev Saaremaa vetesse jääv ala (Joonis y, uurimisala 2) jäi ruumilisest eelanalüüsist aga välja. Samal ajal on ilmne, et kui uurimisala 1 tuulepargi jaoks sobib, siis peab see ala jätkuma Saare merealal. Pole aga teada, millistes piirides see Saare merealal jätkub.





Joonis. Uurimisalad Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu jaoks. 1 – Hiiu uurimisala. 2 – Saare uurimisala.

Töö eesmärgiks on viia Saare merealal läbi Hiiu merealal läbi viidud ruumilise analüüsiga analoogiline uuring Saare merealal koos välistava analüüsi ja multikriteeriumianalüüsiga.

Tööülesannete kirjeldus

Otsusesüsteem INDIMAR

Peamiseks meetodiliseks eeskujuks ruumilise analüüsi läbiviimisel võetakse GIS platvormil töötav ruumilise otsusetegemise tööriist DSS INDIMAR (Abramic et al, 2021), mille eesmärkideks on valdkonna tsoneerimine ja mereala ruumiline planeerimine. Seda tööriista kasutati Hiiu merealal tuuleenergeetika kavandamiseks.

Tööriista DSS INDIMAR peamiseks väljundiks on avamere tuulepargirajatise sobivus antud kohas, klassifitseerituna vahemikus 0 kuni 10, kusjuures 0 tähendab täielikku sobimatust ja 10 kõige sobivamat kohta. Selles mudelis arvutatakse piksli sobivus R võrrandist:

$$R = \sum pWi * CVi \quad (1)$$

seejuures CV on kriteeriumi väärtus ja pW on kriteeriumi kaal.

Tingimuslik ehk välistav analüüs

DSS INDIMAR on täielikult hajusloogiline mudel, milles tuulepargi rajatise sobilikkus laheneb 11-astmelisel skaalal. Selline lähenemine vastandub binaarsele otsuse mudelile. Käesolev uurimisülesanne vajab aga pigem binaarse ja hajusloogilise lähenemise kombineerimist. Osad kriteeriumid võivad olla tuulepargi rajatise välistavad ja sellisel juhul pole mõtet teiste kriteeriumide kaudu tuulepargi sobivust nullist ülespoole arvutada. Näiteks Eestis kootatud

analüüsides ja mereala planeeringus on väga sügavad (üle 45 m) ja väga madalad (alla 2,5 m) kohad, kaitsealad, rannajoone lähedusse jäävad alad, veeliiklusalad, riigikaitsealad, mereraadiosideme alad jm defineeritud mitte tuulepargi suhtes negatiivse asjaoluna, vaid selgelt välistavad (Eesti mereala planeering, 2021). Sellisel juhul tuleb osasid kriteeriume erinevalt võrrandist (1) võtta arvesse hoopis tingimuslikena. Täpsemalt, tingimuslikud kriteeriumid või nende lävendid lõikavad uurimisala edasiseks analüüsiks väiksemaks. Näiteks alates teatud piirsügavusest lõigatakse mereala tuulepargi analüüsist välja kui tehniliselt ja majanduslikult teostamatu ala. Tuulepargi jaoks sobiva sügavusega aladel aga võetakse sügavus kasutusele kui üks sobivust mõjutav kriteerium.

Välistav analüüs on tuleb teostada peamiselt selliselt, et pöörduda kõikide asjasse puutuvate riigiasutuste poole küsimusega, millised kriteeriumid on tuuleparke välistavad. Nende asutuste seas on keskkonnaministeerium, keskkonnaamet, maaeluministeerium, majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, transpordiamet, maa-amet, muinsuskaitseamet, rahandusministeerium ning tarbijakaitse ja tehnilise järelevalve amet.

Välistava analüüsi käigus lõigatakse uurimisala väiksemaks, jättes sisse vaid selle uurimisala osa, millel ükski riigiasutus tuuleparke ei välista. Lisaks välistatakse majandusliku kasu mudeli abil sobimatu sügavusega alad.

Majandusliku kasu analüüs

Piirimäe (2020) ja sellele eelnevad analüüsid hindasid avamere tuuleparkide tehnilist teostatavust ja majanduslikku kasu Eesti mereala igal ruutkilomeetril. Piirimäe (2020) mudel on üheks osaks Eesti mereala planeerimise veebirakenduses PlanWise4Blue. Energeetika mudeli sisendandmete juures on peamiseks okeanograafilised kriteeriumid (sügavus, tuul). Piirimäe (2020) mudeli väljunditeks pole mitte hajusloogiline sobivus, vaid majanduslik kasu eurodes. Seega, okeanograafiliste kriteeriumide osas on Saare merealal võimalik ja mõistlik poolkvantitatiivse võrrandi (1) asemel rakendada täielikult kvantitatiivset Piirimäe (2020) lähenemist.

Multikriteeriumianalüüsi jaoks teisendatakse eurodes aastas väljendatud pidev (kontinuaalne) skaala kolmeastmeliseks: tuuleenergeetikat soodustav, neutraalne ja takistav.

Tabel a. Majandusliku kasu analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

<i>Kriteerium</i>	<i>Ruumiandmete analüüsi meetod</i>	<i>Tuuleenergeetika alad soodustav piirkond</i>	<i>Tuuleenergeetika alad takistav piirkond</i>
Tehniline sobivus ja majanduslik kasu	Konventsionaalse vundamendi jaoks: majandusliku kasu mudel (Piirimäe, 2020)	Konventsionaalse vundamendiga tuulikutele majanduslikult soodne piirkond	Sügavus üle 150 m (nõuab ujuvvundamentide paigutamiseks suuremaid kulutusi)

<i>Kriteerium</i>	<i>Ruumiandmete analüüsi meetod</i>	<i>Tuuleenergeetika alapid soodustav piirkond</i>	<i>Tuuleenergeetika alapid takistav piirkond</i>
	Ujuvundamendi jaoks: DSS INDIMAR (Abramic et al, 2021)		ja alla 2,5 m (pole laevatatav)

Keskkonnatundlikkuse analüüs

Keskkonnatundlikkuse analüüsis lähevad arvesse järgmised ruumiandmed / kaardikihid:

- Projekteeritavad kaitsealad ja kaitsealade ettepanekud
- Lääne-Eesti saarte biosfääri programmiala
- Natura elupaigatüüpide esinemisalad
- Elurikkus: linnustik (sulgudes on näidatud ruumiandmed, mida ei ole kavas kasutada)
 - Linnustiku sensitiivsed alad – katab mh täielikult rändekoridoride ala
- Elurikkus: nahkhiired
 - nahkhiirte merd ületav rändekoridor
- Elurikkus: hülged
 - Viigerhüljeste talvitus- ja sigimisalad
 - Viigerhüljeste rändealad
 - Viigerhüljeste toitumisalad
- Elurikkus: kalastiku jaoks tundlikud alad
 - magevee- ja siirdekalade potentsiaalsed koelmualad
 - tööstuslikult oluliste merekalade potentsiaalsed koelmualad

Keskkonnatundlikkuse analüüsist jäävad siiski välja 'Projekteeritavad kaitsealad ja kaitsealade ettepanekud', 'Lääne-Eesti saarte biosfääri programmiala' ja 'Natura elupaigatüüpide esinemisalad'. Sellel on kaks põhjust. Esiteks, need peaksid olema mitte keskkonnatundlikkuse kriteeriumid, vaid analüüsi tulemused. Teiseks, erinevaid kriteeriume võrreldes ja integreerides tuleb lisaks täieliku katvuse ja terviklikkuse püüdlusele ühtlasi vältida dubleerimist. Multikriteeriumianalüüsi (kriteeriumide võrdlemine ja järjestamine) jääb neli koondkriteeriumi: linnustik, nahkhiired, hülged ja kalastik. Ühe kriteeriumi – nahkhiired – puhul lähtutakse vaid ühest GIS kihist. Ülejäänud kolm kriteeriumit – kalastik, linnustik ja hülged – nõuavad mitme kihi sünteesi, mille tulemusena tekitatakse neid kriteeriume koondavad vastavad linnustiku ja hüljeste kihid.

Tabel b. Keskkonnatundlikkuse analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

Kriteerium	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alapid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alapid takistav piirkond
Kalastik	Integreeritakse kaks andmekihti: - magevee- ja siirdekalade potentsiaalsed koelmualad - tööstuslikult oluliste merekalade potentsiaalsed koelmualad Andmete olemasolul võetakse arvesse ka teisi parameetreid: toitumisalad, rändealad jm	Väljaspool koelmualasid (väljaspool mõlemat kaardikihti)	Nii magevee- ja siirdekalade kui tööstuslikult oluliste merekalade potentsiaalsed koelmualad (kahe kaardikihi kattuvusala)
Linnustik	Võetakse arvesse andmekiht „Linnustiku sensitiivsed alad“	Väljapoole linnustiku sensitiivseid alasid jääv territoorium	Linnustiku sensitiivsed alad
Käsiivalised	Andmed esialgu puuduvad	Väljaspool olulisii nahkhiirte rände- ja toitumisalasid	Olulised nahkhiirte rände- või toitumisalad
Hülged	Integreeritakse kolm viigerhüljeste andmekihti: toitumisalad, rändealad ning talvitus- ja sigimisalad. Nendele lisatakse hallhülge info.	Viigerhülgeid pole märgitud ühelegi kolmest kihist Väljaspool hallhülge olulisemaid elupaiku	Viigerhülgeid on näidatud kõigil kolmel kihil



Mere ja maa interaktsioonid

Inimese vaateväli ja sotsiaalne puhver

Mere ja maa interaktsioonide klastris on peamine küsimus tuulikute võimalik paiknemine inimese vaateväljas. Näiteks kõrgete kraanade, tornide ja mahutitega tööstusalade naabruses võiks vaatevälja mõju olla positiivne, kaugel avamerel neutraalne ning asustuse ja rekreatsioonikohtade läheduses negatiivne.

Abramic et al (2021) lähenemises soodustab tuuleenergeetikat rannikul paiknevate tööstusalade lähedus (kuni 5000 m). ETAK klassifikatsioonis tööstusalad puuduvad, kuid funktsionaalselt võiks neid asendada kategooriad 'jäätmäa', 'lennuväli', 'karjäär', 'tootmisõu' ja 'turbaväli'. Nende lähedus (kuni 5000 m) võiks olla tuuleparke soodustav asjaolu.

Rannikul paiknevad asumid ja turismialad mõjutavad Abramic et al (2021) mudelis selliselt: kui need jäävad lähemale kui 5000 m, siis nad takistavad, kui aga kaugemale kui 10 000 m, siis nad soodustavad tuuleenergeetikat. Vastavalt ETAK klassifikatsioonile võiks kriteeriumideks olla järgmised maakatte kategooriad: 'haljasala' ja 'eraõu'. Elanike tiheduse andmebaasi derivaadina luuakse tuletiskaart, mis näitab, kui paljude elanike vaatevälja võiks tuulepark jääda.

Lisaks võetakse arvesse Eesti mereala sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas, kus on 'rannad', 'puhkemajutusasutused', 'puhkekohad', 'miljööväärtuslikud alad', 'linnuvaatlustornid', 'külaplatsid', 'kuurortid', 'ilusad vaatekohad' jpm. Tuulepargi sobivust mõjutab nii kaugus sotsiaalkultuurilisest väärtusest kui ka väärtuse tüüp, valdkond ja olulisus.

Tuulepargi maastikumõjud

Couldrey et al (2020) näitasid, et merre rajatud tuuliku vundamendil võivad olla füüsikalised vastasmõjud aktiivsete rannaprotsessidega. Abramic et al (2021) mudelis võeti arvesse tuulepargi maastikumõju selliselt, et randadele, liivadele ja luidetele lähemal kui 5000 m paiknevad alad on tuuleparke takistava mõjuga ning kaugemal kui 10 000 m paiknevad alad on positiivse mõjuga.

Analüüsi väljund

Mere ja maa interaktsioonide analüüsi peamiseks väljundiks on kaks kaardikihti ehk koondkriteeriumit: (1) tuulepargi sobivus, võttes arvesse inimese vaatevälja ja (2) tuulepargi sobivus, võttes arvesse maastikumõjusid rannas.

Teised merelised tegevused

Tuuleparkide sobivuse juures tuleb arvestada nii konflikte kui sünergiat teiste mereliste tegevustega. Abramic et al (2021) mudelis on selles klastris seitse tegevust: vesiviljelus, kalandus, meretransport, merepõhja kaevandamine, kaablid, militaaralad ning mererohu kultiveerimine. Vajalik on teisi merelisi tegevusi analüüsida lähtuvalt peamiselt Eesti merestrateegia meetmekava sotsiaalmajandusliku analüüsi (Kiiker et al, 2022) klassifikatsioonist vastavalt allolevale tabelile

Tabel c. Teiste mereliste tegevuste analüüsi kolmeastmelise skaala kirjeldus.

Mereline tegevus	Ruumiandmete analüüsi meetod	Tuuleenergeetika alasid soodustav piirkond	Tuuleenergeetika alasid takistav piirkond
Elusressursside väljapüük	Analüüsis integreeritakse järgmised kriteeriumid: - traal-, ranna- ja harrastuspüügi vajadused: rannapüük, traalpüügi intensiivsus, harrastuspüük - vesiviljeluse vajadused: vesiviljelusala, vetikate looduslik kasvupotentsiaal, karpide looduslik kasvupotentsiaal, söödava rohevetika kasvupotentsiaal - Vesiviljeluse hoonestusloa taotlused	Vesiviljelusalad ja rannapüügi alad	Traalpüügi alad
Eluta looduse kaevandamine ja kaadamine	Analüüsis integreeritakse järgmised kriteeriumid: - kaadamisalad - maardlad	Eluta looduse kaevandamise ja kaadamisega sünergia	Eluta looduse kaevandamise ja kaadamisega konflikt



<i>Mereline tegevus</i>	<i>Ruumiandmete analüüsi meetod</i>	<i>Tuuleenergeetika alasid soodustav piirkond</i>	<i>Tuuleenergeetika alasid takistav piirkond</i>
Meretransport	Analüüsis integreeritakse järgmised kriteeriumid: - veeliiklusalad - veeliiklusalade ohutusvaru - laevade liiklustihedus - põhimõtteline läbipääsukordior laevaliiklusele - sadamad - väikesadamad	Tuulepark ei häiriks meretransporti olulisel määral	Tuulepark häiriks meretransporti tugevalt
Turism ja vaba aeg	Analüüsis integreeritakse järgmised kriteeriumid: - Sotsiaalkultuuriliste väärtuste andmebaas - Planeeritud vee rekreatsiooni- ja purjespordialad	Tuulepark ei mõjutaks oluliselt vaba aja veetmist	Tuulepark kahjustaks tugevalt vaba aja veetmist
Kaitse- ja julgeolekuvajadused	Võetakse arvesse, et kaitseministeerium nõuab 400 m meretuulikute püstitamisel territoriaalmerre kompensatsioonimeetmete rakendamist.	Kompensatsioonimeetmeid pole vaja rakendada	Kompensatsioonimeetmed oleksid väga kulukad



<i>Mereline tegevus</i>	<i>Ruumiandmete analüüsi meetod</i>	<i>Tuuleenergeetika alapid soodustav piirkond</i>	<i>Tuuleenergeetika alapid takistav piirkond</i>
Muinsuskaitse vajadused	Analüüsis integreeritakse järgmised kriteeriumid: - kultuurimälestis ja selle kaitsevöönd - kultuuriväärtusega leiud, sh ajaloolised laevavrakid, mis ei ole veel mälestised - allveeleidude uputamisalad	Väljaspool kultuurimälestiste kaitsevööndeid, allveeleidude uputamisalad ja eemal kultuuriväärtusega leidudest	Kultuurimälestiste kaitsevööndid, allveeleidude uputamisalad ja kultuuriväärtusega leiud

Multikriteeriumianalüüs

Kui kõik ülaltoodud neli klastrit – majanduslik kasu, keskkonnatundlikkus, mere ja maa interaktsioonid ning teised merelised tegevused – on läbi analüüsitud, lõimitakse kõik kriteeriumid, kasutades otsusetegemise süsteemi DSS INDIMAR. Selle meetodiliseks tuumaks on analüütiline hierarhiaprotsess, mis on üks laialt levinud multikriteeriumilise analüüsi tehnikatest. Selles võrreldakse kõiki kriteeriume kahekaupa, saades nõnda iga kriteeriumi kaal. Abramic et al (2021) töös Kanaari saarte vetes kasutati selleks kognitiivset kaardistamist, milles osales kolm paneeli: teadusprojekti uurijad, teised eksperdid ja lõpuks erinevate meresektorite asjaosalised.

Multikriteeriumianalüüs viidi läbi Hiiu merealal ja saadi järgmised kriteeriumide kaalud:

Kriteerium	Kaal
Tehniline ja majanduslik sobivus	0,223
Linnustiku tundlikkus	0,185016
Mereiatajate tundlikkus	0,060216
Kalastiku tundlikkus	0,06708
Sotsiaalne puhver	0,137538
Maastikumõjud	0,105462
Elusressursside väljapüük	0,055278
Riigikaitse	0,054834
Muinsuskaitse	0,034854
Rekreatsioon	0,02331
Meretransport	0,053724

Kui analüüsi käigus ei ilmne mingeid ümber lükkavaid asjaolusid, tuleks samu kaalusid rakendada Saare mereala multikriteeriumianalüüsis. Selle tulemusena saab iga uurimisala ruutkilomeeter tuulepargi sobivuse väärtuse vahemikus -1 kuni +1.



Järelduste tegemine

Analüüsi tulemusena tuleb täpsustada Hiiu-Saare meretuulepargi riigi eriplaneeringu ala Saare meres. Hiiu merealal eristus tuulepargi jaoks sobivaks ala, mille sobivus ületas väärtust 0,75 ning jäi vahemikku 0,78 kuni 0,89. Nende järelduste põhjal sobib eelduslikult riigi eriplaneeringu ala Saare vetes jätkata sellises ulatuses, kuni sobivuse määr ületab lävendit 0,75. Siiski tuleb järelduste tegemisel võtta arvesse uut võimalikku infot.

Üle antavad materjalid

Aruanne

- 1) Aruanne peab kajastama adekvaatselt infot, mis vastab tehnilises kirjelduses toodule. Aruanne käsitleb kõiki analüüsi käigus lisandunud teemasid tingimusel, et see on analüüsi teostaja ja tellija vahel eelnevalt koosoleku protokollides või kirjalikul teel kokku lepitud;
- 2) Analüüsi puhul on andmete kogumise meetodid täpselt kirjeldatud. Info peab olema vajadusel üle kontrollitud ning viited nende allikate kohta peavad olema lisatud. Ohud info usaldusväärsuse kohta või olulised lüngad teabes peavad olema välja toodud;
- 3) Järeldused peavad olema selgelt ülejäänud tekstist eristatud. Need peavad olema loogilised ja tuginema analüüsi tulemusel saadud faktidele. Järeldused ja faktid ei tohi olla omavahel vastuolus ja peavad olema loogiliselt põhjendatud. Järeldused peavad sisaldama eksperdi poolseid hinnanguid. Järeldused peavad olema õiglased ja erapooletud ning võtma arvesse kõik asjaomased õiguslikud asjaolud. Vastuolulised teemad peavad olema esitatud tasakaalustatult (ehk arvestama tasakaalustatult kõikide osapoolte käest saadud informatsiooni);
- 4) Soovitused/ettepanekud (sh ettepanekud lähteseisukohtadeks) peavad olema eraldatud järeldustest ning soovitused peavad tulenema järeldustest, mis tuleb aruandes välja tuua, st viidata leheküljele. Soovitused peavad olema valideeritud projekti töögrupiga, piisavalt detailsed, konkreetset ja reaalselt rakendatavad ning selgelt tabelis esitatud. Soovitused peavad olema selgelt adresseeritud. Kõik soovitused peavad olema selgelt sõnastatud, nummerdatud ja tähtsuse järjekorras reastatud. Soovitused peavad olema arvestatavad kogumina, st nad ei tohi olla omavahel vastuolus;

Aruanne vormistatakse eesti keeles.

Skemaatiline materjal

Ruumilise analüüsi läbiviimiseks ja kuvamiseks tuleb kasutada GIS tarkvara. Töö peab vastama kõikidele tehnilises kirjelduses toodud tingimustele ja sisaldama Tellijaga kokku lepitud täiendusi. Nõuded tööle on järgmised:

- 1) Analüüsi teostaja tagab skemaatiliste materjalide koostamise võimekuse.
- 2) Andmeanalüüs teostatakse ja kaardid koostatakse GIS tarkvaraga, töö jooksul loodud

kaardikihid antakse Tellija üle ja need tuleb vormistada shapefailidena.

Ajakava

Töö elluviimise aeg: 10 nädalat

Maksumus

Töö maksumus: 7000€

Viited

Abramic, A. García Mendoza, A., Haroun, R. 2021. Introducing offshore wind energy in the sea space: Canary Islands case study developed under Maritime Spatial Planning principles, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145: 1 – 15.

EEA, 2022. GHG data viewer. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

Eesti mereala planeering, 2021. Rahandusministeerium. Hendrikson & Ko.

Kiiker, K., Raidla, M., Piirimäe, Kr. 2022. Eesti merestrategie meetmekava ajakohastamine. Osa II: meetmekava sotsiaalmajanduslik analüüs. Tallinn.

Piirimäe, Kr. 2020. Merekeskkonna ressursside kasutamisest saadava majandusliku kasu mudel. *Energeetika alammudeli täiendamine*. Tartu Ülikool. Vt ka <http://www.sea.ee/planwise4blue/estonia>

Yousefi, H., Abbaspour, A. and Seraj, H., 2019. Worldwide development of wind energy and CO₂ emission reduction. *Environmental Energy and Economic Research*, 3(1), pp.1-9.



