Tallinna Tehnikaülikool
Eesti Mereakadeemia

Helene Armilde Kudre

Otsingu- ja päästeoperatsioonide planeerimine meretuuleparkide piirkondades Eesti näitel

Lõputöö

Juhendaja: PhD Inga Zaitseva-Pärnaste

Tallinn 2025

Sisukord

Annotatsioon....4
Tabelite loetelu....5
Sissejuhatus....6
1 Meretuulepargid ja otsingu- ja päästeoperatsioonid....8
1.1 Meretuuleparkide tähtsus ja arengusuunad Eestis....8
1.1.1 Meretuuleenergia roll Eesti energiasüsteemis....8
1.1.2 Meretuuleparkide arendus Eestis....9
1.1.3 Käimasolevad projektid Eestis....10
1.2 Otsingu ja päästeoperatsioonid Eestis....11
1.2.1 Rahvusvahelised regulatsioonid....11
1.2.2 Riiklikud regulatsioonid....11
1.2.3 Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaan....12
1.3 Meretuuleparkide mõju otsingu- ja päästeoperatsioonidele....14
2 Metoodika....16
2.1 Valim....16
2.2 Andmete kogumine....17
2.2.1 Ühendkuningriikide nõuded ja juhised otsingu- ja päästeoperatsioonide läbiviimiseks meretuuleparkide piirkondades....17
2.2.2 Küsimustik Eesti otsingu- ja päästeoperatsioonide teostajatele ja meretuuleparkide arendajatele....18
2.3 Võrdlusmaatriksi metoodika....19
3 Tulemused ja analüüs....20
3.1 Koostöö algatus meretuuleparkide arendajate ja otsingu- ja päästeoperatsioonide teostajate vahel....20
3.2 Hädaolukorra koostööplaan....21
3.3 Ressursid ja päästetehnika otsingu- ja päästeoperatsioonide teostamiseks....22
3.4 Tuulegeneraatorite paigutus meretuulepargis....23
3.5 Tuulegeneraatorite märgistus, nähtavus ja tehnilised aspektid....25
3.6 Veealuste kaablite süvistamine....26
3.7 Jääoludega arvestamine otsingu- ja päästetööde planeerimisel....26
3.8 Kommunikatsiooniside otsingu- ja päästeoperatsiooni ajal meretuulepargis....28
3.9 Ühendkuningriigi ja Eesti võrdlus koondmaatriksina....28

Kokkuvõte 32
Summary.....34
Viidatud allikad 36
Lisa 1. Avatud vastustega küsimused küsimustikus.....38
Lisa 2. Tabel 7. Koostööplaanide loomine 40
Lisa 3. Tabel 8. Tuulegeneraatorite elemendid 41

Annotatsioon

Uurimistöö keskendub otsingu- ja päästeoperatsioonide (SAR – *Search and Rescue*) strateegilisele planeerimisele Eesti meretuuleparkide kontekstis. Teema on oluline, sest käimas on mitmed meretuuleparkide arendused Eesti merealal, kuid puudub praktiline kogemus otsingu- ja päästeoperatsioonide läbiviimisest meretuuleparkide piirkondades. Seega on vajalik hinnata olemasolevaid teadmisi, uurida kasutatavaid praktikaid riikidest, kus sellised tegevused juba toimivad ning määratleda potentsiaalsed arengusuunad.

Andmete kogumiseks on läbi viidud kvalitatiivne uuring. Koostatud on avatud küsimustega küsimustik, millele vastasid Eesti meretuuleparkide arendajad ning otsingu- ja päästeoperatsioonide läbiviimisega seotud asutused. Lisaks analüüsiti Ühendkuningriigi juhenddokumenti otsingu- ja päästeoperatsioonide teostamisest meretuuleparkide piirkondades. Kogutud andmed rühmitati teemade kaupa gruppidesse ning võrreldi võrdlusmaatriksi meetodil.

Analüüsi tulemusel ilmnes, et Eestis puuduvad mitmes valdkonnas ühtsed regulatsioonid ja nõuded. Puuduvad selged juhised ja ühtne süsteem SAR operatsioonide planeerimiseks meretuuleparkide piirkondades. Samas näitab ekspertide tagasiside teadlikkust teema olulisusest ning valmidust edasiseks koostööks ja arendustööks. Töö järeldustes tehakse ülevaade arengusuundadest Eestis ning ettepanekuid otsingu- ja päästetööde strateegiliseks planeerimiseks põhinedes Ühendkuningriigi praktikal.

Märksõnad: /meretuulepark/, /otsingu- ja päästeoperatsioonid/, /SAR/, /Eesti/, /Ühendkuningriik/ , /bakalaureusetöö/

Tabelite loetelu

Tabel 1. Koostöö osapoolte vahel ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2. Päästeressursside jaotus 22
Tabel 3. Tuulegeneraatorite paigutus ja päästekoridoride loomine 24
Tabel 4. Meetmed jääolude jaoks 27
Tabel 5. Kommunikatsiooniside otsingu- ja päästeoperatsioonide ajal 28
Tabel 6. Ühendkuningriigi ja Eesti võrdlus koondmaatriksina 29
Tabel 7. Koostööplaani arengufaas 40
Tabel 8. Tuulegeneraatorite tehnilised elemendid 41

Sissejuhatus

Eesti energiasüsteemi arendamisel on meretuuleparkide potentsiaalne roll muutumas üha olulisemaks, seda eriti seoses riiklike ja Euroopa Liidu kliimaneutraalsuse eesmärkide täitmisega. Tuuleenergia, sh meretuuleenergia, on taastuvenergia allikas, mis võimaldab vähendada sõltuvust fossiilkütustest ja suurendada varustuskindlust. Meretuuleparkide rajamine on samm energiajulgeoleku ja kliimaeesmärkide saavutamise suunas.

Meretuuleenergia arendamine toob kaasa vajaduse tagada arendatavates meretuuleparkides tõhus otsingu- ja päästetööde korraldus. Tuulegeneraatorite olemasolu avamerel muudab päästeoperatsioonide strateegiat, ligipääsu ja navigatsioonitingimusi. Seega on oluline, et juba planeerimisetapis arvestataks võimalike otsingu- ja päästeoperatsioonide toimumistega ning töötataks välja nõuded, juhised, koostööplaanid ja tehnilised lahendused operatsioonide tõhususe tagamiseks.

Eestis puudub praktiline kogemus SAR operatsioonide läbiviimisest meretuuleparkide piirkondades. Seega on vajalik hinnata olemasolevaid teadmisi, määratleda potentsiaalsed arengusuunad ning uurida kasutatavaid praktikaid riikidest, kus sellised tegevused juba toimivad. Ühendkuningriigil on pikaajaline kogemus meretuuleparkide arendamisel ja ohutuse tagamisel. Sealhulgas on neil olemas põhjalikud juhendmaterjalid SAR operatsioonide jaoks meretuuleparkide arenduse kontekstis. Just sellepärast on käesolevas töös valitud võrreldavaks riigiks Ühendkuningriik.

Töö eesmärk on uurida, millised on tõhusa otsingu- ja päästeoperatsioonide planeerimise kriteeriumid meretuuleparkide piirkondades ning milliseid järeldusi saab teha Eesti vajaduste kontekstis. Eesmärgi saavutamiseks võrreldakse Eesti osapoolte sisendit Ühendkuningriigi väljakujunenud praktika ja juhendiga. Töö keskendub sellele, kas ja mil määral on erinevad osapooled Eestis SAR võimekuse tagamisele tähelepanu pööranud ning millised on kitsaskohad.

Töö peamised uurimisküsimused on järgmised:

1. Kas ja kuidas on Eestis hetkel planeeritud SAR operatsioonide tõhususe tagamine meretuuleparkide piirkondades?

2. Millised on Ühendkuningriigi kogemused ja nõuded SAR operatsioonide planeerimisel meretuuleparkides?

3. Millised erinevused ja sarnasused esinevad Eesti ja Ühendkuningriigi vahel koostöö, ressursside ja tehniliste nõuete osas?

4. Milliseid järeldusi ja ettepanekuid saab teha Eesti metoodika ja reeglistiku loomiseks?

Töös on kasutatud kvalitatiivset uurimust, mille käigus analüüsiti Ühendkuningriigi juhenddokumenti ning koguti informatsiooni Eesti meretuuleparkide arendajatelt ja SAR operatsioonide teostajatelt, luues avatud küsimustega küsimustiku, millele osapooled vastused anda said. Analüüs viidi läbi võrdlusmaatriksi meetodil, mis võimaldab struktureeritult esitada andmeid kahe riigi vahel ning võrrelda infot teemade lõikes.

Uurimistöö on üles ehitatud kolmele peatükile. Esimene peatükk annab teoreetilise ülevaate meretuuleparkide arengust ning SAR operatsioonide regulatiivsest ja praktilisest raamistikust. Teine peatükk kirjeldab uurimismetoodikat, sh andmekogumise viise ja valimit. Kolmandas peatükis esitatakse tulemused ja analüüs, kus andmed on rühmitatud kaheksa temaatilise valdkonna kaupa ning seejärel kokku võetud koondmaatriksina.

Töö väärtuseks on panus väheuuritud, kuid aktuaalsesse valdkonda, ühendades taastuvenergia arenduse ja merepääste. Praktiline väljund seisneb selles, et töö tulemusi ja ettepanekuid saab rakendada nii riiklike strateegiate koostamisel kui ka arendajate ja päästeteenistuste vahelise koostöö korraldamisel.

1 Meretuulepargid ja otsingu- ja päästeoperatsioonid

Käesolev peatükk annab ülevaate teoreetilisest taustast, mis on aluseks otsingu- ja päästeoperatsioonide (SAR ehk *Search And Rescue* operatsioonid) planeerimisele meretuuleparkide piirkondades. Esimene alapeatükk käsitleb meretuuleparkide rolli ja arengusuundi Eestis. Seejärel on vaadeldud rahvusvahelisi ja riiklikke regulatsioone, mis reguleerivad SAR-operatsioonide läbiviimist. Kolmandas alapeatükis on välja toodud, kuidas meretuulepargid mõjutavad otsingu- ja päästeoperatsioonide praktilist korraldust.

1.1 Meretuuleparkide tähtsus ja arengusuunad Eestis

Taastuvenergia arendamine on muutunud oluliseks nii Euroopa Liidu kui ka Eesti riikliku energiapoliitika ja kliimaneutraalsuse eesmärkide täitmisel. Üheks taastuvenergiaallikaks on tuuleenergia, mille tootmine on võimalik nii maismaal kui merel. Alapeatükis on käsitletud meretuuleparkide strateegilist tähtsust, arengusuundi Eestis ning kokkuvõtlikku ülevaadet käimasolevatest meretuuleparkide arendusprojektidest Eestis.

1.1.1 Meretuuleenergia roll Eesti energiasüsteemis

Tuuleenergia on keskkonnasõbralik alternatiiv fossiilkütustele (Xing Su jt., 2024). Tuuleenergia tootmine aitab vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid, toetades seeläbi kliimaneutraalsuse eesmärkide saavutamist (Xiaokang jt, 2025). Tuuleenergia tootmine aitab tugevdada ka riigi energia varustuskinldust ja vähendada sõltuvust imporditud energiast (Xing Su jt, 2024).

Võrreldes maismaaga, on meretuuleparkide rajamine ja hooldus kulukam, seda kompleksema keskkonna ja ligipääsetavuse tõttu. Meretuuleenergial on ka omad eelised. Esmalt, puuduvad merel takistused tuulele, seega on tuul merel tugevam ja stabiilsem, selle võrra on energia tootmine tõhusam. Teiseks on meretuulepargi tuulegeneraatorid suuremad kui maismaal, seega energia tootmine algab väiksema tuulekiirusega kui maismaa tuulegeneraatorite puhul. Lisaks, meretuuleparki rajades on meritsi võimalik hõlpsasti transportida suuremaid tuulegeneraatorite detaile, kui maismaad pidi. Viimaks, võrreldes maismaa tuulepargiga on meretuulepargi visuaalne mõju ja müra madalam, mille tulemusena on negatiivne mõju kogukondade heaolule väiksem. (Bilgili jt, 2010)

Kliimaministeeriumi poolt koostatud Energiamajanduse Arengukava (ENMAK 2035) näeb ette, et aastaks 2035 kasvab tuuleenergia, võrreldes aasta 2022 energiaallikate kasutusega, 23%, moodustades 25% kasutatavatest energiaallikatest. Üks neljandik sellest tuuleenergiast peaks olema toodetud meretuulest. Aastaks 2050 näeb arengukava ette tuuleenergia osa 38% kasutatavatest energiaallikatest, millest omakorda pea 46% energiast peaks olema toodetud meretuulest. ENMAK 2035 ajakava ja kõigi eelduste kohaselt saab eelnõu Vabariigi Valitsuse poolt heaks kiidetud 2025. aasta detsembris. (*ENMAK 2035*, 2024)

1.1.2 Meretuuleparkide arendus Eestis

Meretuuleenergia arendamisel seisab Eesti silmitsi mitmete väljakutsetega, mis vajavad lahendusi nii poliitilisel, majanduslikul kui ka keskkonnatasandil. Üheks takistuseks on olnud meretuuleparkide arendust mitte toetav õiguslik raamistik. Selleks et kiirendada arendustegevust on Kliimaministeerium algatanud vastavad seadusemuudatused, mille eesmärk on lihtsustada meretuuleenergia arendamist. (Korpan, 2024)

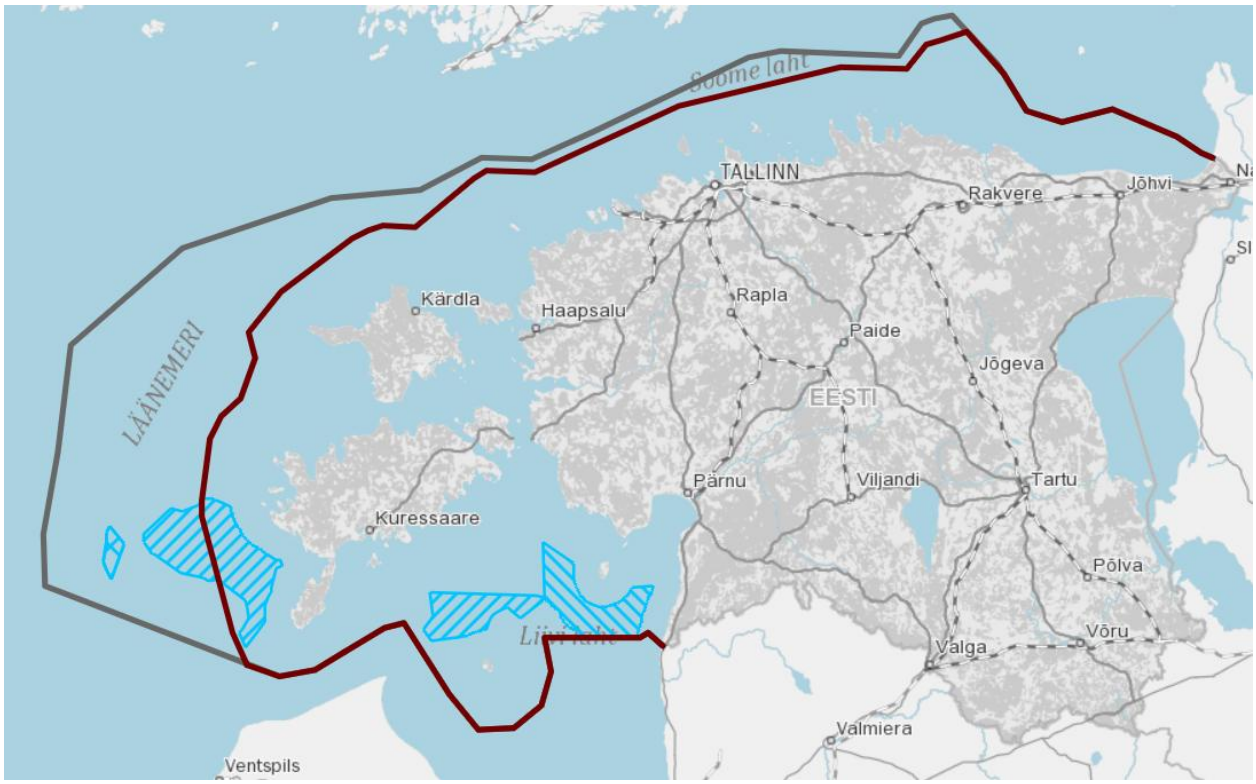
Teiseks oluliseks väljakutseks on projektide finantseerimine. Meretuulepargid nõuavad suuri investeeringuid, mistõttu on oluline roll riiklikul ja Euroopa Liidu toel. 2024. aastal sai Eesti Euroopa Komisjonilt riigiabi loa meretuuleparkide vähempakkumiste korraldamiseks, mis loob võimaluse toetada investeeringuid turupõhiselt, kuid samas stabiilse majandusmudeli kaudu. (Noor, 2024)

Kolmandaks on tähelepanu keskmes keskkonnamõjud. Meretuuleparkide rajamine võib mõjutada ümbritsevat keskkonda, seal hulgas mereelustikku, linnustikku ning kalandust. Seetõttu tuleb kõikide arendusprojektide käigus viia läbi põhjalik keskkonnamõjude hindamine (KMH), mis hõlmab teaduspõhiseid analüüse ning kaasab kohalikke kogukondi ja eksperte. KMH protsessi eesmärk on negatiivseid mõjusid keskkonnale minimeerida. (Tuuleenergia Assosiatsioon, s.a.)

Vaatamata olemasolevatele takistustele on nii riigi kui erasektori huvi meretuuleenergia arendamise vastu kõrge ning mitmed meetmed nende väljakutsete ületamiseks on juba rakendamisel.

1.1.3 Käimasolevad projektid Eestis

Tuues välja meretuuleparkide arendamise mastaapi Eestis, on tuuleenergeetika arendamiseks sobilikke alasid (vt joonis 1) 2022. aastal koostatud Eesti mereala planeeringus kokku 2439 ruutkilomeetrit (Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet, s.a.).



Joonis 1. Eesti mereala ruumiline planeering. Sinise viirutusega on tähistatud tuuleenergia arendusalad

Allikas: Keskkonnaministeerium, *Eesti mereala ruumiline planeering* [interaktiivne kaart]. https://experience.arcgis.com/experience/d6b9a90f3462481e93acfaf4010f0e5e/

Aladele on käimas mitmeid hoonestuslubade taotluste menetlusi ning kuupäeval 15.05.2025 väljastati Eesti esimene hoonestusluba meretuulepargi rajamiseks, seda meretuulepargi arendajale Saare Wind Energy OÜ (Kadri Peetersoo, 2025). Hoonestusloa taotluse menetlused on algatatud lisaks 11 meretuulepargi puhul, millest nelja puhul on hoonestusloa taotlemiseks vajalik KMH aruanne tunnistatud nõuetele vastavaks. Nende arendajateks on Liivi Offshore OÜ (Enefit Green AS osalusega osaühing), Utilitas Wind OÜ, Five Wind Energy OÜ, Sihtasutus Keskkonnainvesteeringute Keskus (ELWIND). (Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve amet, 2025)

1.2 Otsingu ja päästeoperatsioonid Eestis

1.2.1 Rahvusvahelised regulatsioonid

Eesti Vabariik, olles Rahvusvahelise Merendusorganisatsiooni (IMO) liige, on kohustatud tagama oma päästepiirkonnas, mis on kokku lepitud välislepingutega, otsingu- ja pääste operatsioonide läbiviimist merel hätta jäänud isikutele. Seda kohustust reguleerib rahvusvaheline mereotsingute ja -pääste konventsioon. (*Rahvusvaheline mereotsingute ja -pääste 1979. aasta konventsioon*, 1979)

Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni mereõiguse 1982. aasta konventsioonis, artikkel 98, on sätestatud kohustus rannikuriikidel luua ja käigus hoida otsingu- ja päästeteenistus ning vajadusel selleks naaberriikidega koostööd teha. (*Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni mereõiguse konventsioon*, 2005)

Kohustust osutada merel hätta jäänutele otsingu- ja päästeoperatsioonide näol abi mainib ka Rahvusvaheline konventsioon inimelude ohutusest merel, peatükk V, reegel 7. Konventsiooni peatükk V, reegel 7.3 kohustab riiki koostama ka otsingute- ja päästetööde koostööplaani, mis annab suunised laeva, laevaomaniku ja otsingu- ja päästeteenistuse vaheliseks tõhusaks koostööks hädaolukorra puhul. (*Rahvusvaheline konventsioon inimelude ohutusest merel*, 1979)

1.2.2 Riiklikud regulatsioonid

Eesti Vabariigi Valitsuse Politsei ja piirivalve seadus §3 kehtestab määrusega "Otsingu- ja päästetööde tegemine Eesti päästepiirkonnas ning reostuse avastamise ja likvideerimise kord Eesti merealal ja piiriveekogudel" Politsei- ja Piirivalveametile (PPA) kohustuse juhtida otsingu- ja päästetöid Eesti päästepiirkonnas. (*Politsei ja piirivalve seadus*, 2025)

PPA on koostanud Eesti Päästepiirkonna Lennu- ja Merepäästeplaani ning Otsingu- ja pääste Koostööplaani. Järgides rahvusvahelisi konventsioone on Eesti on sõlminud ka otsingu- ja päästeteenistusega seotud koostöölepped Soome Vabariigi valitsuse, Läti Vabariigi valitsuse, Rootsi Kuningriigi valitsuse ja Vene Föderatsioon valitsusega. (*Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaan*, 2023)

1.2.3 Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaan

PPA poolt koostatud Lennu- ja merepäästeplaan toob välja Eesti päästepiirkonna (Edaspidi Eesti SRR) kaardi (vt joonis 2). Joonisel on Eesti päästepiirkond piiritletud halli joonega.

Joonis 2. Eesti päästepiirkond piiritletud halli joonega „Tallinn FIR“

Allikas: Politsei- ja Piirivalveamet, *Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaan*

Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepääste plaan näeb ette, et otsingu- ja päästetöid koordineerib Tallinnas asuv lennu- ja merepääste koordinatsioonikeskus (edaspidi JRCC Tallinn). Plaani järgi jagunevad SAR tegevused nelja järjestikusesse faasi:

1. Valmisolek – ressursside (vee- ja õhusõidukid) ööpäevaringne kättesaadavus ja valmisolek;
2. Reageerimine – juhtumile reageerimine ja SAR tööde läbiviimine;
3. Taastumine – varustuse ja varude taastamine, aruandlus ja kulude kokkuvõtmine;
4. Analüüs – juhtumi analüüs eesmärgiga esitada ettepanekuid lennu- ja merepääste plaani parendamiseks.

Kõigi tegevuste juhtimise eest vastutab JRCC Tallinn ning konkreetse juhtumi piires määratakse SMC (Search Mission Coordinator), kelle ülesanne on juhtida kõiki seotud ressursse ja tegevusi.

SMC kohustused on sätestatud Rahvusvahelises lennunduse ja merenduse otsingu- ja päästetööde käsiraamatus (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual - IAMSAR).

Otsingu- ja päästetööd jagunevad kolme ametliku ohuolukorra astme alusel:

- INCERFA (Uncertainty phase) – määramatuse seisund, kui on kahtlusi isikute või sõidukite ohutuse suhtes;
- ALERFA (Alert phase) – häireseisund, kui kahtlused ohutuse osas süvenevad ja kontakt puudub;
- DETRESFA (Distress phase) – õnnetusseisund, kui on ilmne otsene ja tõsine oht ning vajalik on viivitamatu sekkumine.

Ohuolukorra esmase astme kehtestab SMC kolme minuti jooksul alates teate vastuvõtmisest ning täpsustab seda vastavalt saadud infole. Otsingu- ja päästeoperatsioonides on inimelude päästmine absoluutne prioriteet – muud ülesanded, nagu näiteks merereostuse tõrje, on teisejärgulise tähtsusega.

Kõik SAR operatsioonideks kaasatud ressursid, sealhulgas Politsei- ja Piirivalveamet, Päästeamet, Merevägi, Riigilaevastik ja vabatahtlikud päästeüksused, alluvad tööde perioodil JRCC Tallinna juhtimisele. Vajaduse korral võib JRCC Tallinn kasutada ka rahvusvahelisi päästeüksusi, kes tegutsevad Eestis JRCC Tallinn ja SMC antud operatsiooniplaani alusel.

SAR operatsioonide kommunikatsiooni korraldab Politsei- ja Piirivalveamet. Sidepidamine toimub määratud raadiosagedustel ning telefoni- ja andmesidevahendite kaudu. Vastavalt regulatsioonidele tuleb teavitada meediat ja avalikkust viivitamatult alates päästetööde algusest. Kõik osalevad üksused ja isikud alluvad kommunikatsioonis PPA juhistele.

Otsingu- ja päästetööde lõpetamise otsuse teeb SMC. Töö lõpetatakse juhul, kui kõik hädasolijad on päästetud või kui täiendav otsimine ei ole enam otstarbekas. Halva ilma korral võib töö peatada ja jätkata sobivama ilmaga.

Juhtimise üleandmine toimub järgmistel juhtudel:

- juhtum asub teise riigi päästepiirkonnas;
- kaasneb reostus, mille järel antakse juhtimine üle Mereoperatsioonide Keskusele (MOK);
- JRCC Tallinn ei saa objektiivsetel põhjustel juhtimist jätkata.

Samuti võib SMC kehtestada piirangualad mere- ja õhuruumis, et tagada operatsioonide ohutus ja tulemuslikkus.

1.3 Meretuuleparkide mõju otsingu- ja päästeoperatsioonidele

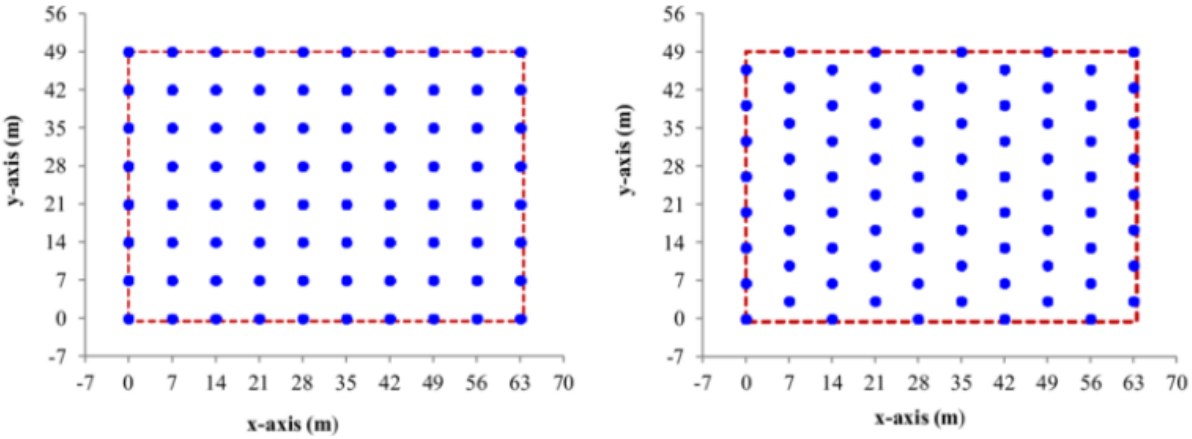
Avameretuulepark kui keskkond mõjutab oluliselt otsingu- ja päästeoperatsioone, tuues kaasa mitmeid piiranguid. Esiteks tekitavad tuuleturbiinide konstruktsioonid visuaalseid takistusi, mis raskendavad päästemeeskondade visuaalset otsingut. Seda eriti piiratud nähtavuse tingimustes, nagu näiteks kõrge lainetus. (Lowson, 2024)

Meretuulepargis asetsevad tuulegeneraatorid mõjutavad päästekoptereid otsingu- ja päästeoperatsioone ajal. Tuulegeneraatorite pöörlevad labad tekitavad turbulentsi ehk moodustavad õhu keeriseid, mis võivad põhjustada helikopterite äkilisi liikumisi, mis kopteri juhtimist raskendavad, suurendades õnnetusriski. (Štrbac jt, 2021)

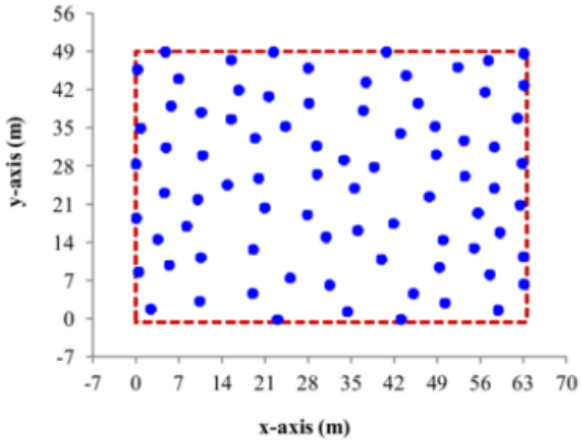
SAR operatsioonide kiirust ja tõhusust määrab ka suuresti tuulegeneraatorite paigutus meretuulepargis ja päästekoridoride olemasolu. Paigutuse viisid jaotatakse lineaarseks ja mittelineaarseks. (Lowson, 2024)

Lineaarse ehk korrapärase paigutuse korral paiknevad tuulegeneraatorid korrapäraselt sirgetes ridades ja veergudes, luues ühtlaste laiustega päästekoridorid (vt Joonis 3). Need koridorid võimaldavad SAR üksustel – sealhulgas helikopteritel ja päästelaevadel – liikuda turvaliselt ja tõhusalt läbi tuulepargi. Lineaarne paigutus toetab efektiivset ja süsteemset päästetööd, suurendades nähtavust, vähendades otsingu ajakulu ning tõstes tõenäosust hätta jäänute tuvastamiseks merel. (Lowson, 2024)

Mittelineaarne ehk ebakorrapärane paigutus tähendab, et tuulikud on asetatud ilma korrapärase mustrita – näiteks kaarjate ridadena või ebakorrapäraselt hajutatult (vt Joonis 4) Selgete koridoride puudumine ja ebaregulaarsed vahed tuulikute vahel raskendab SAR-meeskondade liikumist ja vähendab otsingute tõhusust, sest lennata või seilata sirgjooneliselt läbi tuulepargi ei pruugi võimalik olla. (Lowson, 2024)



Joonis 3. Näited lineaarse paigutuse kohta tuulepargis. (Charhouni Naima et al., 2021)



Joonis 4. Näide mittelineaarsest paigutusest . (Charhouni Naima et al., 2021)

2 Metoodika

Selleks, et planeerida otsingu- ja päästetööde teostamist meretuuleparkide aladel on vaja koguda ja võrrelda informatsiooni, et oleks võimalik teha järeldusi ja ettepanekuid. Töös on rakendatud võrdlusmaatriksi meetodil analüüsi analüüsimaks kvalitatiivseid andmeid. Võrdlusmaatriksis esitatud andmed on kogutud lugedes ja analüüsides Ühendkuningriigi Mere- ja Rannavalve Agentuuri loodud dokumenti ning kogudes sisendit Eesti meretuuleparkide arendajatelt ja otsingu- ja päästeoperatsioonide läbiviijatelt koostades ja esitades neile avatud küsimustega küsimustiku.

2.1 Valim

Võrdlusmaatriksis on võrreldud loodud kriteeriumite põhjal kahe riigi SAR operatsioonide läbiviimise tõhusust mõjutavaid tegureid meretuuleparkide aladel. Nendeks riikideks on Ühendkuningriik (ÜK) ja Eesti Vabariik.

Ühendkuningriik kui riik, mis omab praktikat ja välja töötatud metoodikat meretuuleparkide piirkondades SAR operatsioonide teostamisel on koostanud juhenddokumendi SAR operatsioonide läbiviimiseks Ühendkuningriikide meretuuleparkide aladel. Dokument on põhjalik ja detailne ning lähtub rahvusvahelistest juhistest ja reeglistikest. Nõuded dokumendis on vastavuses IALA (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) nõuetega. Ühendkuningriigi loodud juhend on ka näidiseks ja eeskujuks olnud teistele riikidele (näiteks Austraalia), kes on oma riiklikud juhendid, SAR operatsioonide läbiviimiseks meretuuleparkide aladel, loonud põhinedes Ühendkuningriikide juhendile. Ühendkuningriigi juhend on võrdlusmaatriksisse valitud oma põhjalikkuse, detailsuse ja teiste riikide heakskiidu tõttu. Lisaks on dokument avalik ja vabalt kättesaadav.

Eesti Vabariigis lasub kohustus juhtida otsingu- ja päästetöid Eesti päästepiirkonnas Politsei- ja Piirivalveametil. Vajadusel kaasatakse ka Päästeameti, Mereväe, Õhuväe, Transpordiameti, Keskkonnaameti ja vabatahtlike merepäästeühingute ressursse.

Uurimaks arenguid SAR operatsioonide planeerimisest meretuuleparkide aladel oli planeeritud esitada küsimustik järgmistele osapooltele:

1) SAR operatsioonide läbiviijad: Politsei- ja Piirivalve Amet, Eesti Merevägi, Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste;

2) Meretuuleparkide arendajad: Utilitas Wind OÜ (Saare-Liivi Tuulepark), Saare Wind Energy OÜ (Saaremaa Meretuulepark), Liivi Offshore OÜ (Liivi Meretuulepark).

Eelnimetatud meretuuleparkide arendajad osutusid valimisse, kuna nende arendatavad meretuulepargid on Eestis arendatavtest meretuulparkidest kõige kaugemas arengufaasis. Algatatud on KMH programmid ja ollakse keskkonnamõjude hindamise etapis. Saare Wind Energy OÜ puhul on ka väljastatud hoonestusluba Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametpoolt.

2.2 Andmete kogumine

Andmed on kogutud kahel viisil. Saamaks teemast laiemat pilti on vaja uurida, kuidas on lahendatud otsingu- ja päästeoperatsioonide planeerimine riikides, kus on toimivad meretuulepargid. Selleks analüüsiti Ühendkuningriigi juhenddokumenti. Et võrrelda Ühendkuningriigi lahendust Eesti vaadetega on koostatud ja esitatud küsimustikud osapooltele, kes on seotud SAR operatsioonide läbiviimisega Eesti meretuuleparkide aladel.

2.2.1 Ühendkuningriikide nõuded ja juhised otsingu- ja päästeoperatsioonide läbiviimiseks meretuuleparkide piirkondades

Ühendkuningriigi Mere- ja Rannavalve Agentuur (MCA) ja Ühendkuningriigi rannavalve (HM Coastguard) on koostanud ja avaldanud 2024. aastal dokumendi nimega „*Offshore Renewable Energy Installations: Requirements, guidance and operational considerations for SAR and Emergency Response (MGN 654 Annex 5)*“, tõlkes „Avamere taastuvenergia rajatised: SAR ja hädaolukordadele reageerimise nõuded, juhised ja tegevuslikud kaalutlused“. Dokument kirjeldab Ühendkuningriikide Mere- ja Rannavalve Agentuuri (MCA) juhiseid ja nõudeid, et toetada ja võimaldada SAR operatsioone ja hädaolukordadele reageerimist avamere taastuvenergia arenduste aladel. Nendeks aladeks on näiteks tuulepargid, lainetest ja hoovustest energiat tootvate süsteemide alad (nii mere pinnal, merepinnast allpool ja merepõhjas asuvad süsteemid), päikeseenergia ja loodete energia tootmise alad - Ühendkuningriikide dokumendis lühendatult ORED (*offshore renewable energy developments*). ORED on avamere ala, mis koosnevad mitmest taastuvenergia paigaldisest, näiteks tuuleturbiin või laineenergia tootmise seade - Ühendkuningriigi dokumendis lühendatult OREI (*offshore renewable energy installations*). Ehk teisisõnu OREI-d on üksikud paigaldised, mis moodustavad ORED-i.

Dokumendis esitatakse põhimõtted, mida arendajad peavad järgima, et kõik SAR operatsioone puudutavad küsimused enne ehitusloa saamist oleks läbi arutatud. Dokument kohustab iga OREI arendajat omama hädaolukorra koostööplaani (ERCoP), mis peab sisaldama teavet selle kohta, kuidas reageerida võimalikele hädaolukordadele.

Dokumendis käsitletakse veel:

- OREI-de mõju päästeoperatsioonidele;
- OREI-de paigutust ja kujundust, rõhutades, et tuulikute ja muude struktuuride paigutus peab võimaldama SAR helikopterite ja päästelaevade ligipääsu;
- OREI-de valgustust ja märgistust, et tagada nende selge nähtavus nii õhus kui ka merel;
- SAR operatsioone toetavaid seadmeid ja süsteeme, nagu VHF-raadiokommunikatsioon, radar ja automaatne identifitseerimissüsteem (AIS), mis on kriitilise tähtsusega, et SAR-meeskonnad saaksid kiiresti ja tõhusalt reageerida;
- Uusi tehnoloogiaid, näiteks droonide ja mehitamata laevade võimalikku kasutamist SAR-operatsioonides;
- merekeskkonna ohtusid, sealhulgas reostustõrjet, lõhkemata laenguid (UXO) ja vrakkide eemaldamist, mis võivad mõjutada SAR-tegevust;
- juhiseid loodete elektrijaamade rajamiseks ja nende võimalikuks mõjuks merepääste operatsioonidele.

Kokkuvõttes on dokument oluline juhend ORED arendajatele, et tagada avamere taastuvenergia rajatiste ja merepääste operatsioonide koostoimimine ning vältida võimalikke ohutusriske.

2.2.2 Küsimustik Eesti otsingu- ja päästeoperatsioonide teostajatele ja meretuuleparkide arendajatele

Antud uurimistöös on kasutatud andmete kogumiseks ka küsimustikku. Koostatud on avatud küsimustega küsimustik, mille eesmärk on koguda teavet vastajate kogemuste, hoiakute ja arvamuste kohta. Küsimustik koosneb kahekümnest avatud küsimusest (vt Lisa 1). Avatud küsimuste puhul on vastajatel vabadus vastata oma sõnadega ja vastuse pikkus pole piiritletud. Meetod võimaldab koguda struktureeritud ja läbimõeldud vastuseid. Ekspertidel, organisatsiooni esindajatel, on võimalus oma vastuseid hoolikalt formuleerida ning vajadusel esindatava

organisatsiooni siseselt infot koguda. Samuti on küsimustiku viisil informatsiooni kogumine ajaliselt paindlik nii vastajale kui ka küsimuste esitajale.

Küsimustiku vorm saadeti meili teel Eesti SAR operatsioonide läbiviijatele ja meretuuleparkide arendajatele täitmiseks. Küsimustiku täitmise ja vastamise ajaperiood oli 01.04.2025 - 22.04.2025.

Küsimustiku tulemusena on saadud kvalitatiivsed andmed, mida võrdlusmaatriksisse paigutatuna võrreldakse. Võrdlusmaatriksi metoodika on kirjeldatud punktis 2.3.

2.3 Võrdlusmaatriksi metoodika

Küsimustiku tulemusena kogutud kvalitatiivset andmestikku on analüüsitud võrdlusmaatriksi metoodikal põhineva sisuanalüüsi abil. Esmalt kategoriseeriti vastused temaatilisteks gruppideks. Antud uurimistööd temaatilised grupid peatükkidena 3.1-3.8. Teemagruppide põhjal on koostatud tulemuste koondmaatriks (alapeatükk 3.9), võimaldamaks andmete kokkuvõtvat struktureeritud võrdlemist ja analüüsi.

Võrdlusmaatriks on tõhus meetod kompleksse kvalitatiivse andmestiku süstematiseerimiseks, võimaldades andmeid visuaalselt esitada, seoseid tuvastada ning sarnasusi ja erinevusi võrrelda erinevate üksuste (nt riikide või organisatsioonide) vahel. Maatriksis tähistavad ridadel paiknevad kriteeriumid neid tunnuseid, mille alusel võrreldakse, ning veerud esindavad konkreetseid üksusi (nt riike või asutusi). Iga lahter kujutab endast konkreetse üksuse hinnangut või sisendit vastava kriteeriumi osas. Selline kahe telje kaudu struktureeritud lähenemine võimaldab analüüsida keerulist kvalitatiivset andmestikku võrreldaval ja visuaalselt mõistetaval viisil. (Matthew B. Miles jt., 2014)

Antud uurimistöös loodi võrdlusmaatriks järgmiselt: horisontaalteljele asetati võrreldavad riigid ja asutused, vertikaalteljele kriteeriumid, mille alusel võrdlus teostati. Kriteeriumite valik lähtus teguritest, mis mõjutavad otseselt SAR operatsioonide tõhusust meretuuleparkide piirkondades. Kriteeriumide määramisel on võetud aluseks Ühendkuningriigi praktika ja juhenddokument ning lähtutud teguritest, mis võimaldavad ja soodustavad meretuuleparkide piirkondades tõhusate SAR operatsioonide läbiviimist.

3 Tulemused ja analüüs

Intervjuu läbi viimiseks oli saadetud küsimustiku vorm kahele huvigrupile:

1) SAR operatsioonide teostajad: Küsimustik saadeti Politsei- ja Piirivalveametile (edaspidi PPA), Eesti Mereväele (edaspidi EMV) ja Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepäästele (edaspidi EVMJP). Kõik kolm osapoolt, kellele küsimustik oli saadetud, ka vastasid. Lisaks laekus vastus ka Siseministeeriumilt (edaspidi SiM), kellele küsimustiku vorm edasi saadetud oli.

2) Meretuuleparkide arendajad: Utilitas Wind OÜ, Saare Wind Energy OÜ (edaspidi SWE), Liivi Offshore OÜ (Enefit Green AS osalusega osaühing). Küsimustikule vastas kolmest meretuulepargi arendajast kaks. Nendeks on Saare Wind Energy OÜ ja Liivi Offshore OÜ.

Kokku laekusid küsimustiku vastused seitsmelt organisatsioonilt/asutuselt.

3.1 Koostöö algatus meretuuleparkide arendajate ja otsingu- ja päästeoperatsioonide teostajate vahel

Käesolevas alapeatükis on käsitletud koostöö algatamise hetkeseisu Eesti meretuuleparkide arendajate ja SAR operatsioonide läbiviijate vahel. Tähelepanu pööratakse ka sellele, millised organisatsioonid on olnud kaasatud Eesti mereala ruumilisse planeerimisse. Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina Tabelis 1.

Tabel 1. Koostöö osapoolte vahel

	Meretuuleparkide arendajad		**SAR operatsioonide teostajad**			
	SWE	**Liivi Offshore**	**PPA**	**SiM**	**EMV**	**EVMJP**
Kaasatus Eesti mereala ruumilisse planeerimisse	Jah	Jah	-	Jah	Ei	Ei
Koostöö algatus meretuuleparkide arendajate ja SAR operatsioonide teostajate vahel	Koostöö Saaremaa vabatahtliku merepäästega	Koostöö PPA-ga	Koostöö algatus puudub	Koostöö algatus puudub	Koostöö algatus puudub	Koostöö algatus puudub

(SWE – Saare Wind Energy OÜ; Liivi Offshore – Liivi Offshore OÜ; PPA – Politsei- ja Piirivalveamet; SiM – Siseministeerium; EMV – Eesti Merevägi; EVMJP – Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste)

Eesti mereala ruumilise planeerimise käigus selgitati välja tuuleenergeetikaks sobilikud merealad. Saare Wind Energy ja Liivi Offshore olid kaasatud mõlemad protsessi, selgitades meretuuleparkide tehnoloogilise aspekte, leidmaks sobivaid alasid tuuleenergia tootmiseks. Kaasatud oli ka Siseministeerium, esindades merepääste vaadet. Politsei- ja Piirivalveameti osaluse kohta info puudub ning Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste ja Eesti Merevägi protsessis ei osalenud.

2024. aasta aprillis toimus Siseministeeriumis merepääste nõukogu istung, kuhu olid kaasatud meretuuleparkide arendajad ja Tuuleenergia Assotsiatsioon. Istungi peateemaks oli meretuuleparkide ohutus ning mõjud otsingu- ja päästetöödele, millega meretuulepargi rajamisel arvestada tuleb. Siseministeeriumi kavas on ka teiste riikide kogemustuste ammutamine, väljaõppe vajaduste tuvastamine ja väljaõppe planeerimine, SAR koostööplaanide koostamine ja vajadusel Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaani täiendamine.

Meretuuleparkide arendajate toetamiseks on Siseministeerium koostanud soovitusliku juhendi, mis sisaldab otsingu- ja päästetööde planeerimise ja läbiviimisega seotud küsimusi, millele arendajad mõelda võiksid.

Meretuuleparkide alade SAR tööde strateegiline planeerimine algab koostööst osapoolte vahel. SWE on algatanud koostöö Saaremaa vabatahtlikku merepäästega. Liivi Offshore on endi sõnul algatanud koostöö PPA-ga, kuid PPA esindaja sõnul pole tuuleparkide arendajatega koostööd algatatud.

3.2 Hädaolukorra koostööplaan

Käesolevas alapeatükis on käsitletud hädaolukorra koostööplaanide olemasolu ja rakendatavust. Võrreldud on Ühendkuningriigi (ÜK) poolt koostatud juhenddokumendis „*Offshore Renewable Energy Installations: Requirements, guidance and operational considerations for SAR and Emergency Response (MGN 654 Annex 5)*“ esitatud nõuet ja Eesti meretuuleparkide aladel teostavate SAR operatsioonidega seotud osapoolte sisendit (vt Lisa 2, Tabel 8).

ÜK Mere- ja Rannavalveamet nõuab, et iga ORED-i (Offshore Renewable Energy Development) ehituse, kasutamise ja lammutamise etappide jaoks on koostatud hädaolukorra koostööplaan. Need

plaanid tagavad, et rannavalve, päästeressursid, politsei ja SAR operatsiooni vastutav isik omavad teavet ORED-i kohta ning neil on olemas teabevahetuseks kontaktid ja hädaabinumbrid, et tagada tõhus koostöö hädaolukorras.

Hädaolukorra koostööplaani ei ole Eestis veel ühegi meretuulepargi jaoks koostatud. Küll aga on koostanud Siseministeerium soovitusliku juhise meretuuleparkide arendajatele, kus on välja toodud koostööplaani vajadus. Arendajale edastatakse soovituslik juhis hoonestusloa taotluse menetlemise käigus.

Meretuuleparkide arendajatest on Liivi Offshore poolt välja töötatud SAR strateegia, mida ametiasutustele tutvustatakse. Eesmärgiks ühise arusaamise ja kokkulepete loomine arendajate ja riigiasutuste vahel.

3.3 Ressursid ja päästetehnika otsingu- ja päästeoperatsioonide teostamiseks

Alapeatükk keskendub otsingu- ja päästeoperatsioone teostavatele ressurssidele, sh päästetehnika nagu kopterid ja laevad. Vaadeldakse, millistest päästevahenditest koosneb Eesti SAR ressurss ning kas on planeeritud ressursside suurendamist.

Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina vt Tabel 2.

Tabel 2. Päästeressursside jaotus

	ÜK	**Eesti**			
		SAR operatsioonide teostajad			
	OREI juhend	**PPA**	**SiM**	**EMV**	**EVMJP**
Päästelaevad ja -kopterid	Kopterid. Meretuulepargi operaatoril vähemalt üks 24/7 valmisolekuga laev.	3 kopterit, millest 1 ööpäevaringse valmisolekuga. Üle 70 päästelaeva.	-	Laevad. Operatiivsed 24/7.	35 SAR RIB paati

Kas on kavas päästetehnika arvu suurendamine?	-	Kopterite osas võibolla, kuid ebatõenäoline. Laevade osas ei ole.	Jah	Ei, kuid igal muul uuel laeval, mis lisandub, on võimekus olemas.	ei

(PPA – Politsei- ja Piirivalveamet; SiM – Siseministeerium; EMV – Eesti Merevägi; EVMJP – Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste)

Ühendkuningriigi juhendi järgi on otsingu- ja päästetöödeks kõige efektiivsemad kopterid, mis võimaldavad terve tuulepargi ulatuses lennata ja töid teostada. Eraldi nõue kehtib meretuulepargi operaatoritele, kes on kohustatud omama ühte ööpäevaringse valmisolekuga päästelaeva.

Vastavalt Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaanile kaasatakse SAR operatsioonile lähim ja kiireim SAR üksus ning vajadusel kaasatakse ka neid ressursse, mis pole SAR üksused. Ressursside kaasamist koordineerib JRCC. SAR üksused on varustatud päästevahenditega, mille nõuded on sätestatud Politsei- ja Piirivalveameti peadirektori käskkirjaga.

Hetkeseisuga on PPA omandis kolm kopterit, millest ööpäevane valmisolek on ühel. Kopterite arvu suurendamist on kaalutud, kuid uute kopterite tellimine on ebatõenäoline. Päästevõimekusega laevasid on PPA kasutuses üle 70. Laevade arvu suurendamist hetkel planeeritud ei ole.

EVMJP omandis on umbes 35 jäigapõhjalist kummipaati (RIB) ning arvu suurendamist kavandatud ei ole. Eesti Mereväe laevad on operatiivsed ööpäevaringselt, kuid nende põhiprioriteet pole merepääste, seega reageeritakse vastavalt võimalusele. Spetsiaalsete merepääste laevade arvu suurendamist kavandatud pole, kuid iga uus Eesti Mereväe laev on ka SAR operatsioonide võimekusega.

Küsimusele, kas on kavandatud päästevahendite (nt kopterid ja laevad) arvu suurendamist, vastas Siseministeeriumi positiivselt. Teised vastajad vastasid negatiivselt (va PPA, kelle puhul võimalik, kuid ebatõenäoline kopterite arvu suurendamine).

3.4 Tuulegeneraatorite paigutus meretuulepargis

Peatükk keskendub tuulegeneraatorite paigutuse ja päästekoridoride olemasolu nõuetele ja seisukohtadele. Võrreldakse Eesti arendajate lähenemist Ühendkuningriigi juhistes sätestatud nõuetega. Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina vt Tabel 3.

Tabel 3. Tuulegeneraatorite paigutus ja päästekoridoride loomine

	ÜK	**Eesti**	
		Meretuuleparkide arendajad	
	OREI juhend	**SWE**	**Liivi Offshore**
Tuulegeneraatorite paigutus	Nõutud lineaarne ehk korrapärane paigutus	Detailne paigutus täpsustub	Detailne paigutus täpsustub
Päästekoridorid	Nõutud päästekoridoride olemasolu	Üldprintsiibina arvestatakse päästekoridoride loomisega, kuid detailne lahendus puudub	Kaalumisel

(SWE – Saare Wind Energy OÜ; Liivi Offshore – Liivi Offshore OÜ)

Ühendkuningriigi juhend seab nõude tuulegeneraatorite lineaarsele ehk korrapärasele paiknemisele meretuulepargis. Kui paigutust ei ole võimalik teha täiesti lineaarselt (nt merepõhja tingimuste tõttu), peab arendaja koostama eraldi riskihindamise ja esitama kompensatsioonimeetmed (nt laiemad koridorid).

Eraldi kehtib nõue ka päästekoridoride olemasolule. Koridoride minimaalne laius peab olema vähemalt 500 meetrit, mõõdetuna rootori labade otste vahelt. Lisaks peab vajadusel olema võimalik meretuulepargi operaatoril erakorraliselt peatada tuulikute töö ja seada labad päästetööde teostamist hõlbustavasse asendisse.

SWE puhul arvestatakse üldprintsiibina arvestatakse päästekoridoride planeerimisega, kuid detailne tuulegeneraatorite paigutus tuulepargis hetkel puudub, sest optimaalne paigutus sõltub kasutatavatest tuulegeneraatoritest ja muudest aspektidest, mis veel kindlaks määratud pole.

Enefit Green puhul on päästekoridoride loomine kaalumisel. Enefit Green sõnul väikestes meretuuleparkides (~500MW) ei pruugi see olla vajalik ning vajadus sõltub meretuulepargi tihedusest, mida kirjeldab tuulegeneraatorite ja pindala suhe (WTG/km^2).

Siseministeeriumi poolt on vajadus päästekoridoride jaoks markeeritud. Arutelu toimunud tuulegeneraatorite paigutuse kooskõlastamisest SAR operatsioone koordineeriva asutusega ehk Politsei- ja Piirivalveametiga.

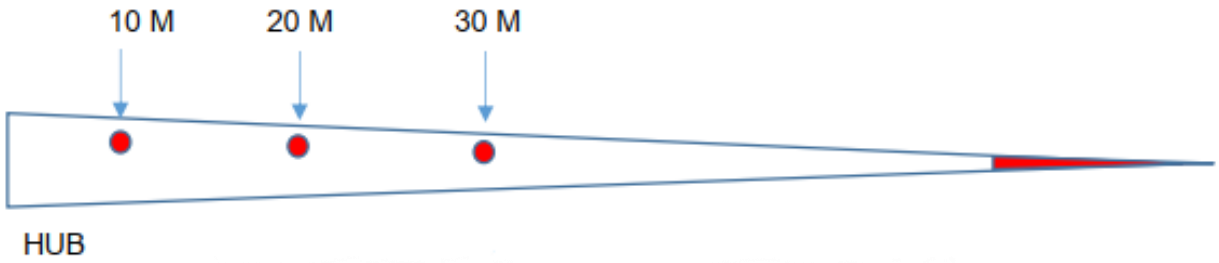
3.5 Tuulegeneraatorite märgistus, nähtavus ja tehnilised aspektid

Alapeatükk käsitleb tuulegeneraatorite tehnilisi aspekte – nähtavust, märgistust, valgustust ja seirevõime. Tuuakse välja, millised nõuded kehtivad Ühendkuningriigis ning milliseid lahendusi kaalutakse Eestis.

Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina vt Lisa 3, Tabel 9.

Ühendkuningriikide juhendi alusel peab kõigil tuulegeneraatoritel olema unikaalne ja selgelt nähtav identifitseerimismärgis. Märgis peab olema selge ja loetav vähemalt 150 meetri kauguselt pinnalt ja vähemalt 500 meetri kauguselt õhust. Seda nii päevavalguses, kui ka öösel, vajadusel valgustatud või helkiv. Märgised peavad olema tuulegeneraatorite asukoha vaatest loogiliselt järjestatud.

Ühendkuningriikide juhend nõuab tuulegeneraatori labade märgistamist visuaalse nähtavuse suurendamiseks ja kauguste hindamise parendamiseks. Alustades labade laiemast osast, on nõutud kolm märgistust, sammuga 10m, vastavalt 10m, 20m, 30m. Samuti peab laba kitsam ots olema värvitud erksa värviga, näiteks mere taustal kontrastne punane. Joonisel 5 on toodud näide tuulegeneraatori labade korrektsest märgistusest Ühendkuningriigi juhendi alusel.



Joonis 5. Ühendkuningriigi juhendi järgi näide labade korrektsest märgistusest (Lowson, 2024)

Ühendkuningriigi juhend nõuab ka, et iga tuulegeneraator on varustatud navigatsioonituledega. Valgustatud ja ööpäevaringselt nähtav peab olema tuulegeneraatori ID-märgistus. Hädaolukorra puhul peab valgustatud olema tuulegeneraatori platvorm/päästepunkt.

Eestis puuduvad nõuded ja ühtne süsteem märgistusele, valgustusele. Meretuuleparkide arendajate poolt on tuulegeneraatori märgistuse ja valgustatuse aspektid kaalutlemisel. Esineb vastandlikke huvisid. Ühelt poolt on vajalik nähtav märgistus ja valgustatus, et tagada ohutu lennu- ja laevaliiklus. Teisalt on suund pigem nähtavuse minimeerimisele, et vähendada visuaalset häirivust. Kaalutakse näiteks navigatsioonitulede süsteemi, mille puhul põlevad tuled vaid lennuliikluse esinemise ajal piirkonnas. Enefit Greeni puhul kaalumisel ka tuulikulabadel keskkonda sulanduvate värvide kasutamine (meretuulepargis näiteks sinine tuulikulaba).

Tuulegeneraatoritel paiknevad kaamerad võimaldavad visuaalset seiret, toetades SAR operatsioone. Ühendkuningriikide juhendis nõue puudub, kuid kaamerate olemasolu on soovituslik. Eestis samuti nõue puudub. Siseministeeriumi, PPA ja meretuuleparkide arendajate poolt on kaamerate paigaldamine tuulegeneraatoritele kaalutlemisel.

Ühendkuningriigi juhendi järgi peab igas meretuulepargis olema kohapealne ilmajaam, mis mõõdab tuule suunda, kiirust, nähtavust ja pilvekõrgust. Need andmed peavad olema reaalajas kättesaadavad Ühendkuningriigi Mere- ja Piirivalve Agentuurile toetamaks SAR helikopterite ohutu tegutsemise planeerimist. Eesti meretuuleparkide arendajate poolt on lihtsamad ilmajaamad meretuuleparkidesse planeeritud. Siseministeeriumi poolt on kaalutud nõude loomist.

3.6 Veealuste kaablite süvistamine

Alapeatükk keskendub meretuuleparkide veealuste elektrikaablite kaitsmisele. Uurimisküsimuseks on kas ja kuidas on Eestis kavandatud meretuulepargis kaablite süvistamine? Süvistamine mõjutab nii arenduste turvalisust kui ka võimalikku julgeolekuohtu.

Ühendkuningriigi juhendis pole kaablite süvendamise temaatikat käsitletud. Eestis regulatsioonid kaablite süvistamisele puuduvad ning vajadus on meretuulepargi arendaja defineerida. Arendajad üldjuhul süvistavad elektrikaablid, kuna nende toimimine on ka arendajate huvi ning soovitakse kahjustuste teket minimeerida. Arendajate sõnul on süvistamine on kõige kuluefektiivseim ja tõhusaim lahendus.

3.7 Jääoludega arvestamine otsingu- ja päästetööde planeerimisel

Arvestades Eesti kliimatingimusi, on jääolud oluline tegur SAR võimekuse tagamisel meretuuleparkide piirkondades. Käesolevas alapeatükis on uuritud, millised meetmed on olemas

või kavandamisel, et tagada päästetööde võimalikkus ka keerulistes talvetingimustes. Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina vt Tabel 4.

Tabel 4. Meetmed jääolude jaoks

	Eesti					
	Meretuuleparkide arendajad		**SAR operatsioonide teostajad**			
	SWE	**Liivi Offshore**	**PPA**	**SiM**	**EMV**	**RVMJP**
Meetmed jääolude jaoks	Hetkel puuduvad	Kaalumisel	Olemas hõljukid	Talvise SAR võimekuse arendamine	-	-

(SWE – Saare Wind Energy OÜ; Liivi Offshore – Liivi Offshore OÜ; PPA – Politsei- ja Piirivalveamet; SiM – Siseministeerium; EMV – Eesti Merevägi; EVMJP – Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste)

Ühendkuningriigi juhendis jääolude temaatika puudub. Eesti merealadel tuleb aga võimalike jääoludega SAR operatsioonide teostamise puhul arvestada ning oluline on valmisolek reageerida ka kõige keerulisemate jääolude korral.

SWE võtab edasisel lahenduste väljatöötamisel arvesse jää temaatikat. Liivi Offshore puhul on jääoludega arvestamine kaalumisel, kuna jääoludega on keeruliste SAR juhtumite teke väidetavalt ebatõenäolisem. Tuulegeneraatorite hooldamiseks ja ligipääsuks on igal juhul vaja jääolude korral vastavat võimekust jääklassiga aluste, hõljukite ja kopterite näol.

PPA omab jää peal liiklemiseks hõljukeid. Siseministeeriumi poolt arendatakse talvist SAR võimekust, sh hüdrokopterite soetamine, päästekopterite valmisoleku tagamine, jääklassiga laevade kaasamine SAR operatsioonile.

3.8 Kommunikatsiooniside otsingu- ja päästeoperatsiooni ajal meretuulepargis

Kommunikatsioon on otsingu- ja päästeoperatsioonide edukaks läbiviimiseks kriitilise tähtsusega. Alapeatükis käsitletakse kommunikatsiooniside vahendeid ning nõudeid tõhusa ja toimiva side tagamiseks meretuuleparkide piirkondades. Tulemused on toodud välja võrdlusmaatriksina vt Tabel 5.

Tabel 5. Kommunikatsiooniside otsingu- ja päästeoperatsioonide ajal

	Ühendkuningriigid	**Eesti**
Kommunikatsiooniside SAR operatsioonide ajal	VHF raadioside	VHF raadioside, riigi operatiivraadioside ESTER, vajadusel mobiilside
Kommunikatsiooniside katsetused	Nõue uutele meretuuleparkidele viia läbi VHF raadioside katsetused, tagamaks toimiva kommunikatsiooniside ÜK Mere- ja Rannikuvalve Agentuuriga	Eraldi nõuded puuduvad

Ühendkuningriikide juhend toob välja kommunikatsiooniside pidamise vahendiks VHF raadioside. Eesti osapooled toovad välja kommunikatsiooni pidamiseks samuti VHF raadioside, lisaks riigi operatiivraadioside ESTER ja vajadusel ka mobiiliside kasutamise.

Ühendkuningriikides on kehtestatud nõue uutele meretuuleparkidele viia läbi VHF raadioside katsetused enne meretuulepargi tööle hakkamist, et veenduda kommunikatsiooniside toimimises SAR operatsioonide ajal meretuulepargi piirkonnas. Eestis sellised nõuded puuduvad.

3.9 Ühendkuningriigi ja Eesti võrdlus koondmaatriksina

Käesolevas alapeatükis esitatakse uurimistöö tulemuste kokkuvõte võrdlevas vormis koondmaatriksina. Maatriksis võrreldakse kahe riigi, Ühendkuningriigi ja Eesti, käsitlusi SAR operatsioonide korraldamisel rolli mängivatele kriteeriumitele meretuuleparkide piirkondades (vt Tabel 6). Tuginetud on kaheksale teemagrupile, mis on lähemalt käsitletud alapeatükkides 3.1–3.8.

Koondmaatriks võimaldab esile tuua peamised erinevused ja sarnasused süsteemse ülevaatena. See toetab analüüsi lõppjärelduste sõnastamisel ning pakub visuaalse struktuuri, mille abil saab võrrelda Eesti hetkeolukorda rahvusvaheliselt tunnustatud praktikaga, Ühendkuningriigi juhendmaterjaliga.

Tabel 6. Ühendkuningriigi ja Eesti võrdlus koondmaatriksina

	Ühendkuningriik	**Eesti**
Hädaolukorra koostööplaan SAR operatsioonide vastutaja ja meretuulepargi arendaja vahel	Kohustuslik hädaolukorra koostööplaan (ERCoP).	Puudub nõue, puuduvad koostööplaanid. Koostööplaanide vajadus teadvustatud.
SAR ressursid ja tehnika: kopterid ja laevad	Kopter päästeks efektiivseim. Tuulepargi arendajal kohustus omada vähemalt ühte ööpäevaringse valmisolekuga päästelaeva.	Riigil üks ööpäevaringse valmisolekuga päästekopter ning palju päästevõimekusega laevu. Arvu suurendamine pole kindel.
Tuulegeneraatorite paigutus meretuulepargis	Nõutud lineaarne paigutus (va erandjuhul) ning päästekoridoride olemasolu.	Nõue puudub. Paigutuse viisid ja päästekoridoride loomine kaalumisel.
Tuulegeneraatorite märgistus, labade märgistus, valgustus,	Nõutud ööpäevaringselt nähtav ID märgistus. Labade märgistamine järgides kindlat süsteemi, kasutades erksat värvi. Nõutud navigatsioonituled ja hädaolukorra valgustus. Üldine eesmärk nähtavuse suurendamine.	Nõuded puuduvad. Hetkel märgistus arendaja valikul. Valgustuse osas kaalutlusel tuulgeneraatorite nähtavuse minimeerimine (nutikad navigatsioonituled, labad keskkonda sulanduvates toonides).
Kaamerad tuulegeneraatoritel	Soovitatav	Kaalumisel
Ilmaandmed meretuulepargist	Nõue ilmajaamade olemasolule meretuulepargis ja reaalajas andmete edastusele.	Nõude loomine kaalumisel. Lihtsamad ilmajaamad meretuuleparkidesse planeeritud.
VHF kasutamine meretuulepargi piirkonnas otsingu- ja päästeoperatsioonide ajal	VHF on peamine sidevahend. Uue meretuulepargi rajamisel nõutud VHF raadioside katsetused.	VHF on peamine sidevahend. Täiendavad nõuded katsetuste läbiviimisele puuduvad.

Kaablite süvistamine	Eraldi nõudeid ei esitata.	Kaablite süvistamine on tavapärane praktika. Regulatsioonid puuduvad.
Jää tingimused	Ei esine jäätumist.	Käimas talvise SAR võimekuse arendus.

Koondmaatriks toob esile Eesti ja Ühendkuningriigi erinevused ning sarnasused otsingu- ja päästeoperatsioonide tõhususe tagamisel meretuuleparkide piirkondades. Analüüs toob esile mitu olulist järeldust.

Ühendkuningriigis on meretuuleparkide piirkondades toimuvate SAR operatsioonide tõhususe tagamiseks seatud nõuded ning meretuuleparkide arenduste puhul SAR operatsioone mõjutavad tegurid standardiseeritud. Eestis on vastavad protsessid alles kujunemise järgus ning mitmed kriteeriumid, nagu koostööplaanide loomine, päästekoridoride planeerimine ja tehnilised nõuded tuulegeneraatoritele, vajavad selgemat regulatsiooni.

Koostöö struktuurid on Ühendkuningriigis formaalselt reguleeritud. Seal on hädaolukorra koostööplaan (ERCoP) arendajatele kohustuslik. Eestis pole koostööplaani loomine, meretuulepargi arendaja ja SAR operatsioonide läbiviija vahel, hetkel veel nõutud.

Eestis eksisteerib võimekus SAR operatsioonide läbiviimiseks. Olemas on päästelaevad ja üks ööpäevaringse valmisolekuga päästekopter. Arutelu vajab veel ressursside suurendamise vajadus. Eesti eripäraks on jääolude olemasolu. Kui Ühendkuningriigi merealadel jääd ei esine, siis Eestis tuleb arvestada talviste päästetöödega jääoludes. Selleks on vajalik spetsiaalne tehnika ja valmisolek, mis hetkel on piiratud.

Oluline on tähelepanu pöörata ka tuulegeneraatorite tehnilistele lahendustele. Ühendkuningriik nõuab tuulegeneraatorite ID tähistamist, valgustust ja nähtavuse tagamist, samuti päästekoridoride olemasolu. Eestis need nõuded puuduvad või on alles kaalumisel, mistõttu võib SAR võimekus jääda ebapiisavaks.

Kommunikatsiooniside pidamiseks kasutavad mõlemad riigid VHF raadiosidet. Ühendkuningriigis on VHF side toimimise testiminemeretuulepargi arenduse eeltingimusena kohustuslik. Eestis selline nõue puudub.

Kokkuvõttes viitab koondmaatriks sellele, et Eesti suund on paljuski õige, kuid vajab süsteemsemat lähenemist. Saavutamaks rahvusvahelise tasemega võrreldav SAR võimekus meretuuleparkide kontekstis, on kasulik võrdlusesse tuua ka teiste välisriikide praktikaid.

Kokkuvõte

Käesolev uurimistöö käsitleb otsingu- ja päästeoperatsioonide strateegilist planeerimist meretuuleparkide piirkondades Eesti näitel. Teema on aktuaalne, sest Eesti merealal on käimas mitmeid meretuuleparkide arendusprojekte, kuid puudub varasem praktiline kogemus otsingu- ja pääste (SAR) operatsioonide korraldamisest sellistes piirkondades. Töö eesmärgiks oli uurida olemasolevaid praktikaid ning hinnata Eesti valmisolekut, tuginedes Ühendkuningriigi praktikale.

Uuring põhines kvalitatiivsel meetodil. Analüüsiti Ühendkuningriigi juhendmaterjali ja koguti andmeid Eesti meretuuleparkide arendajatelt ning SAR operatsioonide teostajatelt avatud küsimustega küsimustiku abil. Saadud andmed rühmitati temaatiliselt ning võrreldi võrdlusmaatriksi metoodika abil kahe riigi praktikaid.

Ühendkuningriigis on välja töötatud põhjalik juhenddokument, mille alusel on SAR operatsioonide läbiviimine meretuuleparkide piirkondades ja meretuuleparkide arendus SAR operatsioonide vaatest reguleeritud. Seal on kohustuslik koostada hädaolukorra koostööplaan (ERCoP), kehtivad nõuded tuulikute paigutusele, päästekoridoridele, märgistusele ja navigatsioonitulede süsteemidele. Lisaks tehakse kommunikatsiooniside toimimise tagamiseks katsetusi enne meretuulepargi kasutuselevõttu.

Eestis puudub ühtne seadusandlik raamistik ja kohustuslikud juhised SAR operatsioonide planeerimiseks meretuuleparkide piirkondades. Puudub nõue hädaolukorra koostööplaanide koostamiseks, samuti puuduvad täpsed tehnilised nõuded tuulegeneraatorite paigutusele, märgistusele, nähtavusele ja päästekoridoridele. Siiski näitavad vastanud organisatsioonid teadlikkust probleemi olulisusest ning valmisolekut koostööks ja arenguks.

Uurimistöö põhjal tehakse järgmised ettepanekud:

1. Luua nõue hädaolukorra koostööplaanide koostamiseks meretuuleparkide arendajate ja SAR asutuste vahel.
2. Reguleerida tuulegeneraatorite paigutus ja päästekoridoride loomine.
3. Kehtestada tehnilised nõuded ja ühtne süsteem märgistusele, valgustusele ja nähtavusele.
4. Arendada välja talvise SAR võimekuse strateegia.
5. Luua kohustuslikud kommunikatsiooniside toimivuse katsetused.

Uurimistöö annab aluse SAR strateegia kujundamiseks meretuuleparkide arendamise kontekstis Eestis ning loob võimaluse edaspidiseks teema arenduseks, uurides ja võrreldes ka teiste riikide praktikaid.

Edasisteks väljakutseks jääb kohaliku päästevõimekuste kaardistamine, uurides, millised on olemasolevad ressursid ja kui kiiresti on võimalik reageerida planeeritavate meretuuleparkide piirkondades. Maailmas on kasutusel erinevaid praktikaid, seega on vaja otsustada, milliseid rahvusvahelisi praktikaid Eestile kohandada ja kasutusele võtta.

Teema aktuaalsust kinnitavad tänusõnad Siseministeeriumi ning Politsei- ja Piirivalveameti poolt uurimistöö fookuse valiku eest. Ka küsimustikule vastanud ettevõtted rõhutasid teema olulisust ning andsid positiivset tagasisidet. Uurimuse vastu tunti huvi, mida kinnitab ka küsimustiku edastamine.

Summary

Title: Planning of Search and Rescue Operations in Offshore Wind Farm Areas in Estonia
Author: Helene Armilde Kudre
Language: Estonian
Keywords: offshore wind farms, search and rescue operations (SAR), Estonia, United Kingdom, bachelor's thesis
Thesis Length: 28 pages of main content, includes 8 tables, 5 figures, and 3 appendices
Number of references: 19 sources

This bachelor’s thesis focuses on the strategic planning of Search and Rescue (SAR) operations in offshore wind farm areas, using Estonia as a case study. The topic is timely due to the ongoing development of offshore wind projects in Estonian maritime area.

The study employs a qualitative methodology. Data was gathered through open-ended questionnaires completed by Estonian wind farm developers and SAR stakeholders, as well as a detailed analysis of the UK's official SAR guidelines for offshore renewable energy installations.

The thesis compares Estonian practices with those of the United Kingdom, which has extensive experience and established standards in this area. Key criteria for comparison include cooperation structures, technical design of wind farms, rescue resources and communication systems.

Main Findings**:**

- Estonia lacks standardized regulations, mandatory cooperation plans, and technical requirements for SAR operations in wind farm areas.
- The UK mandates emergency response cooperation plans, linear turbine layouts with rescue corridors, visible turbine markings, and communication tests.
- Estonian stakeholders are aware of these gaps and show readiness for improvement and collaboration.
- Specific challenges in Estonia include the need to plan for icy conditions during SAR operations, which the UK does not face.

Recommendations:

- Require mandatory emergency response plans between wind farm developers and SAR authorities.
- Establish regulations on offshore wind farm layout, rescue corridor creation, and technical visibility standards.
- Develop a national strategy for winter SAR capability.
- Require mandatory communication system testing before wind farm commissioning.

The thesis offers foundational guidance for shaping Estonia's SAR strategy within the context of offshore wind energy development and suggests incorporating international best practices, in this thesis, from the United Kingdom.

Viidatud allikad

Bilgili, M., Yasar, A., & Simsek, E. (2010). *Offshore wind power development in Europe and its comparison with onshore counterpart*. 906.

Charhouni Naima, Mohammed Sallaou, & Khalifa Mansouri. (2021). *Realistic wind farm design layout optimization with different wind turbines types*. https://www.researchgate.net/publication/332653707_Realistic_wind_farm_design_layout_optimization_with_different_wind_turbines_types

Eesti päästepiirkonna lennu- ja merepäästeplaan. (2023). Politsei- ja Piirivalveamet.

Energiamajanduse arengukava ENMAK 2035. (2024). Kliimaministeerium.

Kadri Peetersoo. (2025). *Eesti esimene hoonestusluba meretuulepargi rajamiseks*. Loetud 20.05.2025. https://kliimaministeerium.ee/uudised/eesti-esimene-hoonestusluba-meretuulepargi-rajamiseks

Korpan, V. (2024). *Kliimaministeerium algatas seadusemuudatused meretuuleenergia arendamise toetamiseks*. Loetud 16.05.2025. https://kliimaministeerium.ee/uudised/kliimaministeerium-algatas-seadusemuudatused-meretuuleenergia-arendamise-toetamiseks

Lowson, P. (2024). *Offshore Renewable Energy Installations: Requirements, guidance and operational considerations for SAR and Emergency Response (MGN 654 Annex 5)*.

Matthew B. Miles, A. Michael Huberman, & Johnny Saldaña. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. SAGE.

Noor, K. (2024). *Eesti sai Euroopa Komisjonilt riigiabiloa meretuuleparkide vähempakkumise läbiviimiseks*. Loetud 16.05.2025. https://kliimaministeerium.ee/uudised/eesti-sai-euroopa-komisjonilt-riigiabiloa-meretuuleparkide-vahempakkumise-labiviimiseks?

Politsei ja piirivalve seadus. (2025). Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/129062024022?leiaKehtiv

Rahvusvaheline konventsioon inimelude ohutusest merel. (1979). IMO. Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/78500

Rahvusvaheline mereotsingute ja—Pääste 1979. Aasta konventsioon. (1979). IMO. Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/78419

Štrbac, A., Martini, T., H. Greiwe, D., Hoffmann, F., & Jones, M. (2021). *Analysis of rotorcraft wind turbine wake encounters using piloted simulation*.

Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet. (s.a.). *Meretuuleparkide hoonestusload*. Loetud 20.05.2025. https://ttja.ee/ariklient/ehitised-ehitamine/meretuuleparkide-hoonestusload

Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelvalve amet. (2025). *Algatatud meretuuleparkide hoonestusloa menetlused*. Loetud 20.05.2025. https://ttja.ee/ariklient/ehitised-ehitamine/meretuuleparkide-hoonestusload/algatatud-meretuuleparkide-hoonestusloa

Tuuleenergia Assosiatsioon. (s.a.). *Meretuulepargid toovad majandusse kokku sadu miljoneid eurosid*. Loetud 16.05.2025. https://tuuleenergia.ee/meretuulepargid-toovad-majandusse-kokku-sadu-miljoneid-eurosid/

Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni mereõiguse konvnetsioon. (2005). Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/911675

Xiaokang, L., Hongrong, S., Dazhi, Y., Xiaolong, C., Xiang'ao, X., & Yang, X. (2025). *Reducing the impact of climate change on renewable energy systems through wind–solar blending: A worldwide study with CMIP6*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X25001288?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=93fdc49adf5a542e

Xing Su, Xudong Wang, Wanli Xu, Chunhua Xiong, & Jinmao Chen. (2024). Offshore Wind Power: Progress of the Edge Tool, Which Can Promote Sustainable Energy Development. *Sustainability*, 1.

Lisa 1. Avatud vastustega küsimused küsimustikus

1. Kas Teie või Teie organisatsioon olite kaasatud Eesti mereala ruumilise planeerimise protsessi? Kui jah, siis palun täpsustage mis teemal/küsimustes.

2. Kas olete alustanud SAR operatsioonide planeerimist Eesti meretuuleparkide aladel? Kui jah, siis millised on peamised kaalutlused/väljakutsed?

3. Kas olete algatanud koostöö SAR operatsioonide läbiviijatega? Kui jah, siis palun täpsustage, milliste ametkondade, organisatsioonidega?

4. Millises arengufaasis on koostööplaan SAR operatsioonide vastutajate ja meretuuleparkide arendajate vahel?

5. Millised sammud on seni astutud ja millised on järgmised etapid?

6. Kuidas on planeeritud ressursside jaotus SAR operatsioonide jaoks?

7. Milliseid päästevahendeid planeeritakse SAR operatsioonide läbiviimiseks?

8. Mitu ööpäevaringse valmisolekuga päästelaeva ja -kopterit on hetkel Teie organisatsioonil?

9. Kas on kavandatud päästevahendite (kopterid, laevad) arvu suurendamist?

10. Millised arutelud on toimunud tuulegeneraatorite paigutuse osas avameretuuleparkides?

11. Kas SAR operatsioonide sujuvaks läbiviimiseks on planeeritud spetsiaalsed päästekoridorid kopteritele ja laevadele?

12. Kellel lasub vastutus meretuuleparkide SAR plaanide koostamise eest, et tagada ohutu navigatsioon? Millised dokumendid sätestavad seda vastutust?

13. Kas Eestis on kehtestatud ühtne süsteem meretuuleparkides paiknevate tuulegeneraatorite labade märgistamiseks? Kui ei, siis kas on plaanis sellist süsteemi luua?

14. Milline on tuulegeneraatorite nummerdamise ja identifitseerimise süsteem?

15. Kas on kavandatud täiendavaid regulatsioone tuulegeneraatorite valgustusele, et parandada nähtavust ja ohutust?

16. Kas on kaalutud nõude kehtestamist, et tuulegeneraatoritel oleksid kaamerad, mis võimaldaksid SAR operatsioonide ajal visuaalset seiret?

17. Kas on kaalutud ilmajaamade paigaldamist meretuuleparkidesse, et pakkuda operatiivset ja täpset ilmainfot SAR operatsioonide jaoks?

18. Kas SAR operatsioonide ajal on päästekopteritel ja -laevadel olemas kommunikatsiooni side? Kui jah, palun täpsustada millised.

19. Kuidas on plaanis kaitsta veealuseid kaableid võimalike kahjustuste ja rünnakute eest?

20. Kas kaablite süvistamine on osa tuulepargi arendusest? Millised on üldised reeglid ja kes neid sätestab?

21. Millised meetmed on kavandatud, et tagada valmisolek SAR operatsioonideks Eesti merealadele iseloomulike jääolude jaoks?

22. Kas soovite miskit lisada?

Lisa 2. Tabel 7. Koostööplaanide loomine

Tabel 7. Koostööplaani arengufaas

	ÜK	**Eesti**					
		Meretuuleparkide arendajad		**SAR operatsioonide teostajad**			
	OREI juhend	**SWE**	**Enefit Green**	**PPA**	**SiM**	**EMV**	**EVMJP**
Hädaolukorra koostööplaan SAR operatsioonide vastutaja ja meretuulepargi arendaja vahel	Nõutud on koostööplaan	Detailseteks aruteludeks pole veel õige aeg	Välja töötatud SAR strateegia	Koostööplaan algfaasis	Koostööplaani pole koostatud	Koostööplaani pole koostatud	-

(SWE – Saare Wind Energy OÜ; Liivi Offshore – Liivi Offshore OÜ; PPA – Politsei- ja Piirivalveamet; SiM – Siseministeerium; EMV – Eesti Merevägi; EVMJP – Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste)

Lisa 3. Tabel 8. Tuulegeneraatorite elemendid

Tabel 8. Tuulegeneraatorite tehnilised elemendid

	ÜK	**Eesti**					
		Meretuuleparkide arendajad		**SAR operatsioonide teostajad**			
	OREI juhend	**SWE**	**Enefit Green**	**PPA**	**SiM**	**EMV**	**RVMJP**
Tuulegeneraatorite ID märgistuse süsteem	Nõutud unikaalne ja selgesti nähtav ID märgistus	Arendaja enda määrata	Arendaja enda määrata	-	-	-	-
Tuulegeneraatori labade märgistus	Nõutud märgistus järgides kindlat süsteemi	Puudub süsteem	Puudub süsteem	-	-	-	-
Tuulegeneraatorite valgustus	Nõutud hädaolukorra valgustus ja navigatsioonivalgustus	Kaalutlusel, suund nähtavuse vähendamisele	Kaalutlusel, suund nähtavuse vähendamisele	-	-	-	-
Tuulegeneraatorite kaamerad	Mitte kohustuslik, kuid tungivalt soovitav	Puudub nõue	Puudub nõue	Üle kaaluda plussid ja miinused	On kaalutud	-	-
Tuulegeneraatorite ilmajaamad	Nõutud	Lihtsamad ilmajaamad planeeritud	Lihtsamad ilmajaamad planeeritud	-	On kaalutud	-	-

(SWE – Saare Wind Energy OÜ; Liivi Offshore – Liivi Offshore OÜ; PPA – Politsei- ja Piirivalveamet; SiM – Siseministeerium; EMV – Eesti Merevägi; EVMJP – Eesti Vabatahtlik Mere- ja Järvepääste)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks[1]

Mina, Helene Armilde Kudre:

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Otsingu- ja päästeoperatsioonide planeerimine meretuuleparkide piirkondades Eesti näitel“, mille juhendaja on Inga Zaitseva-Pärnaste:

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

22.05.2025

[1] *Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.*