

## **Vee kvaliteedi; veesamba füüsikaliste (sh. hüdrodünaamika) ja biogeokeemiliste parameetrite ning reostuslevi uuring**

Uuring tuleb läbi viia kahes etapis: I) mõõdistused ja olemasolevate andmete koondamine ning analüüsimine, ja II) modelleerimine ja hindamine.

Uuringu I etapis on vaja teostada mõõtmised tuulepargi piirkonnas, mis annavad ülevaate parameetrite ruumilisest ja ajalisest muutlikkusest. Samuti võimaldavad mõõtmised valideerida II etapis kasutatavaid numbrilisi mudeleid. Täiendavalt tuleks analüüsi kaasata piirkonna kohta saadaolevaid seireandmeid, mis on toodud Eesti keskkonnaseire infosüsteemis KESE. Piirkonnast on saada Eesti rannikumere ja avamereseire andmestik. Avamere seiret on Eestis tehtud 5-6 korda aastas ning selle käigus külastatakse tuulepargi piirkonnas ühte mõõtmisjaama. Rannikumere seire käigus tehakse mõõtmiseid 3-4 mõõtmisjaamas Pärnu lahe siseosast lahe suudmeni, kokku ca 10 korda aastas (2018. a. rannikumere aruande põhjal). Nii avamereseire kui ka rannikumere seire käigus mõõdetakse veesamba füüsikalised ja biogeokeemilised parameetrid. Lainetus- ja hoovusmõõtmiseid piirkonnast saada ei ole.

Teostada tuleb ruumiline mõõdistus järgmiste parameetrite kohta: vee läbipaistvus, hapniku kontsentratsioon, klorofüll *a* kontsentratsioon, üldlämmastik, üldfosfor, nitraadid, nitritid, ammoonium, fosfaadid, räni, temperatuur, soolsus, heljumi sisaldus (või hägusus). Lisaks tuleb olemasolevate materjalide põhjal analüüsida ja kirjeldada piirkonna jää karakteristikuid.

Ruumiline mõõdistus tuleks teostada vähemalt viiel korral (sügisel, talvel, kevadel ja kaks korda suvel) ja vähemalt seitsmes joonisel 1 toodud mõõtmisjaamas. Temperatuur, soolsus, heljum (või hägusus), räni, klorofüll *a* kontsentratsioon, hapniku kontsentratsioon tuleks mõõta ühemeetrise vertikaalse lahutusega profiilidena. Üldlämmastik, üldfosfor, nitraadid, nitritid, ammoonium ja fosfaadid võib talvel määrata ainult ülemises pindmises kihis (integreeritud veeproov 1, 5 ja 10 m sügavuselt kogutud veest), ülejäänud aastaegadel tuleks need näitajad määrata põhjalähedases ja ülemises pindmises kihis (integreeritud veeproov 1, 5 ja 10 m sügavuselt kogutud veest). Ülemise kihi vee läbipaistvus määratakse Secchi ketta sügavuse näitude abil.

Lisaks tuleb I etapis teostada projektiala keskel asuvas mõõtmisjaamas (joonisel 1 pidevmõõtmised) temperatuuri, soolsuse, hapniku, häguse ja klorofüll *a* kontsentratsiooni, hoovuste ja lainetuse pidevmõõtmised. Parameetrid tuleks mõõta vähemalt kolme kuu vältel stratifikatsioonivabal perioodil (sügisel-talvel) ning vähemalt kolme kuu vältel stratifitseeritud perioodil (kevad-suvel). Stratifikatsioonivabal perioodil piisab temperatuuri, soolsuse, häguse ning hoovuste andmete kogumisest ühel horisondil. Stratifitseeritud perioodil tuleks temperatuuri, soolsuse, klorofüll *a* ja hoovuste andmeid koguda vertikaalsete profiilidena; hägusus ja hapniku sisaldus võivad olla kogutud ainult põhjalähedasest kihist. Samuti tuleks lainetuse andmeid koguda mõlemal perioodil, st. kokku kuue kuu vältel.

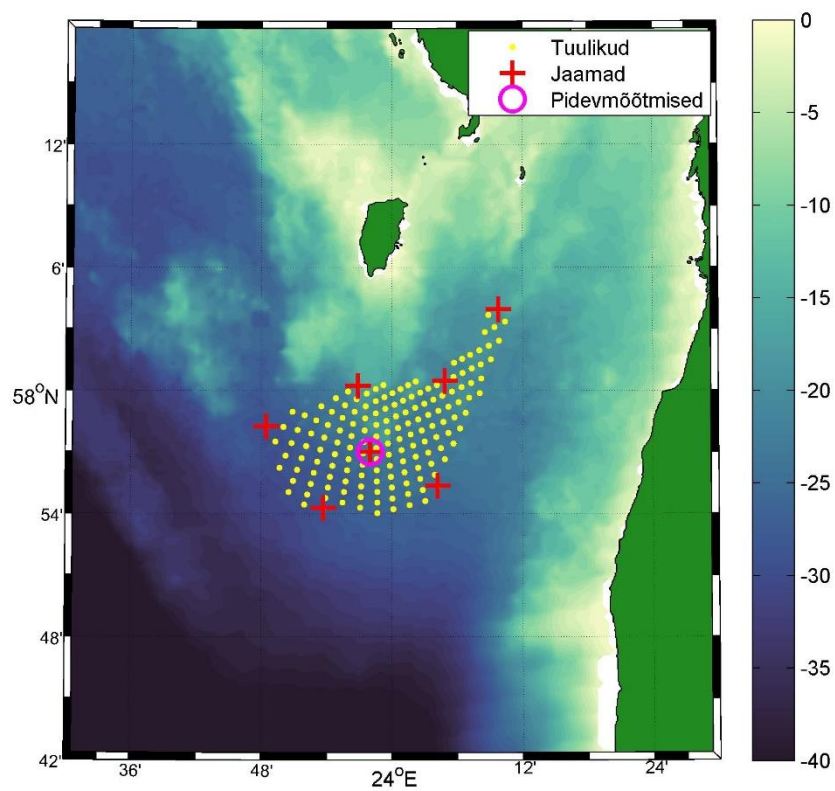
Piirkonna jääolusid tuleb kirjeldada olemasoleva teaduskirjanduse, satelliidipiltide ja andmeproduktide abil.

Uuringu II etapis tuleb läbi viia numbriline modelleerimine. Tuulepargi rajamise ja kasutusaegset mõju veesamba füüsikaliste (temperatuur, soolsus, stratifikatsioon, hoovused) ja biogeokeemiliste parameetrite (toitained, klorofüll  $a$ , hapnik) jaotustele tuleb hinnata kasutades koostöötava kolmemõõtmelise numbrilise hüdrodünaamika ja ökoloogia mudelisüsteemi simulatsioonide andmeid. Samuti tuleb kolmemõõtmelise mudeliga simuleerida ehitustööde aegset heljumi levikut ning võimalikku õlireostuse levikut. Kuna võimalikus mõjupiirkonnas asuva mereala sügavusvahemik ulatub mõnest meetrist üle 50 m, siis on siin tõenäoliselt oluline roll ranniku nõlval toimuvatel protsessidel, mistõttu peab numbriline mudel töötama adaptiivsete vertikaalsete koordinaatide süsteemis. St. mudelis peab olema kihtide arv fikseeritud, kuid vastavalt sügavusele varieerub kihtide paksus. Mudel peab olema valideeritud 1 etapis kogutud mõõtmisandmetega ja varasemalt Liivi lahest kogutud andmetega. Mudeli horisontaalne ruumisamm peaks olema maksimaalselt 250 m ning vertikaalsete kihtide arv minimaalselt 30. Mudeli minimaalne arvutusaeg peaks olema vähemalt 3 aastat, et katta erinevaid atmosfääri mõjude (tuule kiirus ja soojavood) režiime.

Lainetuse mudeli horisontaalne ruumisamm peaks olema maksimaalselt 50 m ning minimaalne arvutusperiood vähemalt 3 aastat, et katta erinevaid tuule režiime. Eraldi ja täiendavalt tuleb käsitleda mõju lainetusele tuulepargi alast idasse jäävale rannikul (sh. Häädemeeste) ning Kihnu saare rannikul.

Mudelitulemuste analüüsimisel tuleb eraldi tähelepanu pöörata mõjule erinevatel aastaegadel ja erinevate tuultega.

Tuulikute mõju jääoludele tuleb analüüsida ja kirjeldada olemasolevate andmete ja teaduskirjanduse baasil.



Joonis 1. Tuulikute esialgsed asukohad ja mõõtmisjaamade asukohad. Taustavärv näitab mere sügavust.