

Hinnang kavandatava Mõlgisilla erasadama rajamisega seotud mõjude kohta rannikumere keskkonnale ja Loodusdirektiili lisa I elupaikade levuikule ja kvaliteedile.

Hinnangu koostasid: Georg Martin, PhD & Kaire Torn, PhD

Kavandatud tegevus.

Tegevuse kirjeldus: On kavas ajaloolise lautri ümberehitus erasadamaks, mille käigus süvendatakse merepõhja ja rajatakse lainemurdjad ning rekonstrueeritakse paadisild.

Süvendamise hinnanguline maht: 5500 m³.

Süvendatava materjali iseloomustus: kruusa ja jämedateralise liiva segu, pinnas ei ole saastatud.

KSH käigus ei tehta ulatuslikke väliuuringuid, vaid kasutatakse olemasolevaid materjale ja visuaalseid vaatlusi.

Piirkonna mereala keskkonnatingimuste kirjeldus.

Muuga ja Ihasalu lahe piirkond. Muuga laht on avatud laht, mis läänest piirneb Viimsi poolsaare, idast Tahkuna neeme ja lõunast Muuga sadamaga. Lahte suubuv ainus vooluveekogu on Maardu järvest alguse saav Kroodi oja. Tingimused veevahetuseks Soome lahe avaosaga on soodsad, mis on heaks eelduseks suurema saastekoormuse taluvusele. Süviku olemasolu lahe põhjaosas võimaldab Soome lahe sügavamate veekihtide vete sissevoolu. Soolsus jääb vahemikku 5,5-9,5 psu. Piirkonna vete toitainete sisaldus on tugevalt mõjutatud Tallinna linna ja intensiivse laevaliikluse poolt.

Lainetus.

Muuga lahes kujuneb lainetus põhiliselt välja tuule otsese mõju tulemusena. Suurimad lainekõrgused, kuni 4 m on selles piirkonnas põhjustatud põhjakaarte tormidest, kui tuule kiirus on suurem kui 15 m/s. Nõrga ja mõõduka tuulega kujuneb Muuga lahes tervikuna välja ühtlane, kuni 0,5 m kõrguste lainetega laineväli. Tugevama tuulega suureneb lainekõrgus 1-2 meetrini. Lahe avaosas ühtib lainetuse suund enamasti tuule suunaga, rannale lähemal jälgib laineväli rannanõlva topograafiat ja laine front muutub paralleelseks rannajoonega.

Vee liikumine

Vee tsirkulatsiooni Muuga lahes kontrollivad lokaalsed tuuleolud ja merepõhja topograafia. Enamusel juhtudel langeb vee voolamise suund pinnakihi kokku tuule suunaga $\pm 45^\circ$ piires. Hoovuse kiirused

on pinnakihis peamiselt 10-20 cm/s, kuid kohati võivad ulatuda ka 40 cm/s. Soome lahe lõunaosas liiguvad domineerivad hoovused piki Eesti randa läänest itta. Ainult kestvad keskmised ja tugevad lõuna- ja kagutuuled võivad pöörata voolamise põhjasuunaliseks ning idatuuled läänesuunaliseks. Muuga lahe keskosa kiiruste väli on tugevamini mõjutatud lokaalsetest tuultest.

Sageli esineb ka situatsioon, kus Tahkumäe neeme juures formeerub piki rannikut voolamiste suhtes konvergensitsoon, s.t Tahkumäe neemest lääne pool on hoovus suunatud itta ning idapool läände. Selle tulemusena võib täheldada tugevat põhjasuunalist voolamist Tahkumäe neeme tipu lähedal. Liikudes põhja poole, pöörduv hoovus läände, formeerides tsükloonaalse tsirkulatsioonipesa Muuga lahe lõunaosas.

Merevee tase.

Merevee tase Muuga lahes on suures osas mõjutatud veeseisust terves Läänemeres. Meretaseme muutlikkus nii Läänemeres tervikuna kui Eesti rannikul on tingitud peamiselt lokaalsete mõjurite toimest. Tähtsamad neist on tuule kiirus, suund ja kestvus, õhurõhu muutused, jõgede sissevool ning veevahetuse intensiivsus läbi Taani väinade. Muuga lahes, nii nagu suuremal osal Eesti rannikust (v.a kinnised lahed või jõesuudmed) on veetaseme kõikumiste amplituud ca 2,5 m, absoluutselt kõrgeima ja madalaima veeseisu vahena (Muuga lahes +126 ja -90 cm Kroonlinna nulli suhtes).

Veetaseme kõikumise ööpäevased amplituudid on suuremad sügisel ja kevadel ning väiksemad suvel. Talvel mõjutab ööpäevast amplituudi jää, mis ei lase tuule mõjul veemassideni jõuda, summutades veetaseme kõikumised.

Merepõhja loomastik Muuga lahes – Muuga sadama mõju.

Muuga lahe põhjaelustikku on jälgitud juba 1990ndate aastate algusest. 1990. aastatel pärast Maardu keemiakombinaadi sulgemist põhjaloomastiku liigiline mitmekesisus suurenes. Alates 1994. aastast kuni 2003. aastani olid põhjaloomastiku kooslused Muuga lahes sarnased naaberpiirkondade omadega. Muuga lahele on tüüpilised põhjaloomastiku kooslused, mis iseloomustavad avamerele avatud, tugeva lainetuse ja hoovuste mõju all olevat Soome lahe keskosa piirkonda. Alates 2003. aasta sügisest ning 2004.a jooksul toimusid seoses söeterminali ehitusega suuremahulised süvendus- ja täitetööd.

2004. aastal süvendati ka 14. ja 15. kai juures sadamabasseini. Selle tulemusena on muutunud Muuga lahe põhjasetete iseloom. On suurenenud orgaanilise aine sisaldus põhjalähedases veekihis ja on vaesestunud põhjataimestiku kooslused, mis on omakorda tinginud märgatavaid muutusi põhjaloomastiku kooslustes.

Muuga lahe merekeskkonna seire tulemused on näidanud, et Muuga sadama ehitusega seotud süvendustööd ja nendest tulenev heljumi levik on avaldanud mõõdukat kuni tugevat mõju sadama akvatooriumiga vahetult piirneva mereala põhjataimestikule ja -loomastikule.

Muuga lahe kalastik.

Muuga sadama kalastiku seiret on teostatud süstemaatiliselt ja järjepidevalt juba alates 1994. aastast. Seirepüükides esineb keskmiselt 15 kalaliiki. Muuga lahe peamisteks merekaladeks on räim, kilu, lest, meritint ja ogalik. Vähemarvukalt on esindatud tursk, tuulehaug, kammeljäs, emakala, merivarblane, meripühvel jt.

Magaveekaladest on Muuga lahe saakides enam ahvenat ja karplasi (särg, nurg, viidikas).

Kõik need liigid koevad kevadel, ajavahemikus aprillist juunini. Siirdekaladest saadakse enam lõhilasi (lõhi ja meriforell), kes koevad sügisel Tallinna lahte suubuvast Piritajões ja Ihasalu lahte suubuvast Jägala jões, kuid nende arvukus ei ole kõrge.

TÜ Eesti Mereinstituudi Muuga sadama merekeskkonna seire 2006. a aruande lisas 2 toodud kalastiku seiresaagi koondtabelis aastatel 1996 – 2006 on näha 2003 – 2004 aasta suuremahuliste süvendus- ja täitetööde häiriv mõju eriti lesta ja siia arvukusele – mõlema kalaliigi saak 2003. aastal oli umbes poole väiksem kui 2002. aastal.

Muuga lahel, nagu ka naaberlahtedes, on iseloomulik rannaelanike aktiivne kalapüük eelkõige nakkevõrkudega ja ka sportlik kalapüük. Tõusma on hakanud meriforelli, lõhe ja angerja saagid.

Muuga lahe ja naaberlahtede vahel suurenevad erinevused kalasaakide struktuuris ja püüniste saagikuses Muuga lahe kahjuks. See annab aluse oletada, et intensiivne Muuga sadama tegevus on hakanud mõjutama lahe kalastikku.

Kavandatava tegevusega hõivatud piirkonna mereelustik ja elupaikade levik.

Merepõhja loomastik.

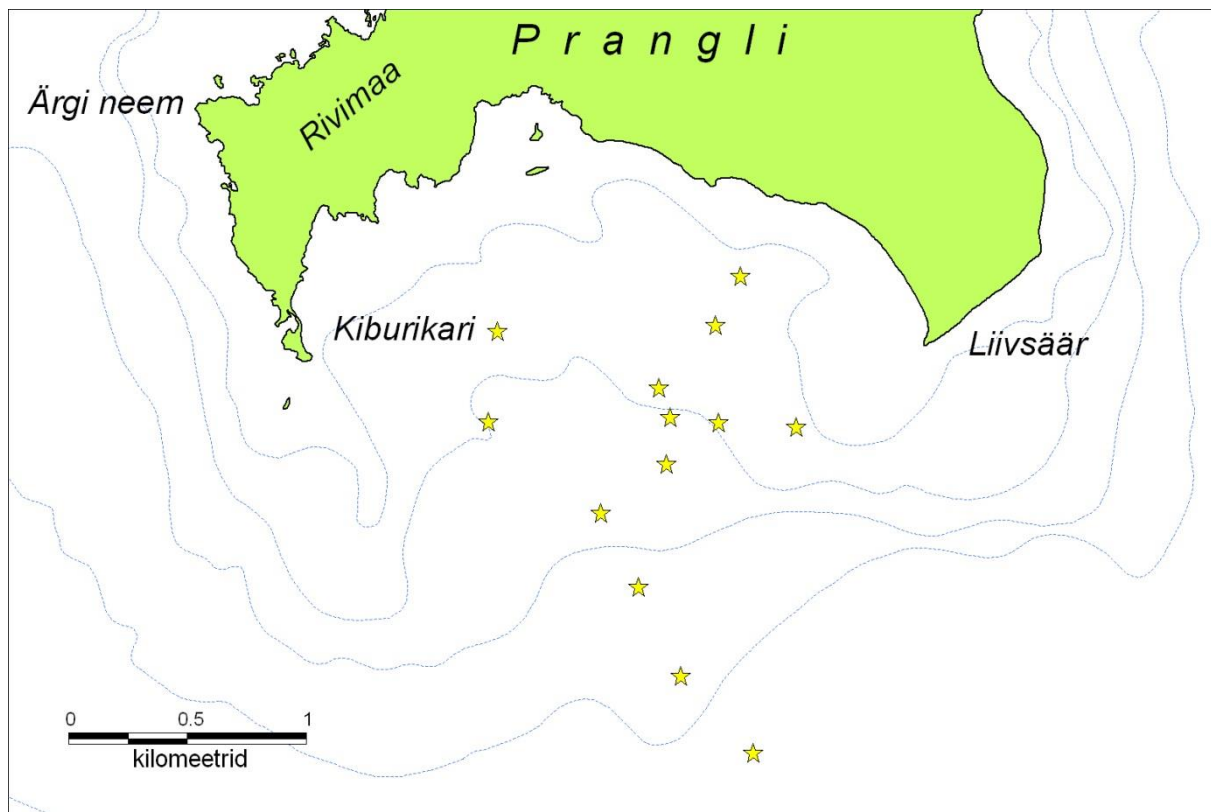
Sarnased põhjaloomastiku kooslused ja –liigid levivad väga ulatuslikel merealadel ja see võimaldab hinnata keskkonnas toimunud muutuste ulatust. Suur hulk põhjaorganisme vedab oma elu kitsal territooriumil ja muutused ümbritsevas keskkonnas mõjutavad neid. Kuna erinevate põhjaloomastiku liikide taluvuspiir erinevatele mõjuritele on erinev, siis on võimalik koosluste struktuuri järgi saada ülevaade keskkonna seisundist.

Merepõhja häirimine süvendamise, kaadamise või liiva kaevandamise kaudu mõjutab põhjaloomastiku kooslusi füüsikalise häirimise, orgaanilise aine lisandumise ja põhjataimede koosluste struktuuri muutuste kaudu:

1. Muutub setete koosseis. Hõljumi raskem fraktsioon settib lähiümbrusesse. Hõljumi kergem fraktsioon püsib kaua veesambas ja levib hoovustega üle kogu Muuga lahe põhjaosa. Hõljumi kergem fraktsioon võib suurendada orgaanilise aine sisaldust põhjalähedases vees ja setetel ning sellest tulenevalt parandada põhjaloomastiku toidubaasi.
2. Liigse hõljumi mõjul võivad vaesustuda põhjataimestiku kooslusi tõrjudes tundlikumad liigid kooslustest välja.

Materjal ja meetodika

Käesolev kokkuvõte on koostatud erinevate Prangli saare piirkonnas varasematel aastatel läbiviidud uuringute materjalide põhjal. Aastatel 2003-2006 koguti Prangli saarest lõunas asuvalt merealalt, praeguse liivamaardla alalt, maardlast lõunasse jäävatest süvikutest ning maardlast itta ja läände jäävatelt aladelt Ekman-Birge põhjaammutajaga (haardepind $1/47\text{m}^2$) proovid kõigilt programmis ette nähtud 13 alalt (Joonis 1). 2003. aastal on proovid kogutud enne liivamaardla kasutuselevõttu ja neid kasutatakse foonitingimustena loodusliku taseme kirjeldamiseks. See annab võimaluse tõeselt hinnata põhjaloomastiku koosluste arengut ja muutusi seirealal. Määratavateks parameetriteks olid põhjaloomastiku liikide arvukus ja biomass. Proovid on kogutud ja analüüsitud vastavalt HELCOM-i poolt välja töötatud standarditele.



Joonis 1. Põhjaloomastiku proovipunktide asukohta skeem uurimisalal.

Uurimisala põhjaloomastiku koosluste kirjeldus

Uuringualal on domineerivad liiva erinevad fraktsioonid. Prangli rannikuala jääb intensiivse lainetuse ja hoovuste mõju alla. Saare lõunaranniku kesk- ja idaossa kannab meri kokku liiva. Seetõttu on kogu

uurimisalal levinud liivased põhjad. Maardlal ja piirkondades, mis on madalamad kui 3,5 m, on liivasetted hästi läbipeetud ja -sorteeritud. Sügavamal (12-26 m) on liiva akumulatsioonid kõdu.

Tabel 1. Põhjaloostiku liigiline koosseis ning keskmised arvukused ja biomassid m⁻² kohta Pranglist lõunasse jääval merealal.

Liik	2003		2005		2006	
	Arvukus	Kuivkaal	Arvukus	Kuivkaal	Arvukus	Kuivkaal
<i>Bathyporeia pilosa</i>	206	0.0475	2195	0.6279	840	0.3390
<i>Cerastoderma glaucum</i>	94	21.9772	154	13.8111	71	13.4491
<i>Corophium volutator</i>			47	0.0282	47	0.0611
<i>Gammarus juv</i>			120	0.2640		
<i>Chironomidae</i>	150	0.0488			47	0.0165
<i>Gammarus oceanicus</i>	63	0.0950				
<i>Hediste diversicolor</i>	361	0.1311	241	0.3788	100	0.0776
<i>Hydracarina</i>	47	0.0188				
<i>Hydrobia ventrosa</i>					47	0.0235
<i>Hydrobia ulvae</i>	150	0.7000	235	0.2421		
<i>Idotea chelipes</i>			204	0.5422		
<i>Macoma balthica</i>	219	8.3353	587	45.9158	407	31.2018
<i>Marenzelleria neglecta</i>					47	0.0047
<i>Monoporeia affinis</i>	100	0.0850	259	0.2491	94	0.0658
<i>Mya arenaria</i>	98	2.6340	329	1.2972	212	6.6106
<i>Mytilus edulis</i>			235	26.1649		
<i>Oligochaeta</i>	208	0.0213	394	0.0247	306	0.0249
<i>Piscicola geometra</i>	50	0.0450				
<i>Prostoma obscurum</i>	50	0.0117			47	0.0235
<i>Theodoxus fluviatilis</i>			120	1.0200		
Liikide arv	13		13		12	

Tabel 2. Põhjaloostiku liigiline koosseis ning keskmiste arvukuste ja biomasside muutused võrreldes 2003. ja 2005. aastaga.

Liik	2005		2006	
	Arvukus	Kuivkaal	Arvukus	Kuivkaal
<i>Bathyporeia pilosa</i>	+	+	+/-	+/-
<i>Cerastoderma glaucum</i>	+	-	0/+	-/0
<i>Corophium volutator</i>	+	+	+/0	+/+
<i>Gammarus juv</i>	+	+	0/-	0/-
<i>Chironomidae</i>	-	-	-/+	-/+
<i>Gammarus oceanicus</i>	-	-	-/0	-/0
<i>Hediste diversicolor</i>	-	+	-/-	-/-
<i>Hydracarina</i>	-	-	-/0	-/0
<i>Hydrobia ventrosa</i>	0	0	+/0	+/0
<i>Hydrobia ulvae</i>	+	-	-/-	-/-
<i>Idotea chelipes</i>	+	+	0/-	0/-
<i>Macoma balthica</i>	+	+	+/-	+/-
<i>Marenzelleria neglecta</i>	0	0	+/+	+/+
<i>Monoporeia affinis</i>	+	+	0/+	0/-
<i>Mya arenaria</i>	+	-	+/-	+/+
<i>Mytilus edulis</i>	+	+	0/-	0/-
<i>Oligochaeta</i>	+	0	+/-	0/0
<i>Piscicola geometra</i>	-	-	+/0	+/0
<i>Prostoma obscurum</i>	-	-	0/-	+/-
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	+	+	0/-	0/-

+ arvukuse või biomassi suurenemine

- arvukuse või biomassi vähenemine

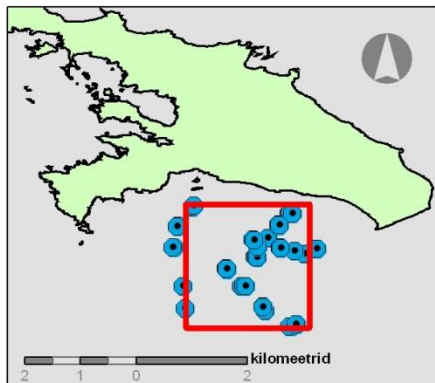
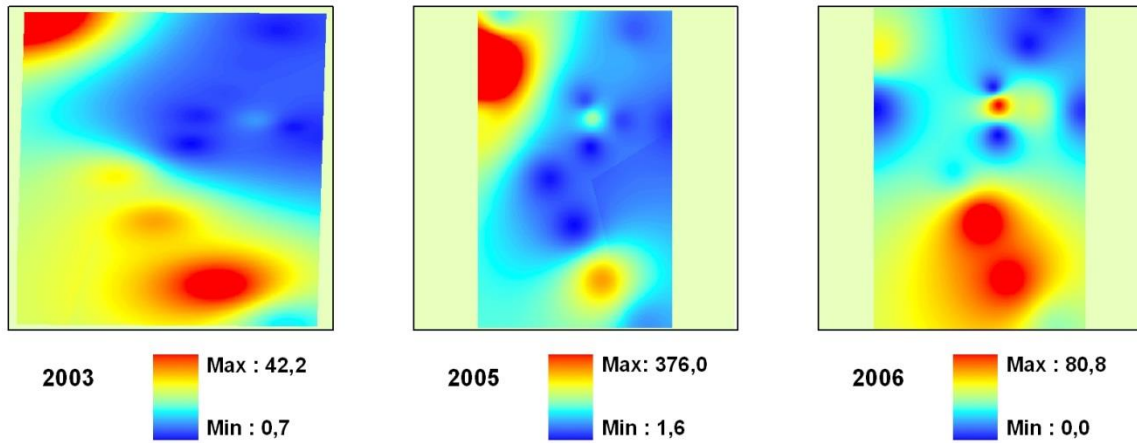
0 arvukuse või biomassi muutust ei esine

muutus võrreldes 2003. aastaga/muutus võrreldes 2005. aastaga

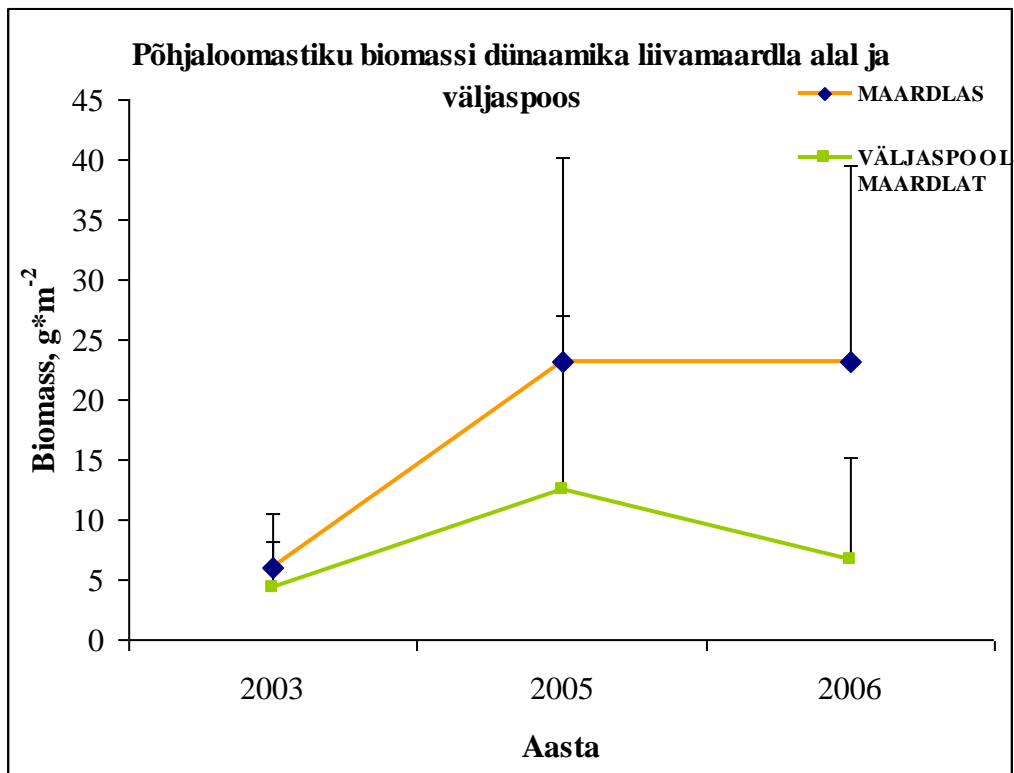
Tingituna setete sarnasest iseloomust ja sarnastest hüdrooloogilistest tingimustest on uurimisala elupaigaline mitmekesisus väike. Piirkonda iseloomustab monotoonne, ühetaoline põhjaloomastik. Loomastik on liigiliselt koosseisult vaesem kui tavaliselt Soome lahe keskosas. Kogu uuringualal on erinevatel aastatel kokku leitud 20 liiki. Liikide arv ühel aastal on püsitud stabiilsena kogu uuringu aja. 2006. aastal fikseeriti kokku 12 taksonit. Aastate jooksul on muutused toimunud aga liigilises koosseisus. Uuringualal püsivad põhjaloomastiku liigid olid põlvikvähk *Bathyporeia pilosa*, söödav südakarp *Cerastoderma glaucum*, tavaline harjasliimukas *Hediste diversicolor*, balti lamekarp *Macoma balthica*, tavaline harjaslabalane *Monoporeia affinis*, liiva-uurikkarp *Mya arenaria* ja väheharjasussid *Oligochaeta*. Võrreldes fooniaastaga on lisandunud harilik kootvähk *Corophium volutator*, ümarkeermene vesitigu *Hydrobia ventrosa* ning hulkharjasuss *Marenzelleria neglecta*. *Marenzelleria neglecta* on Läänemeres vöörliik. Kadunud on kirpvähk *Gammarus oceanicus* ja harilik kalakaan *Piscicola geometra*. Liikide arvukuste ja biomasside muutustest annavad ülevaate tabelid 1 ja 2.

Arvukuselt domineerivateks liikideks on detriivoorid. *Bathyporeia pilosa* arvukused on suurimad ulatudes kuni 2209 is/m². Teiseks arvukamaks liigiks on *Macoma balthica*, kelle arvukuse maksimumid on kuni 940 is/m². Samad loomaliigid olid arvukaimad ka 2005. aastal. 2003. aastal enne kaevandamise alustamist oli samuti arvukas *Macoma balthica*, kuid arvukused ei ületanud 1000 is/m². Detriivoorse *Bathyporeia pilosa* arvukus on aga peale kaevetöid oluliselt suurenenud.

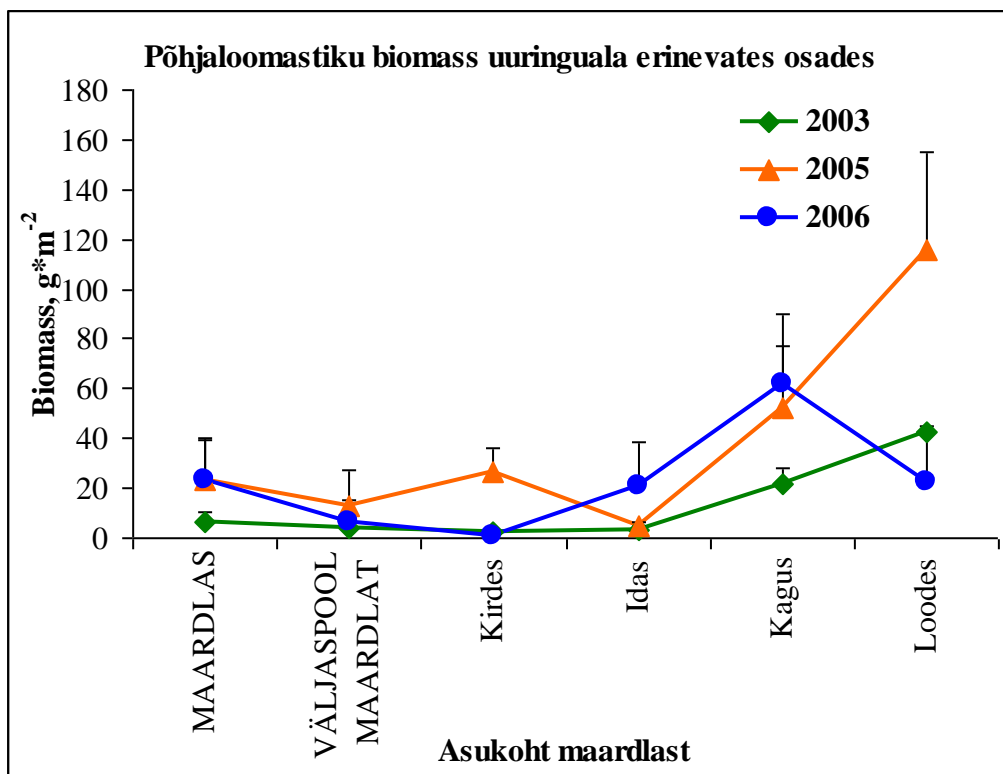
Suuremahulised süvendustööd tavaliselt suurendavad setete orgaanilise aine sisaldust ning selle tagajärjel suureneb põhjaloomastiku üldbiomass, väheneb liigiline mitmekesisus. Koosluses domineerivad karbiliigid *Macoma balthica* ja *Mytilus edulis*. Biomassi alusel on erinevate karbiliikide järel taas esikohal *Bathyporeia pilosa*. Üldbiomassid on aastatel 2003-2006 olnud väga muutlikud. Enne kaevandamise algust küündisid maksimumnäitajad 42 g/m². 2005 aastaks oli biomass tõusnud piirkonnas väga kõrgele, kuni 376 g/m². 2006 aastal oli märgata langustendentsi 80 g/m² juurde, kuid üldbiomassi näitajad jäävad siiski foonitingimustest ligi kaks korda kõrgemaks. Selgelt tuli välja ka see, et põhjaloomastiku jaotus ei olnud piirkonnas ühtlane. Maardla alalt väljapoole jäävates proovipunktides on kõikidel uuringuaastatel jäänud üldbiomassid madalamaks ja järginud enam piirkonna looduslikku fooni. Käesoleva aasta üldbiomassi väärtused on taas sarnased 2003. aastaga. Suur kõrvalekalle esineb aga liiva kaevandamise alal, kus põhjaloomastiku üldbiomassi väärtused on 4 korda kõrgemad võrreldes ümbritsevate aladega. Põhjaloomastiku biomassi põhjal eristub piirkonnas selgelt maardlast kagusse ja lõunasse jäävad alad, kus biomass on väga kõrge. Suurselgrootute biomassi ruumilise muutlikkuse taga on karbiliikide *Macoma balthica*, *Mytilus edulis*, *Cerastoderma glaucum* ja *Mya arenaria* populatsiooni varieeruv levikumuster ning see on seletatav liivaammutustöödest tingitud suurenenud orgaanilise aine akumulatsiooniga põhjasetetele. Olukorra stabiliseerumisest annavad märku ka nende liikide biomasside langused. (Joonis 2, 3, 4).



Joonis 2. Põhjaloomastiku üldbiomassi dünaamika 2003-2006. a.

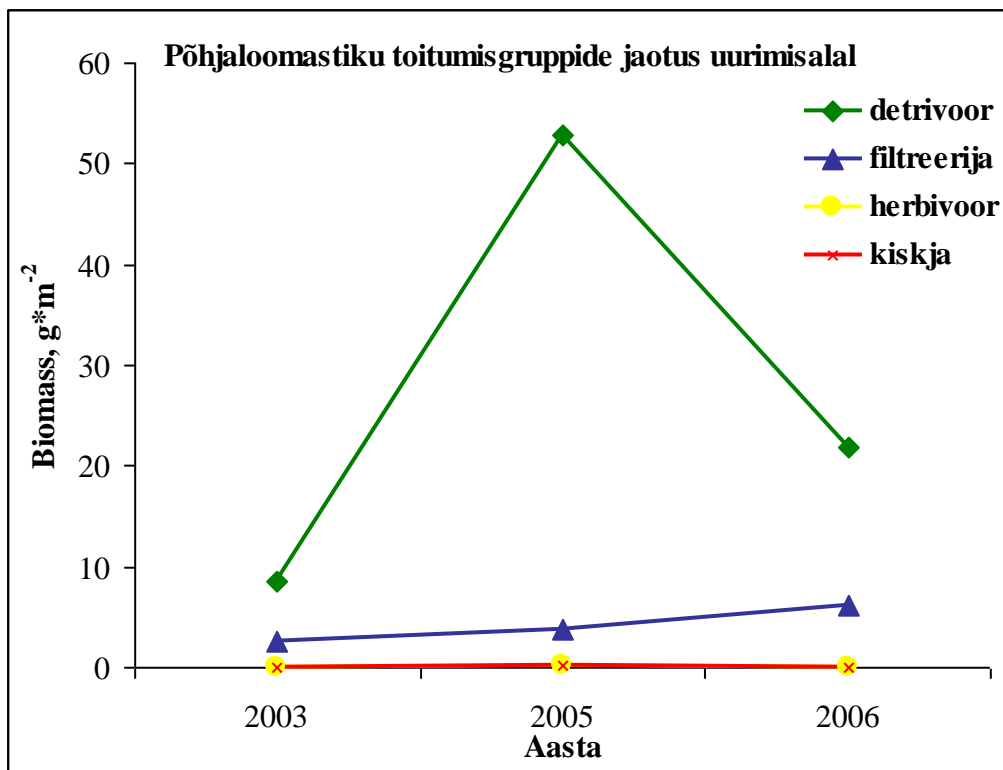


Joonis 3. Põhjaloostiku biomassi muutused liiva kaevandamise alal ja selle ümbruses. Joonisel on näidatud aasta keskmised ning standardvead.

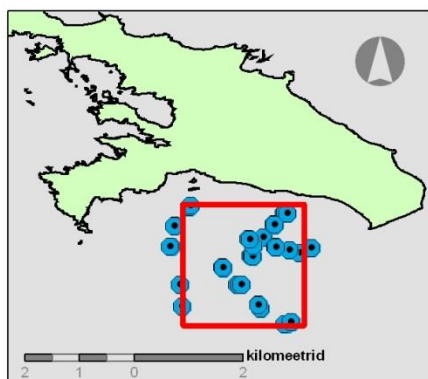
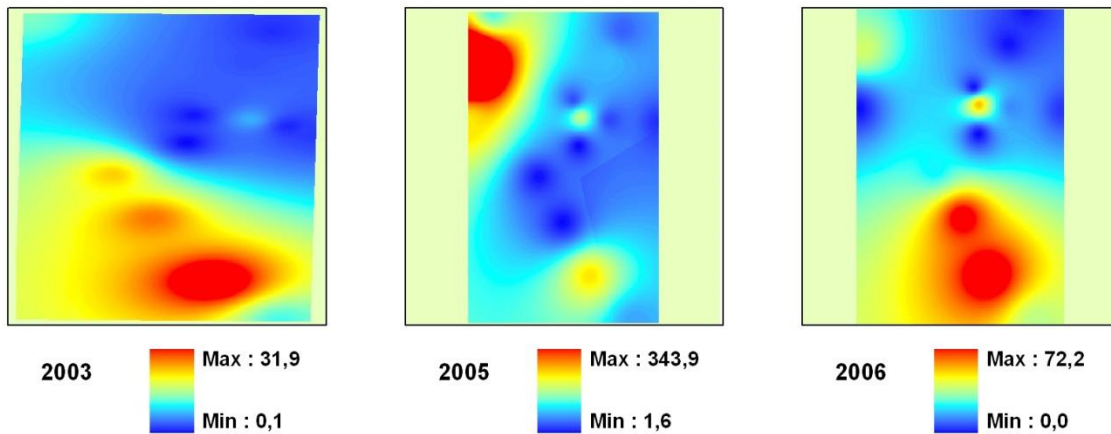


Joonis 4. Põhjaloostiku biomass liivamaardlast väljapoole jäävatel aladel ja liivamaardlas. Joonisel on näidatud aasta keskmised ning standardvead.

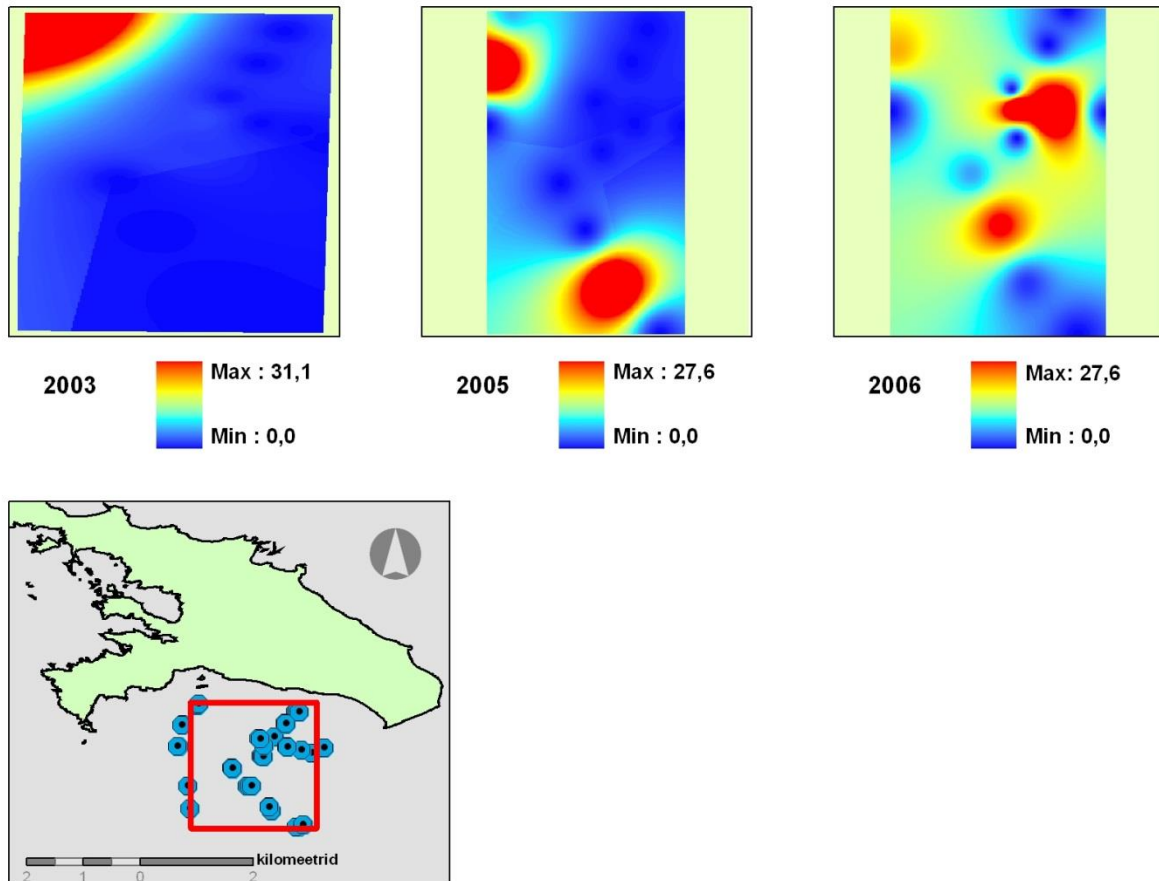
Põhjaloostiku eri toitumisgrupe analüüsidis tuli välja detrivooride väga suur aastatevaheline varieeruvus. See on otseselt seotud liiva kaevandamisega. Kaevandustööd on mõjutanud ka filtreerijate levikut uurimisalal. Enne kaevetööde alustamist oli nende osakaal väga väike. Käesoleval aastal oli neid enam kaevandamise alal ja kaevandusest lõunasse jääval uurimisalal (Joonis 5, 6, 7).



Joonis 5. Põhjaloostiku eri toitumisgruppide biomasside muutused uurimisalal 2003-2006.



Joonis 6. Detriivooride biomassi ruumilise leviku dünaamika 2003-2006. a.



Joonis 7. Filtreerijate biomassi ruumilise leviku dünaamika 2003-2006. a.

Merepõhja taimestik

Sissejuhatus

Põhjataimestiku kasutamine seireobjektina võimaldab kirjeldada ja hinnata nii pika- kui lühiajalisi muutusi rannikumere ökosüsteemis eristades looduslike protsesside tõttu toimunud keskkonna muutusi inimtegevuse tagajärjel tekkinutest. Tänu põhjataimestiku paiksele eluviisile väljenduvad muutused, mis toimuvad uurimispiirkonnas, muutustena koosluse struktuuris. Vetikaliikide reaktsioon erinevatele mõjuritele on erinev ning seega võimaldab koosluse liigiline koosseis hinnata keskkonna seisundit. Liigiliselt sarnased kooslused levides ulatuslikel merealadel võimaldavad seeläbi võrrelda inimtegevuse mõju erinevates piirkondades. Pika- ning lühiajalisi muutusi keskkonnas on võimalik demonstreerida lähtudes kooslusi moodustavate liikide elueast, mis ulatub aastast aastakümneteni. Samuti võib veetaimestikku käsitleda kui sobivat indikaatorit hindamaks mõningate kalaliikide levikut rannikumere piirkonnas, sest taimestiku katvusel ning struktuuril on oluline roll noorkalade elupaiga eelistuses.

Rannikumere süvendamisel tehtavad hüdrotehnilised tööd muudavad ajutiselt, harvemini pöördumatult, keskkonnatingimusi. Igasugune keskkonnamuutus avaldab mõju ka põhjaelustikule, kuna neil organismidel ei ole füüsiliselt võimalik ebasoodsate keskkonnategurite juurest eemale

hoida. Mõju suurus ja ulatus sõltub süvendus ja kaadamistöödel kasutatavast tehnoloogiast. Süvendustöödega kaasneb piiratud alal (süvendatav piirkond) otsene põhjaelustiku füüsiline hävitamine. Süvendustöödega tekkiva hõljumi levimine mõjutab süvendus- ja kaadamispiirkonda ümbritsevaid alasid laiemalt. Suure hulga setete heljundamine vette võib põhjustada vee läbipaistvuse tunduva alanemise ning põhjataimestiku koosluste mattumise peenefraktsioonilise hõljumi alla.

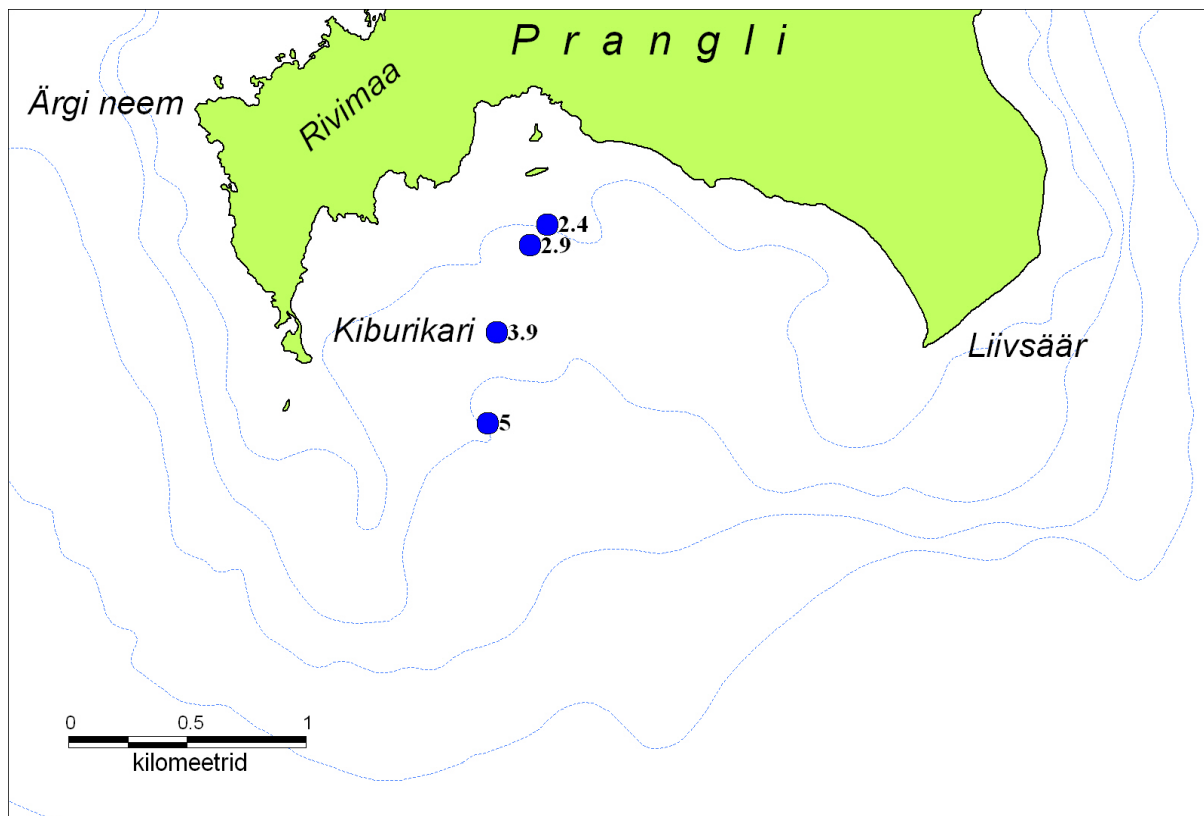
Lisaks satub süvendus- ja kaadamistööde käigus uuesti vette suur hulk põhjasetetesse kogunenud toitaineid, mis suurendab selle rannikumere piirkonna troofsutaset ning võib soodustada eutrofikatsiooni. Kui süvendustööd toimuvad rannikupiirkonnas, siis on toitainete taasheljundamine ja selle mõju suurem, kuna rannikumere setetesse sadestub hüdroloogiliste protsesside iseärasuste tõttu enam orgaanilist ainet. Rannikumeri toimib kui füüsiline filter tänu jõgedest ja maismaalt tulnud veevoolude pidurdumisele segunemisel mereveega, millega kaasneb orgaanilise aine sadestumine. Soolsuse gradient ranniku tsoonis on samuti võimeline põhjustama orgaanika, näiteks humiinaine akumulierimise sedimentides. Saared, madalikud ja põhjataimestik pidurdavad samuti veevoolu, suurendades maismaalt tulnud vee ja ainete viibimise aega rannikutsoonis, millega tõuseb "filtri" efektiivsus. Mõnikord sadestunud ained mattuvad ja seega väljuvad pikemaks ajaks aineriingest, kuid võivad hiljem lahustuda näiteks lainetuse tagajärjel. Süvendustööd toovad sadestunud ained kiiremini ja korraga suuremas kontsentratsioonis ringlusesse tagasi.

Suurenev toitainete kontsentratsioon stimuleerib taimede primaarproduksiooni, sellest tingituna halveneb samuti valguse läbitungivõime sügavamatesse veekihtidesse. Setete taasheljundamisest tingitud biogeenide suurenenud hulk võib põhjustada ka niitjate epifüütsete vetikate vohamist, mis omakorda tekitab varjutavat efekti. Valgus on meretaimede eksisteerimise olulisim eeldus. Valguse läbitungimisvõime vähenemisega kaasned footilise tsooni vähenemine – põhjataimestiku leviku alumine sügavuspiir väheneb. Kõige enam kannatavad valguse puuduse tõttu põisadru ning sügavamal kasvavad mitmeaastased taimed. Halbades valgustingimustes võivad õistaimed mitte õitseda.

Materjal ja meetodika

Prangli saare lõuinaranniku põhjataimestiku uuringuid on viimati läbi viidud eesmärgiga tuvastada liiva ammutamise mõju madala rannikumere põhjataimestikule Prangli saare läheduses seoses liivaamardla eksploateerimisega. Käesolevast uurimispiirkonnast koguti andmeid sama meetodikat kasutades 2003-2005.

Kasutades sukeldumistehnoloogiat kirjeldati visuaalsete vaatluste teel põhjataimestiku kooslused (kohtkirjeldused) sügavusvahemikus veepinnast kuni põhjataimestiku leviku alumise piirini. Meetodika põhineb HELCOMi COMBINE programmi jaoks välja töötatud põhjataimestiku seiremeetodil, mida kasutatakse ka Eesti Riikliku Keskkonnaseire Programmi põhjataimestiku allprogrammi läbiviimisel. Põhjataimestiku koosluste iseloomustamiseks kasutati põhjataimestiku liikide katvushinnanguid. Hindamaks põhjataimestiku biomassi ning põhjataimestikuga seotud loomastikku võeti kooslusest ka kolm taimeraamiproovi (metallraam külje pikkusega 20 cm). Kokku kirjeldati põhjataimestiku kooslusi ühel transektil neljas jaamas (joonis 8).



Joonis 8. Põhjataimestiku transekt ja kohtkirjelduste punktide paiknemine uurimisalal. Kaardile on märgitud sügavused (m).

Põhjataimestiku uuringute tulemused varasemetest uuringutest.

Piirkonda mõjutavad tugevalt lainetus ja hoovused. Kinnitunud taimestik ulatub kuni 5 m sügavuseni, sellest sügavamal võis vähesel määral leida vaid kinnitamata vetikat (pruunvetikad *Pilayella littoralis* ning *Ectocarpus siliculosus*, punavetikad *Furcellaria lumbricalis* ning *Ceramium tenuicorne*, rohevetikas *Gladophora glomerata*), mis ilmesti pärines madalamast rannikuveest ning oli sügavamale kandunud lainetuse ning hoovuste mõjul.

Piirkonna põhjataimestik on suhteliselt liigivaene ja iseloomulikult liivastele põhjadele domineerivad kõrgemad taimed. Kokku leiti liike 13, neist 4 esinesid vaid kinnitumata kujul (agarik *Furcellaria lumbricalis*, *Ceramium tenuicorne*, *Cladophora glomerata*, *Ectocarpus siliculosus*). Kõrgemaid taimi esines 5 – merihein *Zostera marina*, harilik hanehein *Zannichellia palustris*, harilik heinmuda *Ruppia maritima*, ahtalehine penikeel *Potamogeton pectinatus* ja kaelus-penikeel *Potamogeton perfoliatus*. Lisaks esines üksikul kivil mitmeaastane pruunvetikas põisadru *Fucus vesiculosus*, efemeer *Pilayella littoralis* ning jõhvvetikas *Chorda filum*, epifüüdina esines meriheinal niitjas pruunvetikas *Dictyosiphon foeniculaceus*.

2004 aasta välitööde käigus tuvastatud meriheina (*Zostera marina*) populatsioon on piirkonnas jätkuvalt olemas ning suhteliselt heas seisus (tabel 3,4,5). Nimetatud taim on piirkonnas esindatud alates 4,5-5 m sügavuselt kuni 2,5-3 m sügavuseni. 4-5 m sügavusel on merihein levinud ühtlaselt ning suhteliselt hajusalt, sügavusvahemikus 3-4 m on merihein esindatud laiguti ning laigud katavad üle poole merepõhjast, laigusisene katvus on 100%. 2-3 m sügavusel on meriheina juba tunduvalt vähem, esinevad vaid üksikud väiksed (ca 2x2m) alad, kus meriheina katvus on 100%. Piirkonnas on vähesel määral esindatud ka teised liivastele põhjadele iseloomulikud kõrgemad taimed: *Zannichellia palustris* ning *Ruppia maritima*, mis on valdavad sügavusel 2,5 m ning madalamal, nende katvus ei ületa aga 10%.

03.06.05. andmete põhjal oli meriheina keskmine tihedus 2,9 m sügavusel laigus 575 isendit/m² kohta. Keskmine kõrgus samal sügavusel oli 15,6±3,7 cm. Hilisema laboratoorse analüüsi käigus määrati ka meriheinal kasvavad epifüüdid (*Dictyosiphon foeniculaceus*, *Pilayella littoralis*). Epifüütide osatähtsus oli aga suhteliselt väike (keskmistatud kuivkaal 2,9 m sügavusel 9,2 g/m²).

Taimestikuga seotult olid põhjaloomastikus esindatud söödav rannakarp *Mytilus edulis*, balti lamekarp *Macoma balthica*, liiva-uurikkarp *Mya arenaria*, söödav südakarp *Cerastoderma glaucum*, vesiking *Theodoxus fluviatilis*, ümarakeermene vesitigu *Hydrobia ulvae*, roheline lehtsarv *Idotea chelipes*, müsiid *Praunus flexuosus* ning lisaks registreeriti välivaatluste käigus kirpvähk *Gammarus* sp. olemasolu (kuivkaalud ning arvukused toodud tabel 4). *Praunus flexuosus* on suhteliselt nõudlik liik ning tema esinemine viitab stabiilsele ning heas seisukorras keskkonnale. Eutrofeerumise vähesele mõjule piirkonnas viitab ka detriivori söödava rannakarbi vähene arvukus ning biomass.

Lahtine vetikas esines piirkonnas kogu kirjeldatud sügavusintervalli lõikes kõikide vaatluste ajal (tabel 3,4,5). Tegemist oli peamiselt niitjate efemeersete liikidega (*Pilayella littoralis*, *Ectocarpus siliculosus*, *Gladophora glomerata*), mis sobivate tingimuste puhul võivad omada aastas mitmeid biomassimaksimume. Lahtine vetikas esines suhteliselt hajusalt ning laiguti moodustamata ühtset vetikamatti. Fenomen on eelkõige seostatav üldise troofustaseme tõusuga Soome lahes ning piirkonnale iseloomuliku vee liikumisega (vetikas kandub mujalt piirkondadest Prangli alla ning püütakse nõ lõksu meriheina koosluses).

Tabel 3. Põhjataimestiku koosluste kirjeldused Prangli liivamaardla transektil 03.06.05.

sügavus(m)	koordinaadid		põhi	katvus	liigid
	N	E			
5	59,6056	24,9997	liiv	50%	Zostera marina 50% (hajusalt), lahtine vetikas (Furcellaria lumbricalis, Pilayella littoralis)+
3,9	59,6091	25,0003	liiv, kivid +	80%	Zostera marina 80%, Fucus vesiculosus +, Pilayella littoralis (kinnitunud ja lahtine) +
2,9	59,6123	25,0028	liiv	20%	Zostera marina 5%, Potamogeton pectinatus +, Zannichellia palustris 15%, lahtine Pil. littoralis +, lahtine Furc. lumbricalis +
2,4	59,6131	25,0041	liiv	10%	Ruppia maritima 10%, Zannichellia palustris +

Tabel 4. Põhjataimestiku koosluste kirjeldused Prangli liivamaardla transektil 06.08.05.

sügavus(m)	koordinaadid		põhi	katvus	liigid
	N	E			
4,7	59,6082	24,9993	liiv	80%	Zostera marina 70% (hajusalt), lahtine vetikas 10-20% (Cladophora glomerata, Pilayella littoralis), Chorda filum +
3,8	59,609	24,9999	liiv, kivid +	100%	Zostera marina 100%, Potamogeton pectinatus +, Potamogeton perfoliatus +, Pilayella littoralis +
3,1	59,6125	25,0025	liiv	70%	Zostera marina 40%, Zannichellia palustris 10%, Ruppia maritima 10%, Potamogeton pectinatus 10%, Potamogeton perfoliatus 5%, lahtine vetikas +

Tabel 5. Põhjataimestiku koosluste kirjeldused Prangli liivamaardla transektil 27.09.05.

sügavus(m)	koordinaadid		põhi	katvus	liigid
	N	E			
4,8	59,3659	25,0013	liiv	70%	Zostera marina 70% (hajusalt), Potamogeton perfoliatus +, Furcellaria lumbricalis +, Ceramium tenuicorne +, Cladophora glomerata +
3,6	59,3668	25,0017	liiv	60%	Zostera marina 30%, Potamogeton pectinatus 30%, Fucus vesiculosus +, lahtine vetikas 10% (Ectocarpus siliculosus, Ceramium tenuicorne, Pilayella littoralis)
2,5	59,3679	25,0027	liiv	10%	Zostera marina 5%, Ruppia maritima 5%, Potamogeton pectinatus +, lahtine vetikas 30% (Cladophora glomerata, Pilayella littoralis)

Tabel 6. Põhjataimestikuga seotud põhjaloomastik (03.06.05, 2,9 m sügavuselt meriheina kooslusest).

liik	arvukus is/m ²	kuivkaal g/m ²
<i>Praunus flexuosus</i>	12,5	0,1025
<i>Idotea chelipes</i>	137,5	0,50625
<i>Mytilus edulis</i>	75	3,36625
<i>Macoma balthica</i>	50	7,70875
<i>Mya arenaria</i>	37,5	1,25875
<i>Cerastoderma glaucum</i>	112,5	1,18125
<i>Hydrobia ulvae</i>	75	0,13875

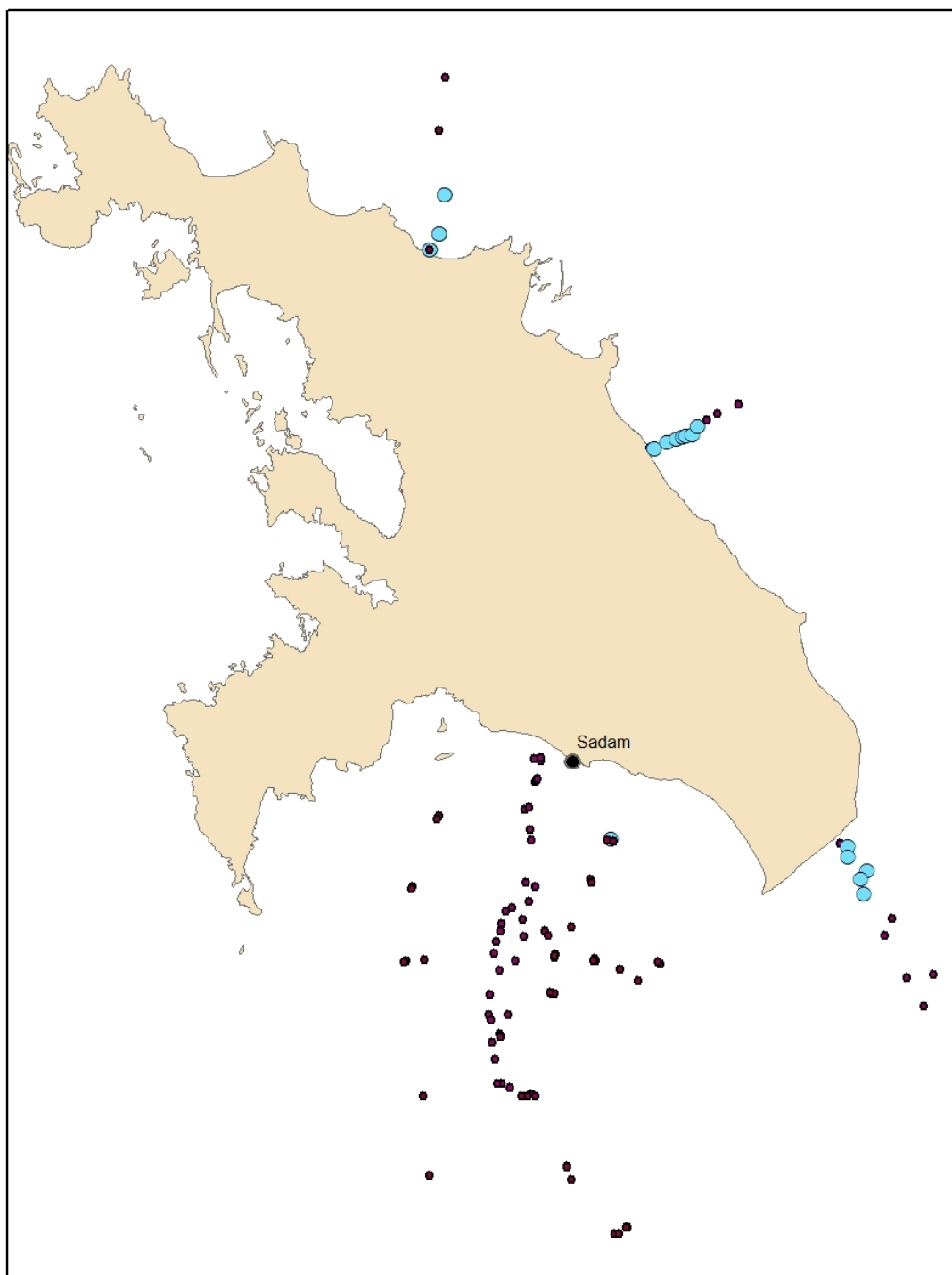
Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaikade levik Prangli saare lõunaranniku lähedal.

Loodusdirektiivi lisa 1 elupaikade levikut Prangli saare rannikumeres ei ole eraldi siiani kirjeldatud. Olemasolevate uuringute materjal ja inventuuride tulemused ei võimalda väga suure täpsusega isemoomustada nende elupaikade levikut. Samas on võimalik nende elupaikade levikut hinnata tuntud karakterliikide levikumustri järgi.

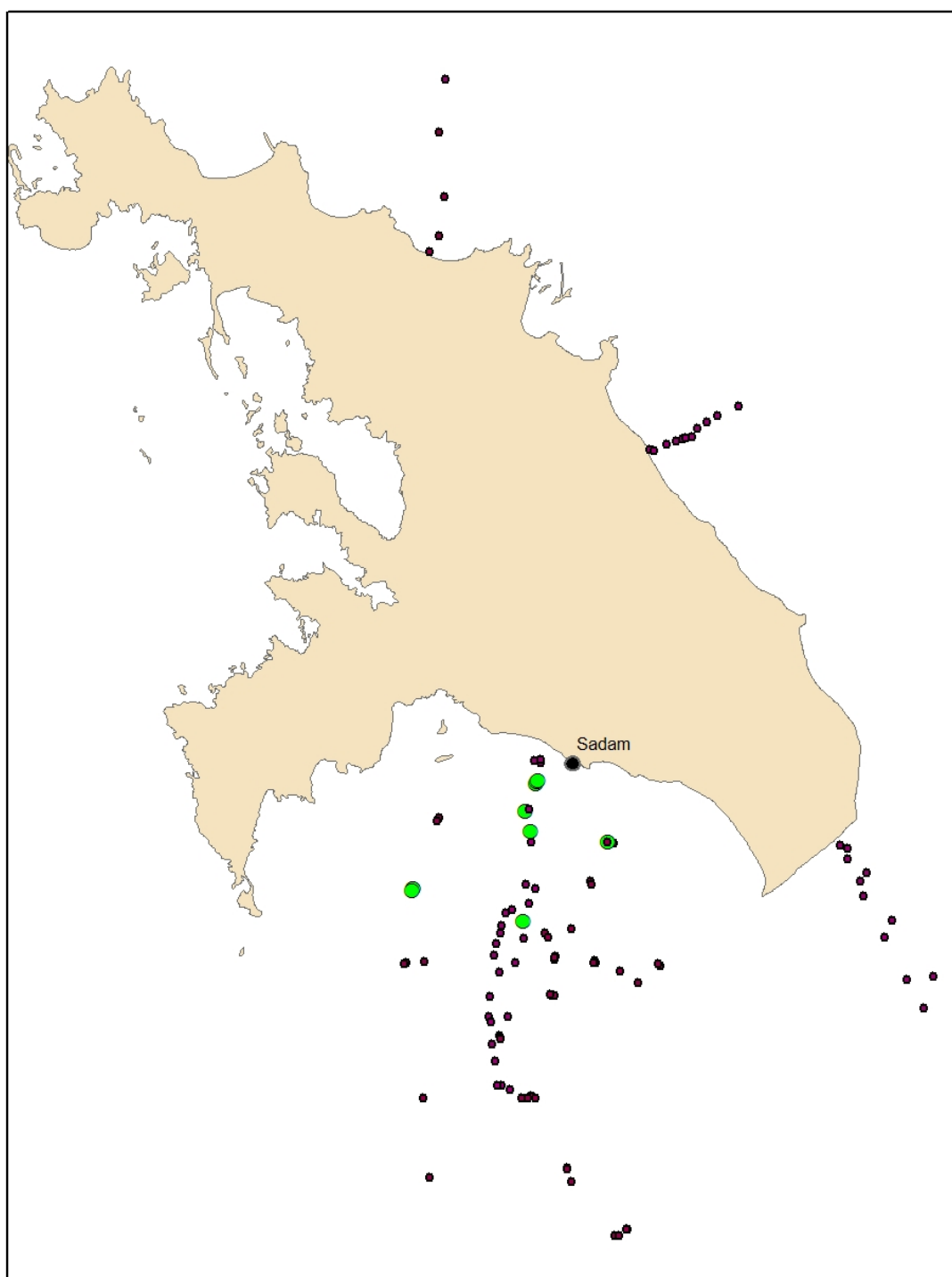
Elupaigatüüpi „Karid“ iseloomustavaks liigiks antud piirkonnas sobib pruunvetikaliik põisadru, *Fucus vesiculosus*. Joonisel 9 on ära märgitud Prangli saare rannikumeres seni kirjeldatud selle liigi leiukohad. Jooniselt on näha, et põisadrut on siiani leitud vaid Prangli saare ida ja põhjaküljelt. Lõunaranniku piirkonnas ja arendatava sadama mõjupiirkonnas põisadru levikut ei ole varasemete uuringute käigus kirjeldatud.

Seega võib oletada, et elupaigatüüp „Karid“ ei levi Prangli saarest lõunas ja kavandatava sadamaarenduse vahetus läheduses.

Elupaigatüüpi „Liivamadalad“ iseloomustavaks liigiks võib pidada meriheina, *Zostera marina*. Joonisel 10 on ära märgitud Prangli saare rannikumeres seni kirjeldatud selle liigi leiukohad. Jooniselt on näha, et merihein levib peasajalikult Prangli saarest lõunas ning selle levik jääb kavandatava sadamaarenduse mõjupiirkonda.



Joonis 9. Põisadru leiukohad Prangli saare rannikumeres (andmed TÜ Eesti Mereinstituudi andmebaasist). Mustad täpid tähistavad vaatlusjaama. Sinised täidetud täpid märgivad põisadru esinemist vaatlusjaamas.



Joonis 10. Meriheina leiukohad Prangli saare rannikumeres (andmed TÜ Eesti Mereinstituudi andmebaasist). Mustad täpid tähistavad vaatlusjaama. Rohelised täidetud täpid märgivad meriheina esinemist vaatlusjaamas.

Võimalkud mõjud Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüüpidele kavandatava sadama rajamise ja eksploatatsiooni käigus.

Mõjud sadama rajamise käigus.

Kavandatava sadamaehituse käigus jääb süvendamise ja sellega kaasneva mõju piirkonda elupaigatüüp „liivamadalad“ ja sellele elupaigatübile iseloomulik põhjataimestik (meriheina kooslused). Seega on oodata, et teatud mõju selle elupaigatübile selles piirkonnas tekib. Mõju ulatus sõltub eelkõige süvendamise tehnoloogiast ja ajastatusest ning süvendatava materjali käitlemise tehnoloogiast. Juhul, kui süvendatav materjal ladustatakse maismaale piirdub mõju vaid väga lokaalse piirkonnaga ning suuremat ohtu selle elupaigatüübi levikule ja kvaliteedile ei tohiks tekkida. Juhul, kui süvendatava materjal kaadatakse merre, on oodata laiemat, lühiajalist mõju ka muudele elupaikadele (kaadamispiirkonna läheduses on olemasolevate andmete põhjal ka teiste Loodusdirektiivi elupaigatüüpidele iseloomulikud kooslused).

Mõjud sadama eksploatatsioonil.

Mõjude ulatus sadama eksploatatsiooni ajal sõltuvad sadama eksploatatsiooni intensiivusest. Madala rannikumere tingimustes on eelnev kogemus näidanud, et intensiivne paadiliiklus võib kahjustada teatud tüüpi elustikku merepõhjas. Elupaigatüüp „liivamadalad2 on üheks selliseks elupaigaks, millele võib intensiivne paadiliiklus mõju avaldada. Eelkõige mõjutab paadisõukruvidest tekitatav veejuga lõhkuvat toimet merepõhja kooslustele (näiteks meriheina kooslused, mändvetikate kooslused). Samas on reguleeritud paadi ja laevaliiklusega sadamapiirkondade kogemus näidanud, et on võimalik vältida madala merepõhja elupaikade hävimist (näiteks Saaremaa sadama akvatooriumi vahetus läheduses esineb praegusel ajal rikkalik meriheina kooslus).

Soovitused vähendamaks sadama ehituse ja eksploatatsiooni mõju piirkonna Loodusdirektiivi lisa 1 elupaigatüüpidele:

1. Sadama rajamise käigus ladustada süvendatav materjal maismaale.
2. Teostada süvendamine sügistalvisel perioodil.
3. Reguleerida sadamasse sisse ja väljasõidutee, vältimaks madalas rannikumeres merepõhja ja koosluste kahjustamist.