

TÜ EESTI MEREINSTITUUT

UUSMADALA, KURADIMUNA MADALA JA TALLINNA MADALA PIIRKONNA MEREALA INVENTEERIMINE

ARUANNE

LEPINGU VASTUTAV TÄITJA: G.MARTIN



TALLINN 2012

Sisukord

Sisukord	2
1. Sissejuhatus	3
2. Materjal ja meetodika	5
2.1. Keskkonnatingimuste ülevaade.....	5
2.2. Välitööd ja proovianalüüs.....	5
2.3. Andmetöötlus ja levikukaartide koostamine	5
3. Tulemused	8
3.1. Põhjataimestik.....	8
3.2. Põhjaloostik.....	18
4. Merepõhja elupaikade levik	26
4. 1. Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüüpide levik.....	26
4. 2. EBHAB elupaikade klassifikatsioon.....	30
5. Võimalik negatiivne mõju põhjaelustikule ja -elupaikadele.....	36
Kirjandus.....	38
Lisad.....	39

1. Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade Uusmadala, Kuradimuna madala ja Tallinna madala piirkonna merepõhjataimestiku ja –loomastiku liigilise koosseisu ja leviku iseärasuste kohta ning piirkonna põhjakoosluste kvantitatiivsete parameetrite kohta. Hinnatakse kirjeldatava ala ohustatust antropogeensete ja teiste tegurite poolt. Antud töö käigus valmivad Uusmadala, Kuradimuna madala ja Tallinna madala piirkonna merepõhja elupaikade leviku kaardid ning põhjaelustiku (põhjataimestik ja –loomastik) võtmeliikide leviku kirjeldused ja kaardid.

Merepõhja elupaikade inventuur on aluseks mereala looduskaitse väärtuste seisundi hindamisel ja efektiivse kaitse korraldamisel. Antud piirkonnas ei ole senini veel merepõhja elupaikade inventuure ega kaardistamisi teostatud. Selle merepiirkonna kohta olemasolev informatsioon pole seni ajani olnud piisav adekvaatse hinnangu andmiseks mereala loodusväärtuste esinemise kirjeldamiseks või nende seisundi hindamiseks.

Vastavate hinnangute andmiseks vajalik alginformatsioon koguti 2012 aasta suvel läbi viidud välitööde jooksul. Välitööd viidi läbi jälgides rahvusvaheliselt aktsepteeritud ning rahvusliku merekeskkonna seire programmi raames kasutatavaid meetodikaid. Inventuuri tulemuste esitamisel kasutatakse käesoleval hetkel teiste sarnaste inventeerimisprojektide (LIFE projektis “Merekaitsealad Läänemere idaosas” ja projektis „ESTMAR - Natura 2000 rakendamine Eesti merealadel – alade valik ja kaitsemeetmed“) raames välja töötatud elupaikade klassifikatsiooniskeemi EBHAB. EL Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüüpide leviku kirjeldus on koostatud lähtudes kõige uuematest täiendustest juhendmaterjalides. Projekti täitmisel osales TÜ Eesti Mereinstituudi merebioloogia osakonna töörühm:

Georg Martin, PhD, projekti juht;

Katarina Oganjan, MSc, laborant, välitööd, proovide analüüs, andmetöötlus, kaardid, aruandlus;

Kristjan Herkül, PhD, vanemteadur, GIS analüüs ja modelleerimine;

Greta Reisalu, MSc, laborant, välitööde läbiviimine, andmetöötlus;

Ivan Kuprijanov, laborant, välitööd, fotod;

Kaire Kaljurand, MSc, laborant, välitööd, fotod;

Liina Pajusalu, MSc, laborant, välitööd;

Lauri London, laborant, välitööd;

Arno Põllumäe, PhD, teadur, välitööd;

Martin Teeveer, laborant, välitööd;

Teemar Püss, MSc, laborant, välitööd, videotöötlus;

Liis Rostin, MSc, laborant, välitööd, videotöötlus;

Remi Treier, laborant, proovide analüüs;

Katre Roopere, laborant, proovide analüüs;

Siiri Raudsepp, laborant, proovide analüüs;

2. Materjal ja metoodika

2.1. Keskkonnatingimuste ülevaade

Uusmadal asub Soome lahes Naissaarest 8 km kirdes. Uusmadala uuringuala pindala oli 6,93 km². Kuradimuna madal asub Soome lahes Pranglist umbes 4,8 km loodes, selle uuringuala pindala oli 3,02 km². Tallinna madal asub Soome lahes, umbes 15 km Aegna saarest põhja pool, selle uuringuala pindala jäi 4,29 km² juurde.

2.2. Välitööd ja proovianalüüs

Andmed põhjaelustiku parameetrite kirjeldamiseks koguti kokku 229 jaamas (joonised 1 ja 2) ajavahemikul 14-21 juuni 2012. Hindamaks põhjataimestiku katvust, liigilist koosseisu ja põhja tüüpi koguti andmeid nii põhjaammutajatega, sukeldumistehnika kui allveevideosüsteemidega (sukelduja poolt opereeritavad videokaamerad ja „drop“ kaamerad – merepõhja laevalt lastavad videosüsteemid). Põhjataimestiku kvantitatiivsed proovid korjati raamidega (20x20 cm) kolmes korduses 39 jaamast erinevatest sügavusvöönditest (kokku 117 proovi sügavustest 10,2-12,2 meetrit). Põhjaammutaja proove koguti kokku 18st jaamast (kokku 18 proovi sügavustest 11,7-37,5 meetrit) ning allveevideo ülesvõtteid tehti 226 jaamas. Vaatlused jäid sügavusvahemikku 4-37,5 m.

Vastavalt metoodikale pestakse kogutud proovid nailonsõeltel, mille võrgusilma diameeter on 0,25 mm. Välitöödel pakitakse proovid kilekottidesse, varustatakse etiketiga ning säilitatakse -20°C juures kuni nende laboratoorse analüüsini. Laboratooriumis määratakse proovis leiduvad taime- ja loomaliigid ning leitakse iga liigi arvukus ja kuivkaal 1 m² kohta (loomade kaal peale 48 tundi ja taimede kaal peale 2 nädalast kuivamist 60°C juures). Proovide kogumisel ning analüüsimisel kasutati HELCOM-i poolt väljatöötatud metoodilisi standardeid, mis tagavad esitatud algandmete võrreldavuse teiste Läänemere riikide põhjaelustiku materjalidega (HELCOM 2007). Salvestatud videomaterjal analüüsiti laboris saamaks jaamade põhjakoosluste katvuskirjeldused.

2.3. Andmetöötlus ja levikukaartide koostamine

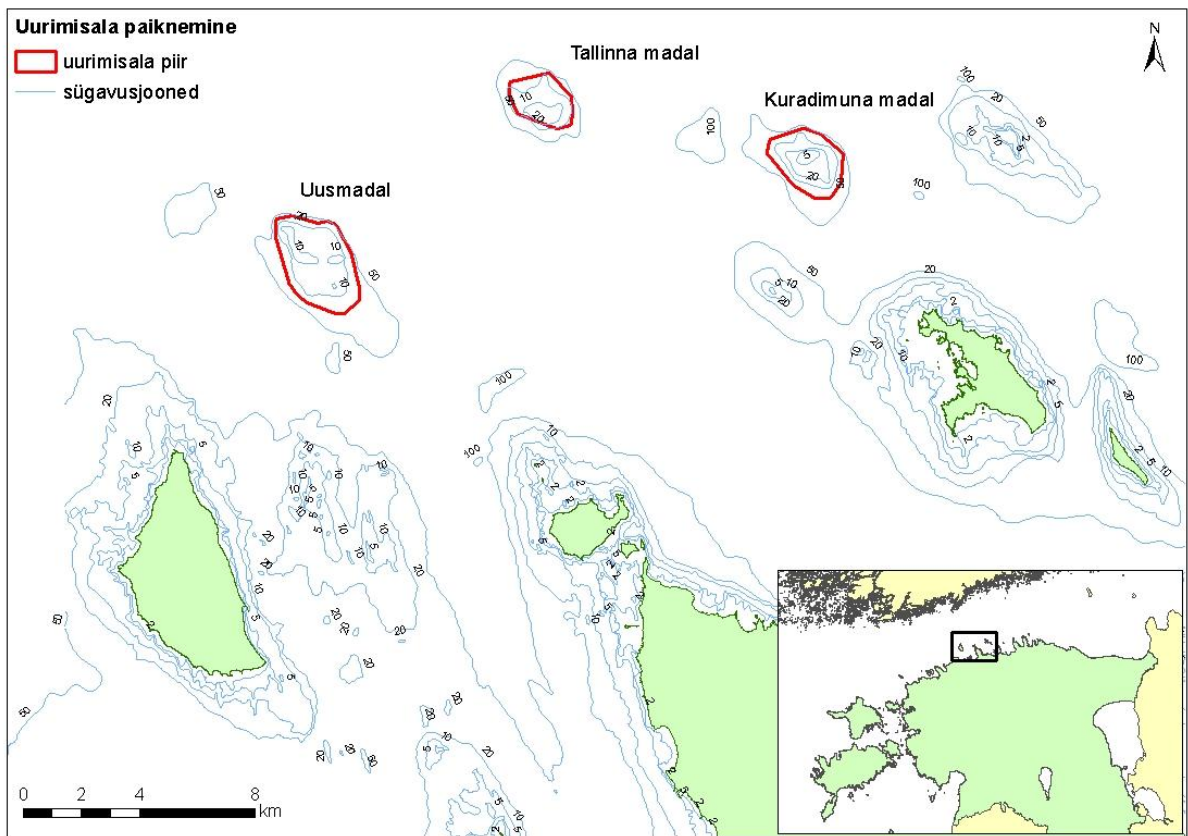
Videosalvestuste ja biomassiproovide analüüsi tulemused koos väliprotokollis sisalduva infoga sisestati proovipunktipõhiselt TÜ Eesti Mereinstituudi merebioloogia osakonna kesksesse põhjaelustiku andmebaasi. Põhjaelustiku andmebaasist viidi punktandmed ESRI ArcGIS geoandmebaasi, mille keskkonnas toimusid kõik edasised GISprotseduurid. Põhjasette ja põhjaelustiku liikide/rühmade katvuste punktandmestikust saadi rasterkihid (rastri ruut 25 m) interpoleerimisel pöördkauguse meetodil (*IDW*). Põhjaelupaikade

klassifitseerimiseks kasutati ülekatteanalüüsi (*overlay analysis*), kus sisenditeks olid erinevad katvushinnangute punktandmetest interpoleeritud rasterkihid ja mere sügavusraster. Klassifitseerimine toimus rastriruudu põhiselt vastavalt klassifitseerimissüsteemis seatud kriteeriumitele. Interpoleerimisel saadud rasterkihid ja nende põhjal saadud elupaigakaardid aitavad visualiseerida elustiku võimalikke levikumustreid kuid ei anna kindlat teadmist proovipunktidevaheliste alade kohta. Seetõttu tuleb esitatud levikukaartide juures silmas pidada, et kindlad teadmised merepõhja kohta on olemas vaid välitöödel külastatud proovipunktidest, mitte igast rastriruudust.

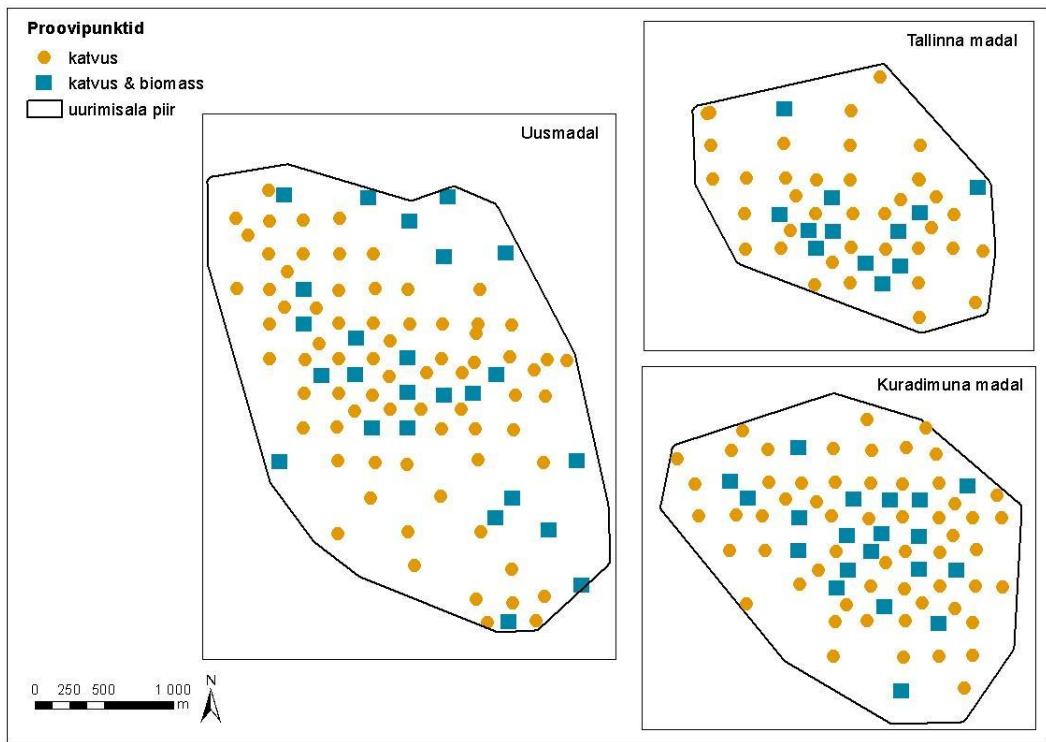
Võrreldes maismaaelupaikade klassifitseerimisega on mereelupaikade klassifitseerimine tunduvalt vähem välja arendatud. Hetkel puudub ühtne üle-Läänemerealine klassifikatsioonisüsteem, mis võimaldaks erinevates Läänemere riikides kaardistatud alade võrdlemist samadel alustel. Vaatamata ühtse süsteemi puudumisele on Eestis siiani kasutatud kahte klassifikatsioonisüsteemi:

- (1) EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud rannikumere elupaikade klassifikatsioon (Marine Habitats of the Eastern Baltic Sea. Report of habitat inventory of project „Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea“, 2010);
- (2) EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide klassifikatsioon (European Commission 2007).

Esimene neist on ühtne Eestis, Lätis ja Leedus ning see klassifitseerib ära kogu merepõhja. Teine defineerib üldsõnaliselt ära vaid Euroopa mastaabis kaitset vajavad elupaigatüübid.



Joonis 1. Uusmadala, Kuradimuna madala ja Tallinna madala uuringualade paiknemine



Joonis 2. Proovipunktide paigutus Uusmadala, Kuradimuna madala ja Tallinna madala piirkonnas

3. Tulemused

3.1. Põhjataimestik

Põhjataimestiku levikut kontrollivad peamiselt mehhaanilised häiringud (jääd kulutav tegevus, veetaseme kõikumine, lainetus) madalamatel aladel ning valguse kättesaadavus ja sobiva substraadi olemasolu. Uuringualal olid valdavateks suurte kividega (üle 20cm) kaetud põhjad, aluspõhjakiivimiks on paeplaat, mis avaldub vaid mõningates kohtades. Madalate ümber esineb peamiselt liiv, klibu ja kruus (Joonis 3).

Soome lahe madalate põhjataimestiku liigiline mitmekesisus oli madal, kokku esines 13 liiki vetikaid (Tabel 1). Niitjaid vetikaid oli 10 liiki ja tugeva tallusega vetikaid 3 liiki.

Mitmeaastaste liikide osakaal kõigist esinenud vetikatest oli 46% ehk 6 liiki. Punavetikaid esines uuringualal 6 liiki – niitjatest *Ceramium tenuicorne*, *Polysiphonia fucoides*, *Rhodochorton purpureum*, *Rhodomela confervoides*; tugeva tallusega liikidest esines *Coccotylus truncatus* ja *Furcellaria lumbricalis*. Neist ainult *Ceramium tenuicorne* on üheaastane, kõik ülejäänud on aga mitmeaastased liigid. Rohevetikaid kasvas uuringualal 1 liik – *Cladophora glomerata*, mis on niitjas ning üheaastane liik. Pruunvetikaid esines uuringualal samuti 6 liiki. Niitjatest üheaastastest pruunvetikatest kasvas uuringualal 4 liiki – *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Ectocarpus siliculosus*, *Eudesme virescens* ja *Pilayella littoralis*, niitjatest mitmeaastastest *Sphacellaria arctica* ning tugeva tallusega mitmeaastastest *Halosiphon tomentosus*. Kõrgemaid taimi ega mändvetikaid uuringualal ei leitud.

Taimestiku keskmine üldkatvus jäi 18% juurde. Maksimum üldkatvus oli Kuradimuna madala alal 85%. Uusmadala ja Tallinna madala üldkatvuste maksimumid jäid 70% juurde.

Põhjataimestiku katvuse levik kirjeldatud piirkonnades on seotud sügavusega. Maksimaalne katvus on koondunud sügavusvahemikku 6-8 m (Joonis 4). Liikide katvus eraldi võetuna küündis 60%-ni, enamlevinud olid (kahanevas järjekorras) *P.littoralis*, *R.confervoides*, *P.fucoides*, *S.arctica*, *F.lumbricalis* ja lahtine niitjas vetikas (Joonised 5-11)

Taimestiku kogubiomass uuringualal oli madal, jäädes keskmiselt alla 45 g/m² kohta. Maksimum üldbiomass 190,5 g/m² esines ühes 9,5 meetri sügavuses jaamas. Taimede kogubiomassis domineeris tugevalt *F. vesiculosus*, mille biomassi väärtused ulatusid kuni 171,5 g/m² kohta. Taimestiku kogubiomassi levik on toodud joonisel 12.

Põhjataimestiku liikide arv on suurem madalamatel aladel. Joonistel 13-14 on näha, et leidus kuni 7 liigilisi kooslusi. Valdavaks olid siiki kooslused kus oli 4-6 liiki.

Uurimispiirkonnas enam levinud taimeliikide kirjeldus:

Ceramium tenuicorne on Eesti vetes väga tavaline punavetika liik ning kasvab veepiirist 18–20 m sügavuseni. Vetikaliik eelistab vett, mille soolsus on üle 5‰. Soome lahes paikneb liigi soolsuse alampiir 3,9‰ juures (Trei, 1991). *C. tenuicorne* oli uuringualal levinud kõvadel põhjadel 6,5-12,2 meetri sügavusel, tema üldkatvuse maksimum oli 5%. Seal, kus liiki leidus, oli *C. tenuicorne* keskmine katvus 5%. *C. tenuicorne* keskmine biomass kõikide proovipunktide kohta oli 0,12 g/m² ning liigi olemasoluga proovipunktides 0,25 g/m². Liiki esines 49% biomassiproovipunktides ning 2% videoproovipunktides.

Cladophora glomerata on Läänemeres laialt levinud. Rohevetikaliik kasvab nii mage- kui riimvees, tema ülemine soolsuspiir arvatakse olevat 15‰. Teda võib leida veepiirilt kuni 5(8) m sügavuseni (Trei, 1991). Uuringualal kasvas *C. glomerata* kõvadel põhjadel 4-11 meetri sügavusel. Tema katvusmaksimum 10% jäi 4 meetri sügavusse. Seal, kus liiki leidus, oli *C. glomerata* keskmine katvus 10%. Videopunktides leidus liiki 1 vaatluspunktis ja biomassipunktides 10% kõikidest külastatud jaamadest. Keskmine biombass kõikide proovipunktide kohta oli 0,13 g/m² ning liigi olemasoluga punktides 1,21 g/m².

Coccotylus truncatus leiukohad paikenavad avameres ja Soome lahes. Kasvab enamasti 5,5–15 m sügavusel. Uuringualal täheldati liigi esinemist ainult ühes punktis ning tema levik jäi 9,4 meetri sügavusse. Tema keskmine biomass kõikide proovipunktide kohta oli 0,1 g/m² ning liigi olemasoluga proovipunktis 6,01 g/m². Videopunktides liiki ei leitud.

Dictyosiphon foeniculaceus eelistab avamerepiirkondi, kus vee soolsus on üle 6‰. Tema leiukohad asuvad veepiirist kuni 9 meetri sügavuseni (Trei, 1991). Uuringualal jäid kasvukohad sügavusvahemikku 7,7-8 meetrit. Liik leidus ainult kahes videopunktis, kus tema katvusmaksimum oli 15%. Seal, kus liiki leidus, oli liigi keskmine katvus 12,5%. Biomassipunktides liiki ei leitud.

Eudesme virescens levib tavaliselt 1-10 meetri sügavusel, võib kinnituda ka suurematele vetikatele. Uuringualal kasvas liik 1 jaamas sügavuses 4 meetrit, kus tema biomass oli 0,04 g/m². Videopunktides liiki ei leitud.

Agarik (*Furcellaria lumbricalis*) esineb kõvadel põhjadel sügavuses 1–20 m ning pehmetel põhjadel võib teda leida sügavusvahemikust 4–10 m. *F. lumbricalis* kasvuala jäi uuringualal sügavusvahemikku 8,4–16,8 m. Maksimaalselt küündis biomass 171,6 g/m², keskvärtus esinenud jaamades oli 37,95 g/m², mis teeb kõikide proovipunktide keskmiseks 17,98 g/m². Biomassipunktides leidus liiki 47% ning videopunktides 26% jaamadest. Seal, kus liiki kasvas, oli maksimaalne katvus 25% ning keskmine katvus 6,96% (Lisa foto 1).

Halosiphon tomentosus võib kasvada kuni 12 meetri sügavusel. Uuringualal täheldati liigi esinemist ühes biomassipunktis sügavusel 6,5 m, kus tema keskmine biomass oli 0,006 g/m² kõikide proovipunktide kohta ning 0,35 g/m² liigi olemasoluga proovipunktide kohta.

Pilayella littoralis ja *Ectocarpus siliculosus* on väga laialt levinud. *P. littoralis* esineb ka iseseisva kooslusena ning soolsuse alampiiriks on 4,5‰. Mõlemad liigid kasvavad paljudes

kooslustes epifüütidena, kohati massiliselt. Videolt ei ole liiki võimalik eristada ning tema katvused sisalduvad *P. littoralis* katvustes. *P. littoralis* kasvuala oli uuringualal 4-12,4 meetri sügavusel. Maksimaalne katvus küündis 60%-ni. Kõige kõrgem oli katvus sügavusvahemikus 6,5-8,4 meetrit. Liiki esines 47%-s biomassi- ja 5%-s videojaamades. Keskmine biomass kogu uuringualal oli 2,6 g/m², liigi esinemisega jaamades 5,5 g/m². *E.siliculosus* kasvas sügavusel 6,5-10,3 m biomassipunktide alusel. Liiki esines 10% biomassijaamades. Maksimaalselt küündis biomass 0,11 g/m², kõikide proovipunktide keskmine biomass oli 0,003 g/m², mis teeb 0,034 g/m² liigi esinemisega jaamades-

Polysiphonia fucoides on tavalisemaid taimeliike Eesti rannikuvetes. Liik levib madalast rannaveest kuni 20 meetri sügavuseni. Enamik leiukohti asub sügavamal kui 5 meetrit. Eelistab vee soolsust üle 5‰. Uuringualal leidus liiki sügavusvahemikus 4–16,8 meetrit. Esines 19%-s kõikidest videojaamades ning 26% biomassiproovipunktidest. Maksimaalne katvus küündis kuni 45%, keskmine katvus oli 7%. Tema keskmine biomass kõikide proovipunktide kohta oli 0,6 g/m² ning liigi olemasoluga proovipunktide kohta 2,35 g/m². Maksimaalne biomass küündis 11,88 g/m².

Rhodochorton purpureum on vähelevinud vetikaliik, leitud on vaid üksikuid taimi (Trei, 1991b). Uurimispiirkonnas esines liik väikseima kuivkaaluga, mis on võimalik antud meetodiga registreerida 0,003 g/m² ja leidus ainult ühes biomassi proovipunktis 9,5 m sügavusel.

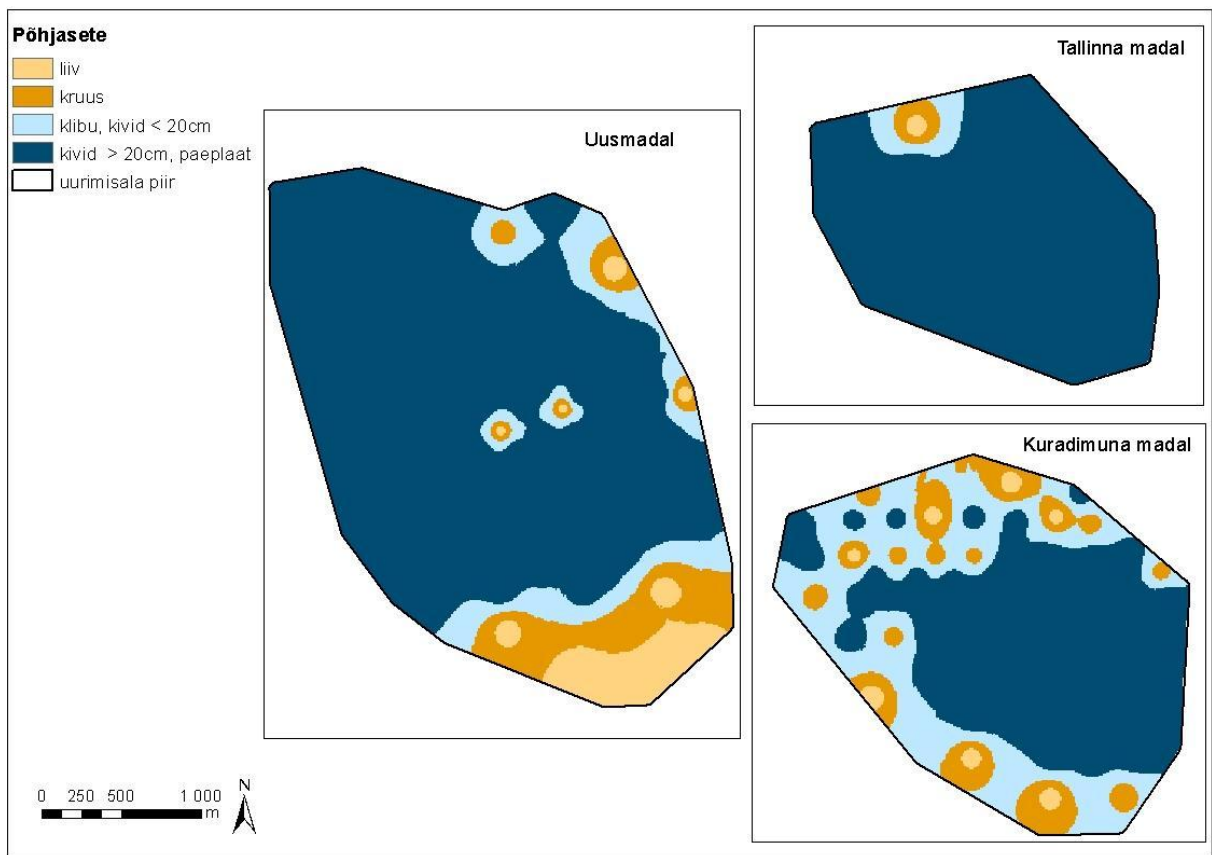
Rhodomela confervoides eelistab kõrgema soolsusega vett (üle 6‰) ja sügavamaid alasid (üle 5 m). Soolsuse alampiiriks on 5,2‰ ning on leitud ka Eesti merevees 1–20 m sügavuselt. Kasvab peamiselt avameres, kus moodustab iseseisvaid kooslusi. Uuringualal levis liik sügavustel 6,5-17,1 meetrit. Katvuse maksimum oli 50% sügavusel 9,5 m. Liigi keskmine katvus, kus teda leidus oli 9%. Keskmine biomass kogu alal oli 15,37 g/m², liigi esinemisega jaamades 23,05 g/m². Kokku oli liik levinud 67% biomassiproovidest ning 42% videojaamades.

Sphacelaria arctica on Läänemere sügavamates osades väga levinud, sageli on ta seal ainuke taimeliik. Esineb 6–19 m sügavusel. Eelistab lainetusele suhteliselt avatud kohti. Kasvab aladel, kus vee soolsus on üle 5‰, Soome lahes on liigile soolsuse alampiiriks 3,9‰. Uuringualal esines liik 53% videopunktidest ning 54% biomassiproovidest sügavustel 7,5-16,8 meetrit. Maksimaalne katvus küündis 35%ni, keskmine katvus oli 6%. Keskmine biomass kogu alal oli 5,14 g/m², liigi esinemisega jaamades 9,45 g/m².

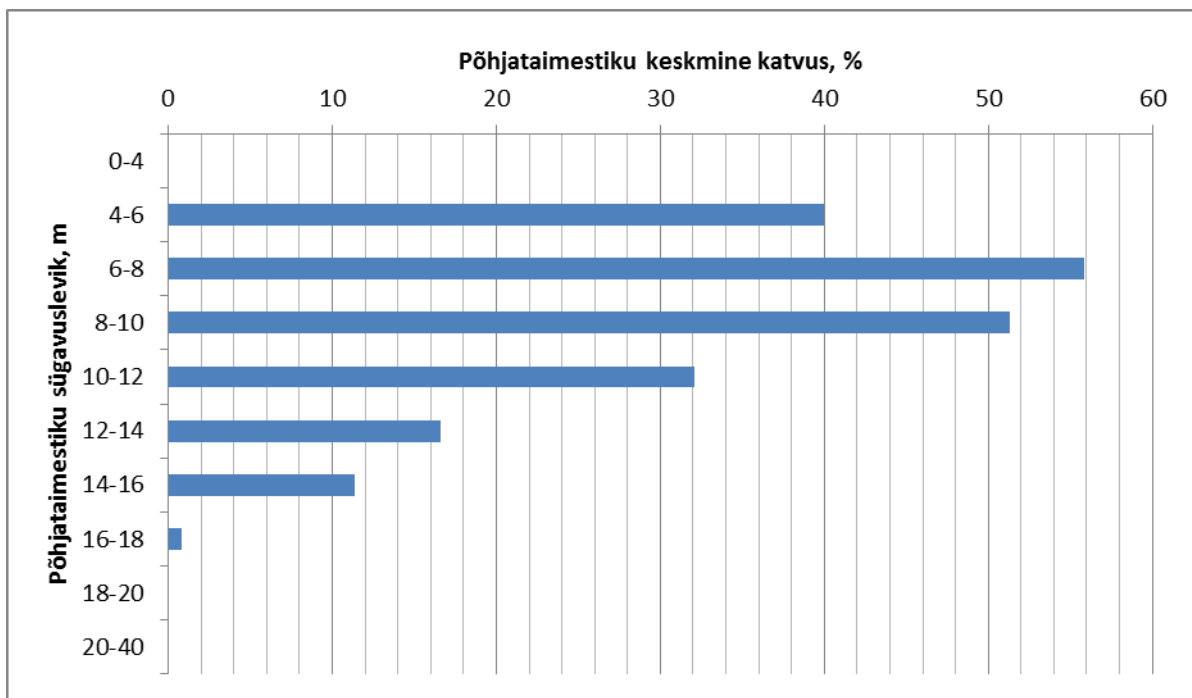
Piirkonnas leidus lahtisi niitjaid vetikaid. Tegu on substraadilt eraldunud taimedega, mis võivad moodustada vetikamatte. Peamisteks liikideks olid *C. glomerata* ja *P. littoralis*.

Tabel 1. Taimeliikide keskmine biomass ning sügavuslevik Uusmadala, Tallinna madala ja Kuradimuna madala uuringualal (1 niitjad, 2 tugeva tallusega, 3 üheaastased, 4 mitmeaastased vetikad).

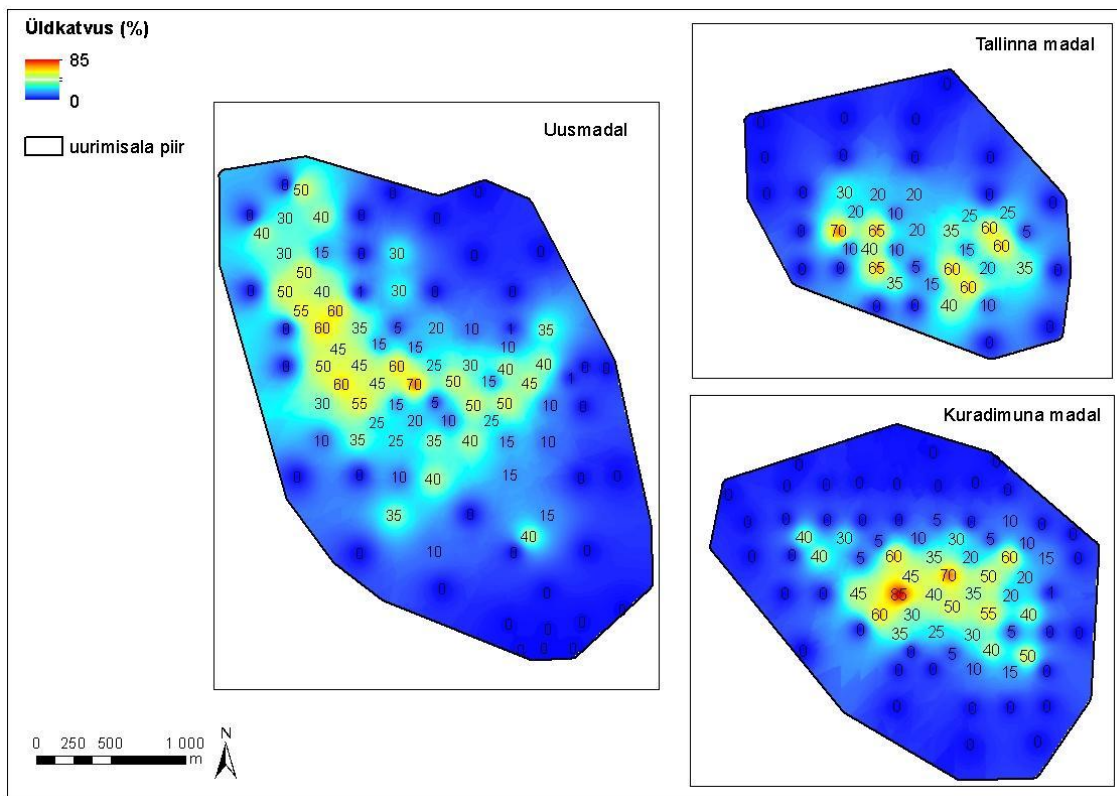
Liik	Keskmine biomass (g/m ²) kõikide proovipunktide kohta	Keskmine biomass (g/m ²) liigi esinemisega proovipunktide kohta	Esinemis-sagedus %	Min sügavus (m)	Max sügavus (m)
<i>Ceramium tenuicorne</i> ^{1,3}	0,12	0,25	49	6,5	12,2
<i>Cladophora glomerata</i> ^{1,3}	0,13	1,21	10	4	11
<i>Coccotylus truncatus</i> ^{2,4}	0,10	6,01	2	9,4	9,4
<i>Ectocarpus siliculosus</i> ^{1,3}	<0,01	0,03	11	6,5	10,3
<i>Eudesme virescens</i> ^{1,3}	<0,01	0,04	2	4	4
<i>Furcellaria lumbricalis</i> ^{2,4}	17,98	37,95	47	8,4	16,8
<i>Halosiphon tomentosus</i> ^{2,3}	<0,01	0,35	2	6,5	6,5
<i>Pilayella littoralis</i> ^{1,3}	2,63	5,55	47	4	12,4
<i>Polysiphonia fuocides</i> ^{1,4}	0,62	2,35	26	8,3	16,8
<i>Rhodochorton purpureum</i> ^{1,4}	<0,01	<0,01	2	9,5	9,5
<i>Rhodomela confervoides</i> ^{1,4}	15,37	23,05	67	6,5	17,1
<i>Sphacellaria arctica</i> ^{1,4}	5,14	9,45	54	7,5	16,8



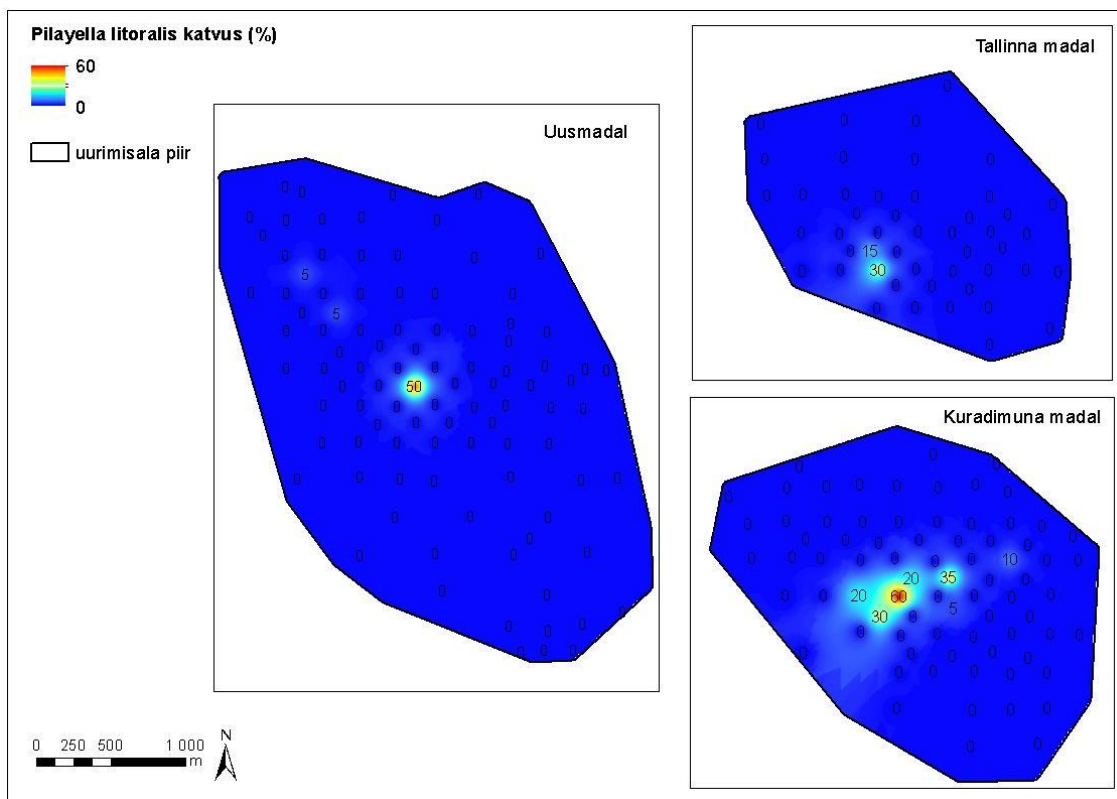
Joonis 3. Uusmadala, Tallinna madala ja Kuradimuna madala põhjaseted



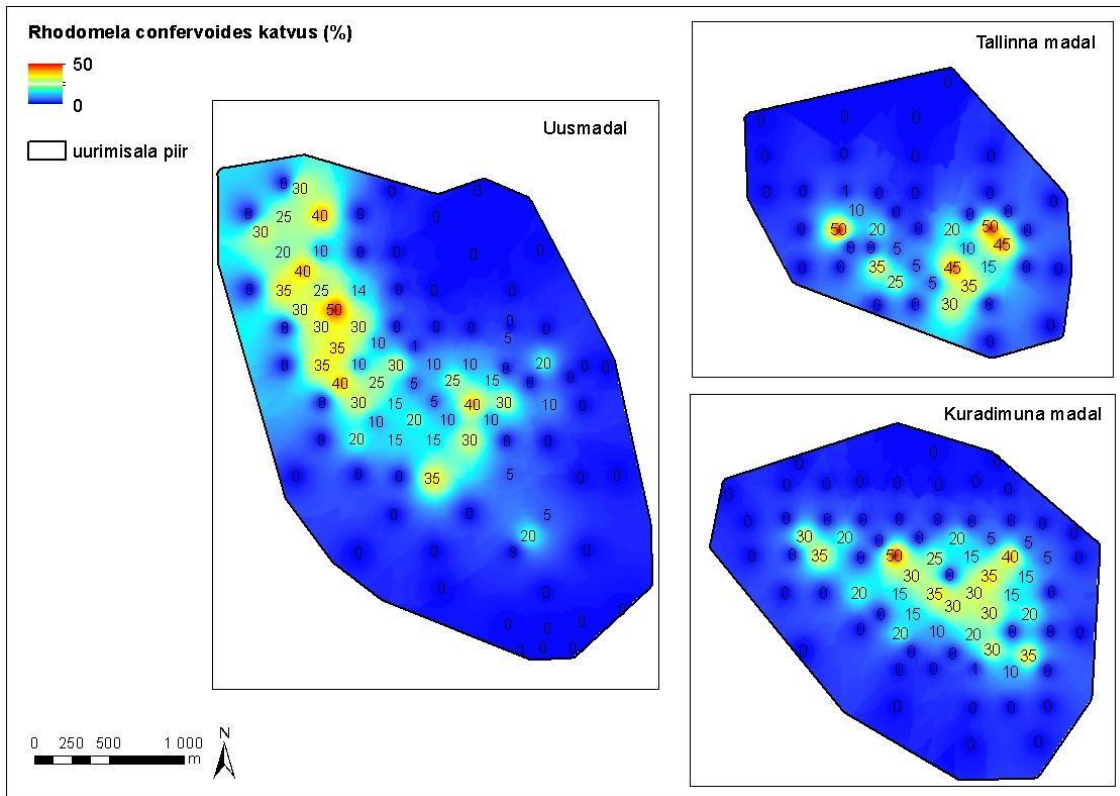
Joonis 4. Põhjataimestiku keskmise katvuse sügavuslevik



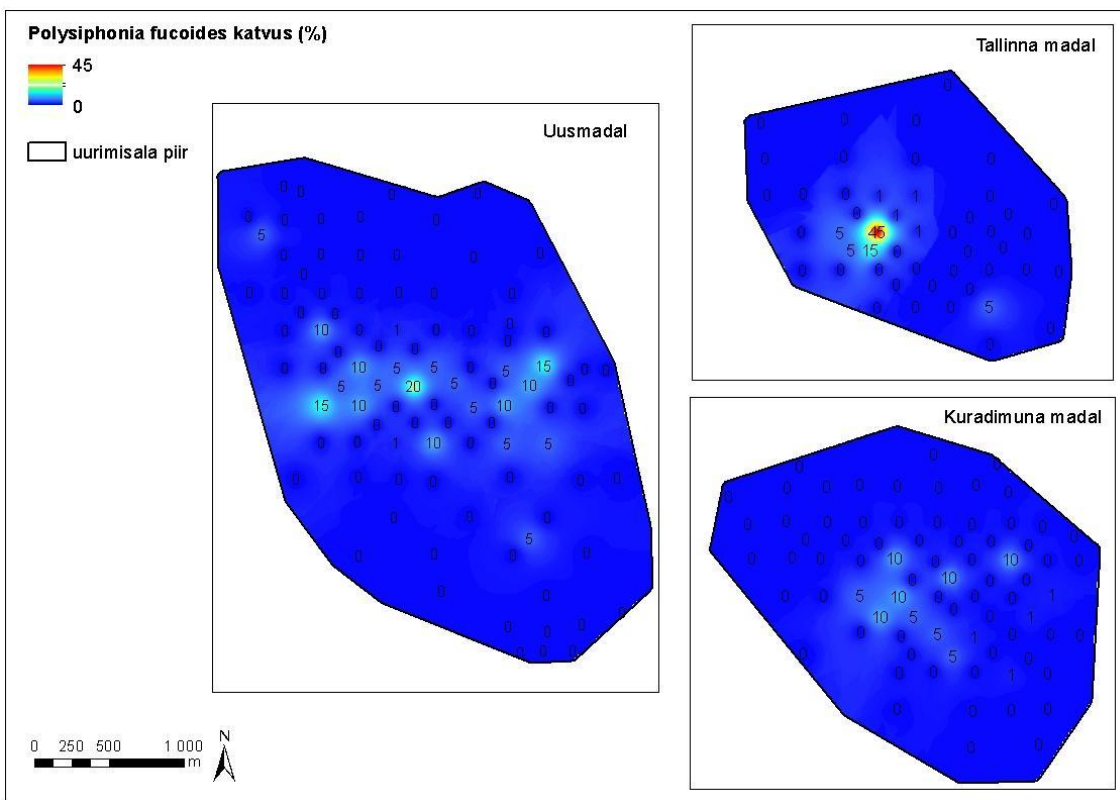
Joonis 5. Taimede üldkatvuse levik uuringsalal



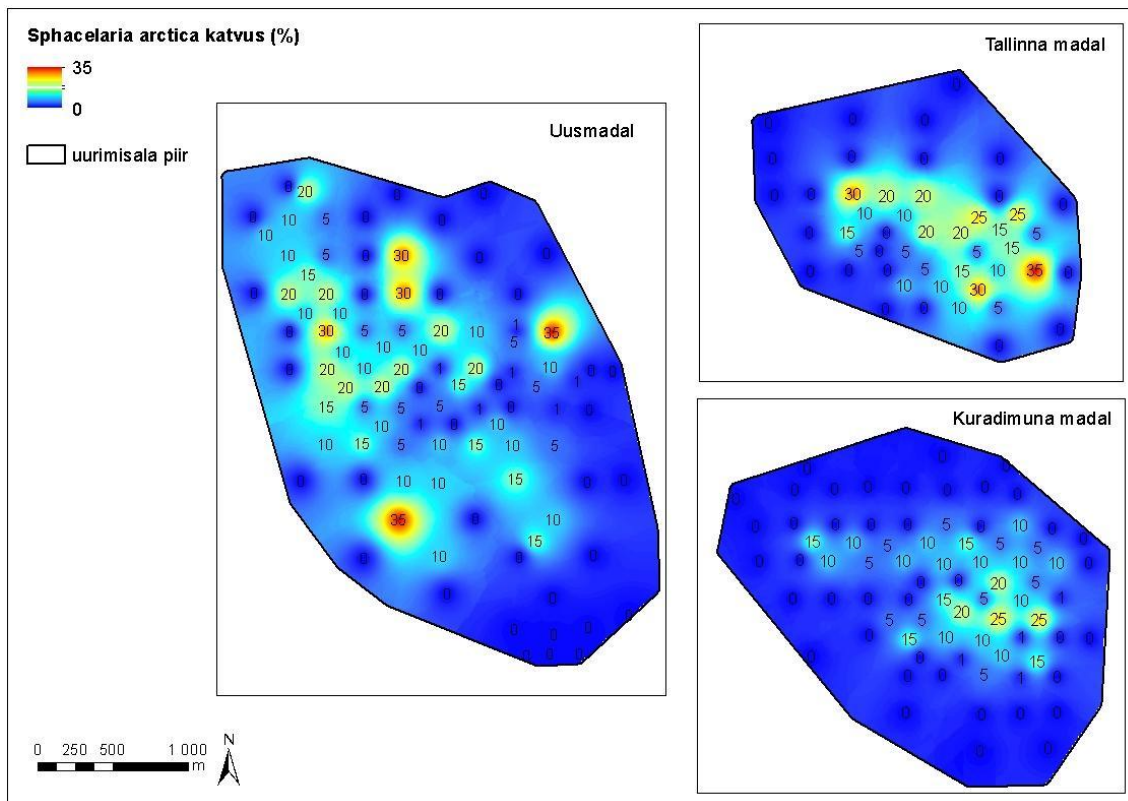
Joonis 6. *Pilayella littoralis* katvus



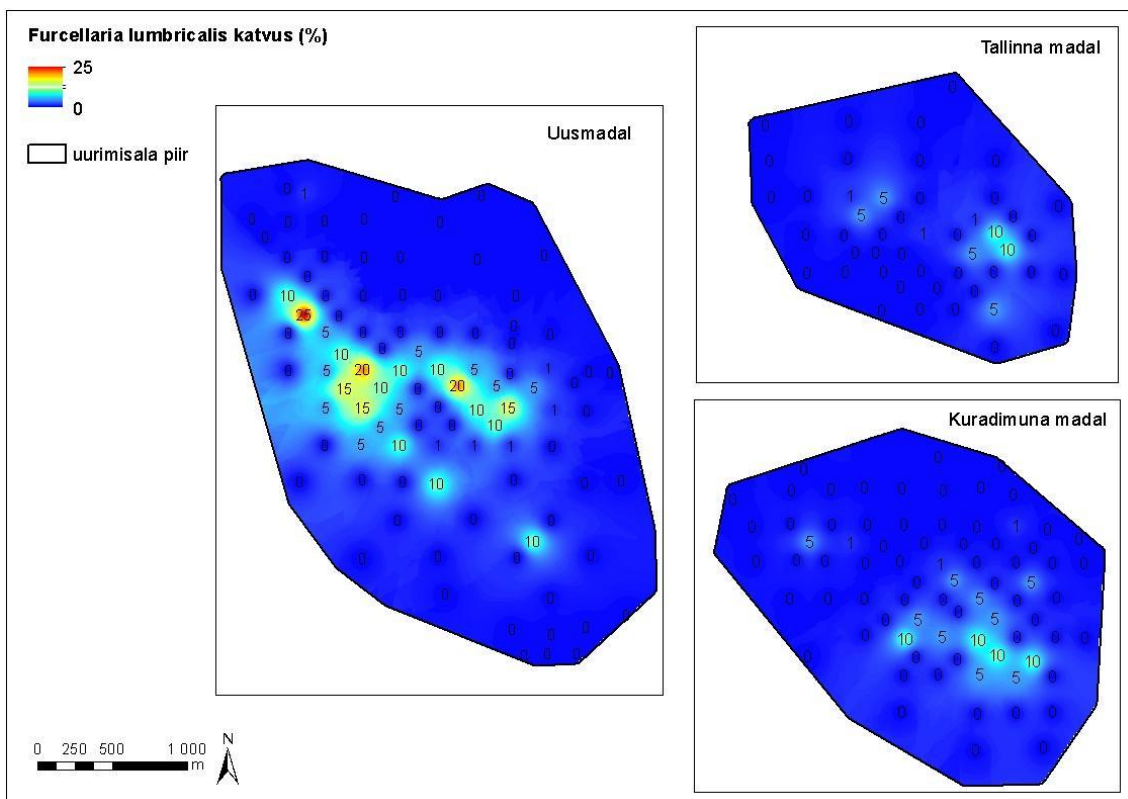
Joonis 7. *Rhodomela confervoides* katvus



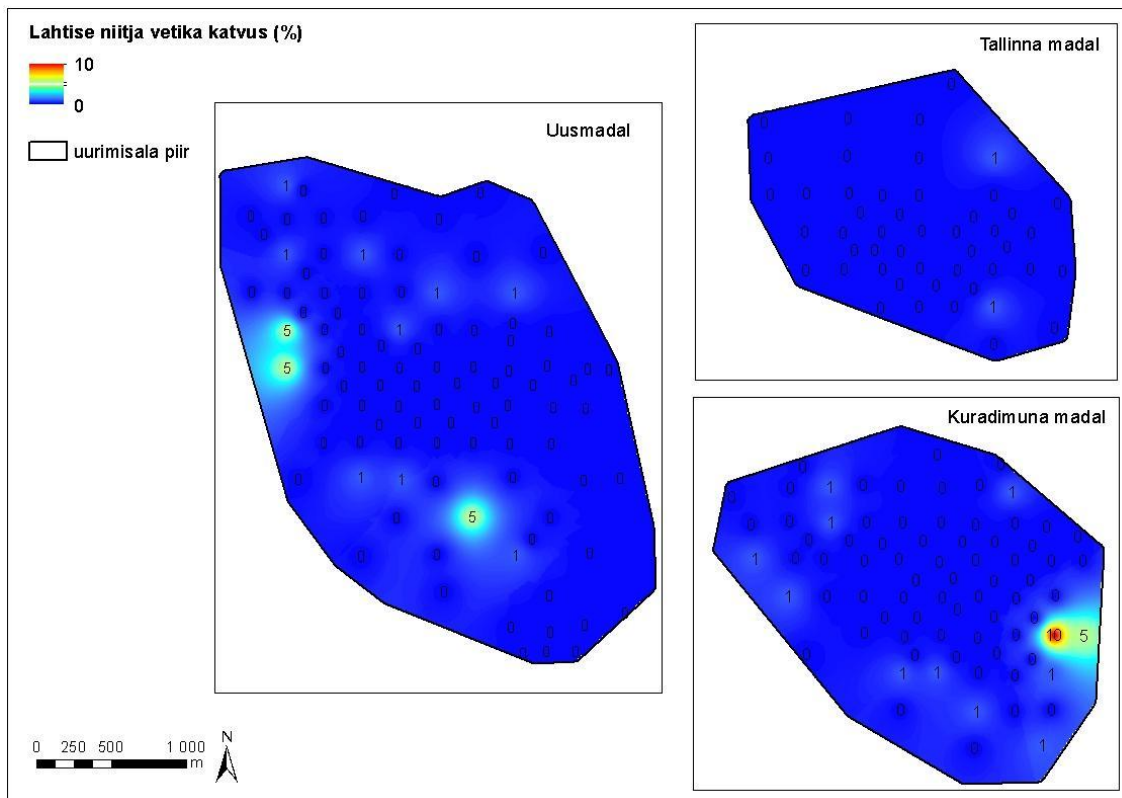
Joonis 8. *Polysiphonia fucoides* katvus



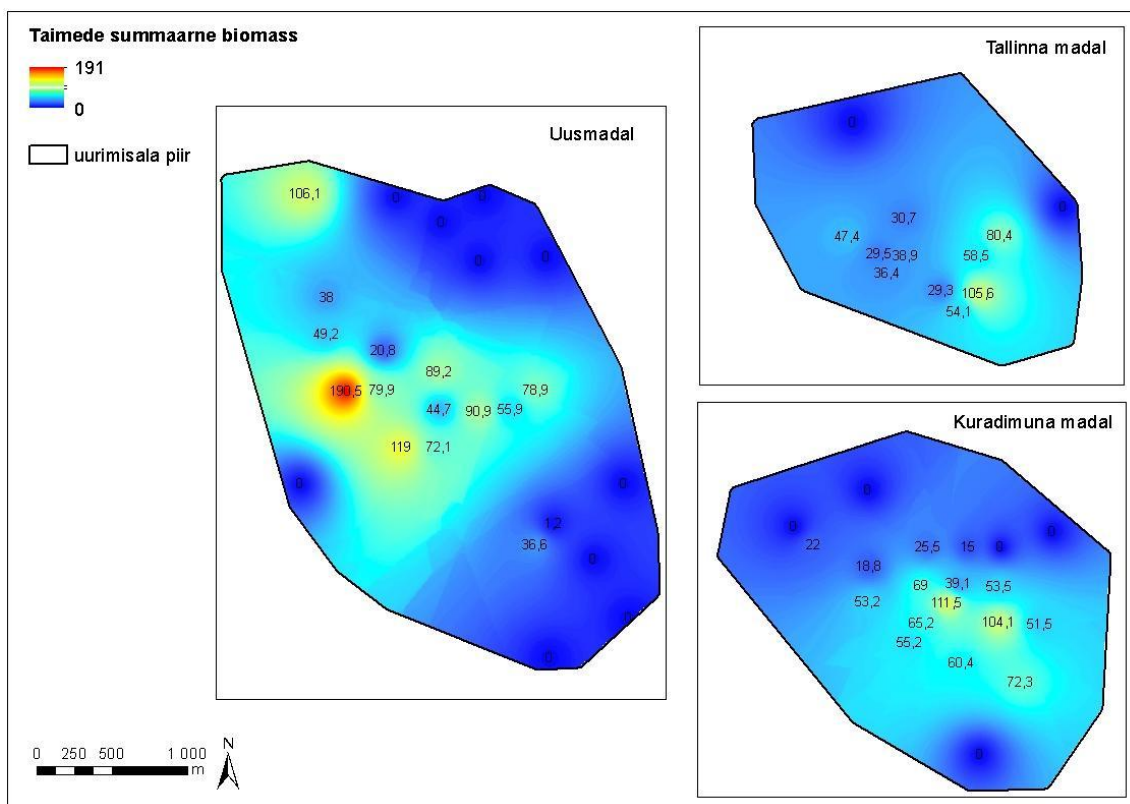
Joonis 9. *Sphacelaria arctica* katvus



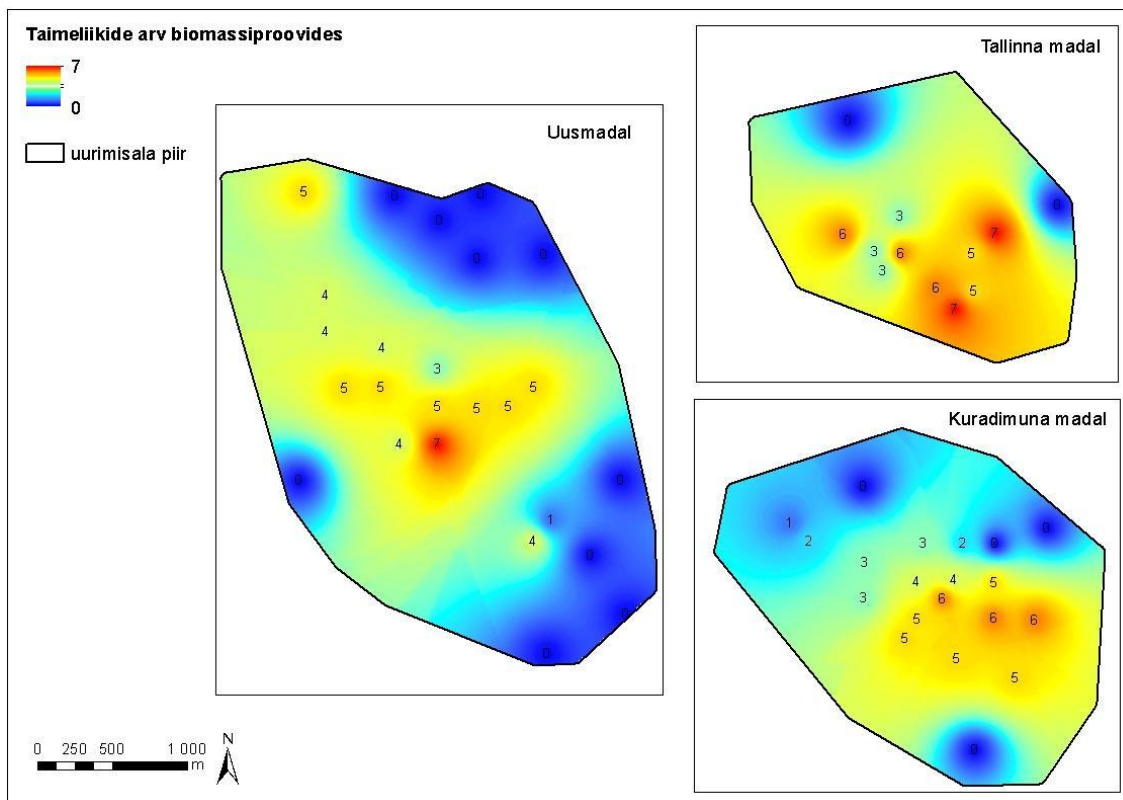
Joonis 10. *Furcellaria lumbricalis* katvus



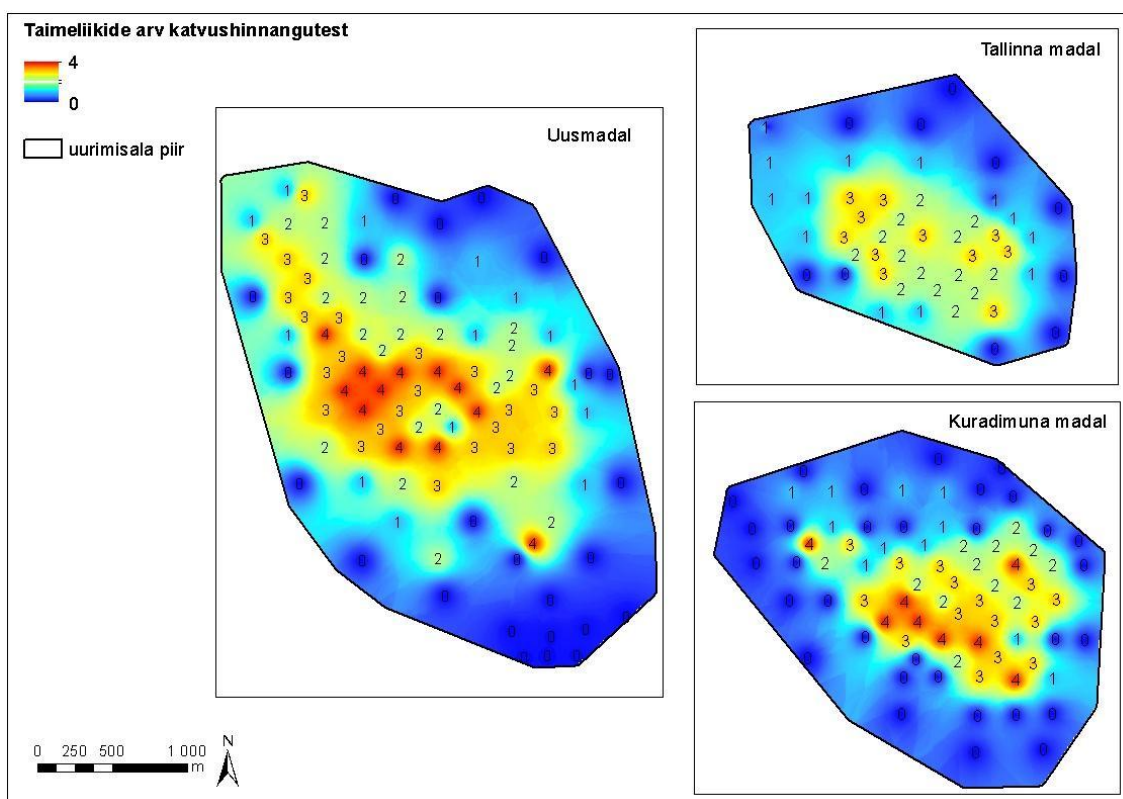
Joonis 11. Lahtise niitja vetika katvus



Joonis 12. Taimede summaarne biomass



Joonis 13. Taimeliikide arv biomassiproovides



Joonis 14. Taimeliikide arv katvushinnangutest

3.2. Põhjaloostastik

Mere põhjaloostastiku ehk zoobentose moodustavad kõik loomad, kelle elupaigaks on merepõhi. Põhjaloostastikku on edukalt kasutatud inimtegevuse mõjude hindamisel. Põhjaloostastiku kooslused näitavad selgelt keskkonnaseisundi pikemaajalisi, kuudest aastakümneteni, toimuvaid muutusi. See tuleneb antud loomarühma leviku ja eluviisi iseärasusest. Põhjaloostastik esineb praktiliselt kõikjal, nende eluviis on enamasti paikne ning eluiga pikk. Muutused setete iseloomus ja merevee keemilises koostises avalduvad osade liikide kadumises ja teiste liikide arvukuse suurenemises. Teatud kriitiliste tingimuste juures võib põhjaloostastik hävida.

Põhjaloostastiku liigiline mitmekesisus oli rikas, uurimisalal elutses kokku 26 põhjaloostastiku liiki (Tabel 2). Kõige enam oli vähke – 12 liiki – *Balanus improvisus*, *Corophium volutator*, *Gammarus duebeni*, *Gammarus oceanicus*, *Gammarus salinus*, *Gammarus zaddachi*, *Idotea baltica*, *Idotea chelipes*, *Jaera albifrons*, *Praunus felxuosus*, *Praunus inermis*, *Saduria entomon*. Limuseid oli 7 liiki – *Cerastoderma glaucum*, *Hydrobia ulvae*, *Lymnea peregra*, *Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Mytilus trossulus*, *Theodoxus fluviatilis*. Rõngusse oli 3 taksonit – *Hediste diversicolor*, *Hirudinea* ja *Oligochaeta*. Veel elutsesid uuringualal putukavastsetest *Chironamidae*, hüdraloostastast *Gonothyraea loveni* ja *Laomedea flexuosa* ning sammalloostastast *Electra crustulenta*. Toitumistüüpidest oli kõige enam esindatud herbivoorid – 10 liiki. Filtreerijaid oli 6, detriivoore 5 ja karnivoore 5 liiki.

Domineerivaks liigiks biomassi poolt oli sessiilse eluviisiga *Mytilus trossulus* (söödav rannakarp) sügavusvahemikus 4-33,8 m (lisa foto 2). Kõvadel põhjadel madalamates osades esines suurima katvusega *Balanus improvisus* (tõruvähk) (Lisa foto 3). Suurema levikuga liikide hulgas leidub veel *Hydrozoa* (hüdraloostastast) (Lisa foto 4), mis kinnituvad tõruvähkide kodadele ja teisele kõvale substraadile (Joonis 14-16).

Põhjaloostastiku kogubiomass uuringualal oli kõrge, jäädes keskmiselt alla 68,9 g/m². Maksimum üldbiomass 399,19 g/m² esines ühes 20,9 meetri sügavuses jaamas, kus oli kõige suurem *M.trossulus* biomass. *M.trossulus* domineeris tugevalt loomade kogubiomassis, tema biomassi väärtused ulatusid kuni 352,74 g/m² kohta. Loomastiku kogubiomassi levik on toodud joonisel 17.

Põhjaloostastiku biomassi sügavuslevik on suhteliselt ühtlane (joonis 18), peamiselt tänu karpide laiale levikule. Siiski on põhjaloostastik rohkem koondunud sügavamatele taimestikuta merepõhja-aladele, kus valitsevad pehmed substraadid. Põhjaloostastiku biomassi vertikaalne levik on vastupidine taimestiku levikule. Siin biomass suureneb sügavuse suurenedes, kuna põhilise osa biomassist moodustavad kõvale põhjale kinnituvad liigid nagu rannakarp ja tõruvähk.

Vastupidiselt põhjaloomastiku biomassi levikule on liikide mitmekesisus suurem madalates sügavustes. Kui sügavamatel aladel domineerivad vaid mõned üksikud sesiilsed liigid, siis madalamates piirkondades leidub elupaiku nii kõva substraadi külge kinnituvatel liikidel kui liikidel, mis on tavaliselt seotud taimestikuga. Joonisel 19 on näha, et leidis kuni 17 liigilisi kooslusi. Valdavaks olid siiki kooslused kus oli 9-12 liiki.

Tavaline tõruvähk (*Balanus improvisus*) talub vee tugevat magestumist ja ka kõrget soolsust (0–40‰), reostust ja eutrofeerumist ning elab valdavalt rannalähedastes vetes sessiilse eluvormina. Ta oli levinud uuringuala kivistel põhjadel, esinedes 74%-s biomassijaamades ja 83%-s videojaamades. Katvused ulatusid kuni 60%-ni. Tõruvähk oli piirkonna üks võtmeliikidest 6,35 g/m² keskmise biomassiga. Nendes punktides, kus liiki esines, oli keskmine biomass 8,63 g/m². Levikusügavused jäid vahemikku 6,5-33,8 meetrit. Tõruvähk, kelle toitumistüüp on filtreerimine ning kes vajab kinnitumiseks stabiilset substraati, koondus peamiselt madalate keskosale.

Uurimispiirkonnas enam levinud põhjaloomastiku liikide kirjeldus:

Söödav südakarp (*Cerastoderma glaucum*) eelistab liivast põhja ja elab valdavalt madalas (alla 10 meetrises) rannavees. Üsna harva leidub teda kuni 25 meetri sügavuseni. Uuringualal leidis liiki 9,7-13,5 meetri sügavustel, 11% biomassiproovidest, milles liigi keskmine biomass oli 0,01 g/m².

Surusääsklaste vastseid (*Chironamidae*) leidub tavaliselt rannikulähedases madalas vees ning harvem ka avameres. Uuringualal leidis liiki 65% biomassijaamadest 6,5-13,5 meetri sügavustel, kus keskmine biomass ei ületanud 0,05 g/m².

Hariliku kootvähi (*Corophium volutator*) elupaigaks on mudase ja savise põhjaga madalad merealad. Uuringualal leidis harilikku kootvähki 10,8-13,5 meetri sügavuses kokku 2-s jaamas. Liigi esinemisega proovipunktides oli keskmine biomass vähem kui 0,01 g/m², kogu uuringuala keskmine jäi ka alla 0,01 g/m².

Electra crustulenta (tavaline kamarlane) on sammalloom, kes kasvab kinnitunult kividele ja põisadrule. Avarasoolase liigina talub soolsuse vähenemist kuni 2‰-ni. Uuringualal leidis teda 17% biomassiproovides 6,5-11,5 meetri sügavuses. Tema keskmine biomass jäi 0,04 g/m² juurde (Lisa foto 4).

Gammarus'e (perekond kirpvähi) liigid elavad ranna lähedal ja taimestikuga kaetud merepõhjal. Kirpvähid eelistavad liikuvat ja hapnikurikast vett. Läänemeres levib sagedamini 5 liiki. Uuringualal leiti *Gammarus duebeni*, *Gammarus oceanicus*, *Gammarus salinus*, *Gammarus zaddachi*. Lisaks leiti noorloomi, keda ei ole võimalik liigini määrata (*Gammarus* juv.) Hiljuti sisserännanud võõrliiki *Gammarus tigrinus*'t uurimisalal ei leitud. Kirpvähke esines 72%-s proovides, levikusügavus oli 4-24 meetrit.

Gonothyraea loveni on avarasoolane hüdraloomadeliik, mis kasvab kuni paarikümne meetri sügavuses. Liigi leiti vaid -s biomassipunktist sügavusega 10,3 meetrit, kus keskmine biomass oli alla 0,01 g/m².

Tavaline harjasliimukas (*Hediste diversicolor*) on kõige sagedasem hulkharjasuss Läänemere rannavetes. Talub magestumist soolsuseni 3,5%. Uuringualal oli liik levinud laias sügavusvahemikus 8,4–20,9 meetrini, kokku 33%-s jaamades. Keskmine biomass oli liigi esinemisega punktides 0,029 g/m², kogu uuringualal alla 0,01 g/m².

Kaanid (*Hirudinea*) on rõngusside hõimkonda kuuluvad loomad. Elavad nii mage, riim kui merevees. Uuringualal leidis liiki 2 punktis sügavustel 11,5–12 m, kus liigi keskmine biomass jäi alla 0,01 g/m².

Lamekeermene vesitigu (*Hydrobia ulvae*) on avarasoolane merevorm. Teoliik elab eelkõige madalas vees, taimestikuga kaetud põhjal. Uuringualal levis 32% jaamades. Keskmine biomass nende jaamade kohta oli 0,31 g/m², kogu uuringuala keskmine oli 0,1 g/m².

Balti lehtsarv (*Idotea baltica*) ja roheline lehtsarv (*Idotea chelipes*) on tavalised kakandilised Läänemeres. Nende elupaikadeks on rannalähedased taimestikurikkad veealad. Uuringualal paiknes *I. baltica* elupaik 4–12,4 meetri sügavuses, *I. chelipes* 9,4–12,2 meetri sügavuses. Balti lehtsarve keskmine biomass oli 0,01 g/m², liigi esinemisega proovipunktides kuni 0,1 g/m², tema esinemissagedus proovipunktides oli 14%. Rohelise lehtsarve keskmine biomass jäi alla 0,01 g/m², liigi esinemisega proovipunktides kuni 0,04 g/m². Selle liigi esinemissagedus proovipunktides oli 12%.

Valgelaup-kakand (*Jaera albifrons*) on Läänemeres väga tavaline. Elupaikadeks on rannalähedased taimestikurikkad veealad. Uuringualal leiti liiki hajusalt 6,5–26,2 meetri sügavusest 49%-s jaamades. Keskmine biomass uuringualal jäi 0,01 g/m² juurde.

Laomedea flexuosa on avarasoolne koloonialine hüdropolüüp. Tema kolooniad kasvavad mõne cm kõrgusteks ning kinnituvad merepõhjas kas kividele, vetikatele või limuste ja tõruvähkide kodadele. Liigi leiti vaid 40% biomassipunktide sügavusvahemikus 7,8–12,4 meetrit. Tema keskmine biomass kõikide proovipunktide kohta jäi 0,02 g/m² juurde.

Munajas punntigu (*Lymnea peregra*) on samuti väga tavaline madala, taimestikurikka rannikuvee liik. Uuringualal esines vaid kolmes jaamas 10–11 meetri sügavuses. Keskmine biomass nende jaamade kohta oli 0,15 g/m², kogu uuringuala keskmine biomass jäi alla 0,01 g/m².

Balti lamekarp (*Macoma balthica*) talub väga hästi soolsuse vähenemist ning on ühtlasi kõige laialdasemalt levinud ja suurema arvukusega limuseliik Läänemere pehmetel põhjadel. See liik elab eelkõige madalama veega kuni 40 meetriste sügavustega aladel. Kui hapnikuolud on soodsad, laskub ta märgatavalt sügavamale, isegi kuni 100 meetriste sügavusteni. Uuringualal leidis liiki 30%-s biomassiproovides. Keskmine biomass kogu uuringualal oli 7

g/m^2 , liigi esinemisega punktides küündis keskmine biomass $23,5 \text{ g/m}^2$ –ni, maksimum biomass oli $111,78 \text{ g/m}^2$. Tema levikusügavused jäid vahemikku 8,4–37,5 meetrit.

Põhja-Ameerika päritolu võõrliik liiva-uurikkarp (*Mya arenaria*) elab põhjasetteis, kus erinevalt teistest Läänemere liikidest suudab kaevuda kuni 30 cm sügavuseni. Asustab peamiselt madalaid, alla 10 meetri sügavusega alasid. Uuringualal leidis liiki 7,8–17,4 meetri sügavustel, 28% biomassiproovidest, milles liigi keskmine biomass oli $0,1 \text{ g/m}^2$.

Söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*) on sessiilne eluvorm, filtreerija ning vajab kinnitumiseks kõva substraati. Läänemeres levib liik kuni 40 meetri sügavuseni. On kõige massilisem Läänemere põhjaloomastiku liik kivistel põhjadel, talub suuri temperatuuri ja soolsuse kõikumist. Rannakarpidega asustatud merepõhja ruutmeeter suudab puhastada 50–280 m^3 vett ööpäevas. Uuringualal oli tegemist põhjaloomastiku võtmeliigiga, keda leidis 95%-s biomassiproovides ning 94% videopunktides. Kogu uuringuala keskmiseks biomassiks mõõdeti $52,99 \text{ g/m}^2$ ja esinenud proovipunktide keskmine oli $55,941 \text{ g/m}^2$. Maksimaalne biomass $352,74 \text{ g/m}^2$ esines 20,9 meetri sügavuses. Esines 4–33,8 meetrini.

Väheharjasussid (*Oligochaeta*) on avarasoolased mageveeliigid, kes suudavad elada ka riimvees. Uuringualal oli neid 9%-s biomassiproovides, keskmine biomass uuringualal oli väiksem kui $0,01 \text{ g/m}^2$. Levikusügavus oli 9,9–20 meetrit.

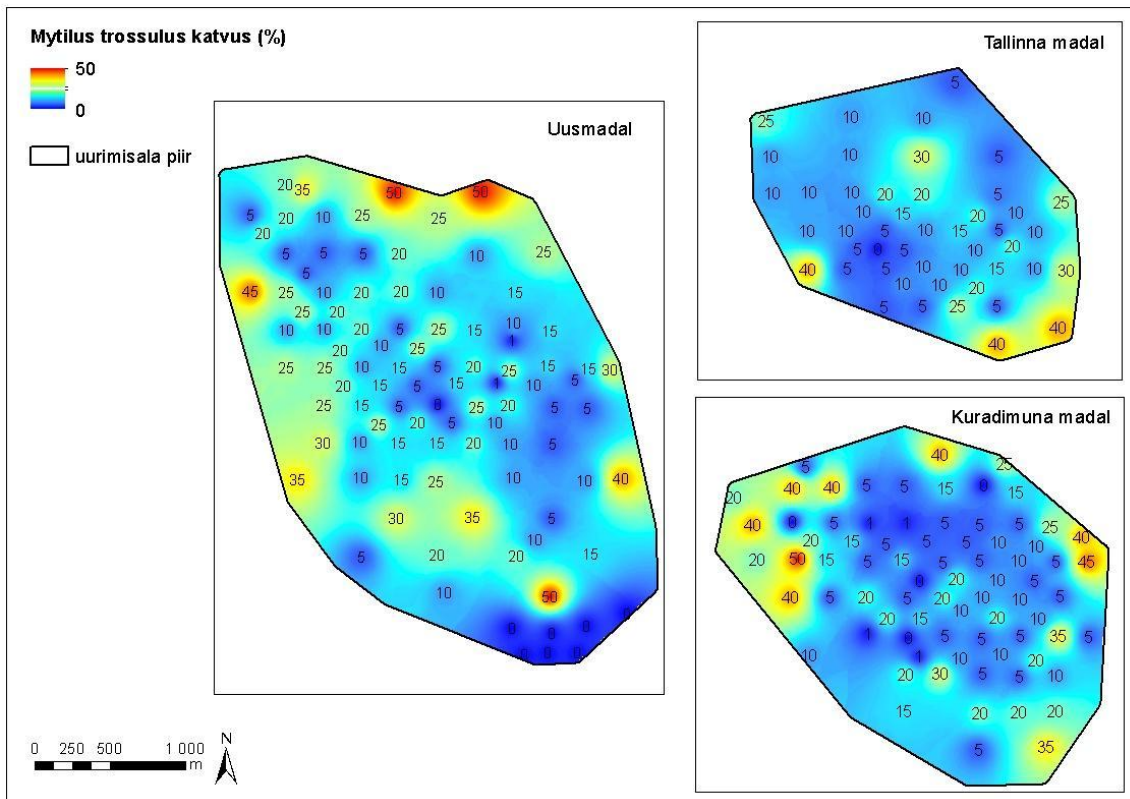
Müsiidid (*Praunus flexuosus* ja *Praunus inermis*) on taimestikulembesed ehk fütofiilsed ning hoiduvad taimes ku kogumikesse. Nad n nektonbentilised (Järvekülg, 1963). Uuringualal esines *P. flexuosus* vaid ühes punktis sügavusel 10,3 meetrit, kus liigi biomass oli $0,02 \text{ g/m}^2$. *P. inermis* esines 23% biomassiproovides. Tema keskmiseks biomass jäi alla $0,01 \text{ g/m}^2$, esinenud proovipunktide keskmine oli $0,035 \text{ g/m}^2$.

Saduria entomon (merikilk) on jääaja relikt. Merikilk levib kogu Läänemeres, kuid rohkearvuliselt esineb vaid sügavamatel aladel. Uuringualal leidis liiki ühes punktis 12,2 meetrises sügavuses. Keskmine biomass kogu uuringualale jäi alla $0,01 \text{ g/m}^2$.

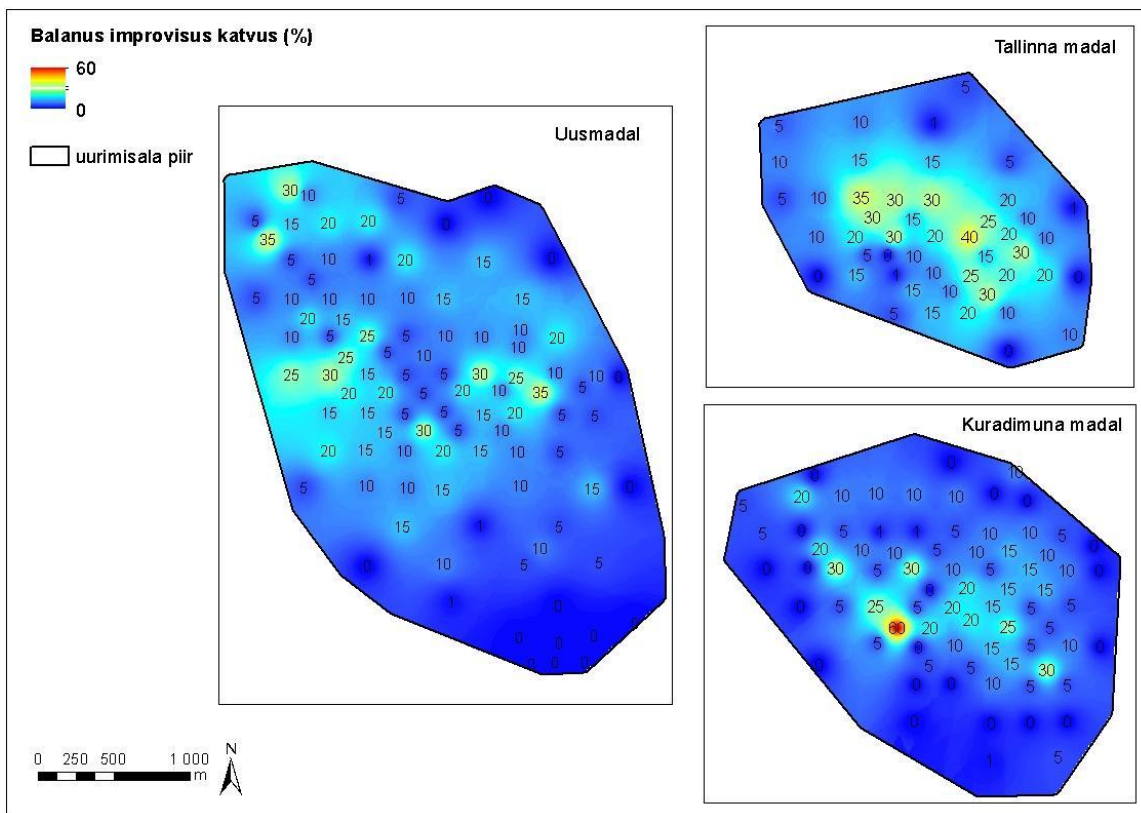
Vesiking (*Theodoxus fluviatilis*) on elutingimuste suhtes võrdlemisi plastiline ja talub kuni 16‰ vee soolsust. Läänemere rannikupiirkonda asustab ta kogu ulatuses, laskudes tavaliselt mõnekümne meetri sügavuseni. Uuringualal leidis liiki 6,5–30 meetri sügavustel, 67% biomassiproovidest. Liigi keskmine biomass kõikide proovipunktide kohta oli $0,81 \text{ g/m}^2$ ning liigi olemasoluga proovipunktides $1,22 \text{ g/m}^2$.

Tabel 2. Loomaliikide keskmine biomass ning sügavuslevik uuringualal (H herbivoorid, F filtrerijad, D detriivoorid, K kiskjad).

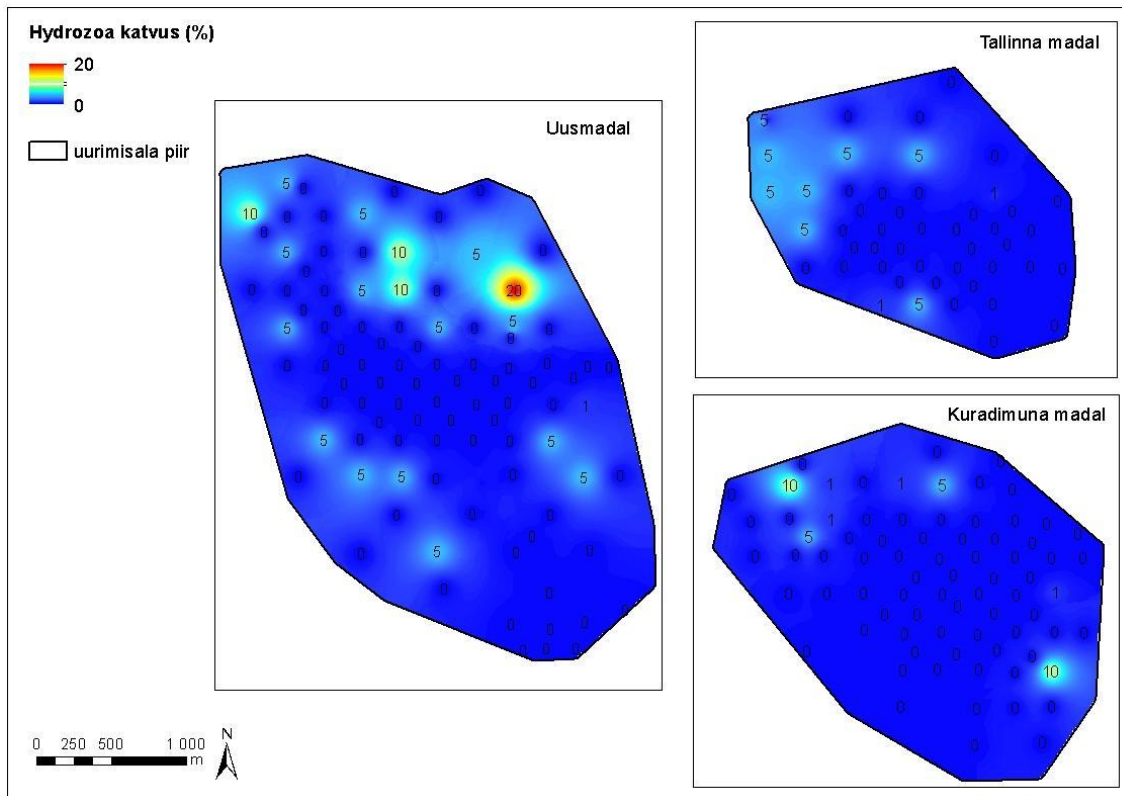
Liik	Keskmine biomass (g/m ²) kõikide proovipunktide kohta	Keskmine biomass (g/m ²) liigi esinemisega proovipunktide kohta	Esinemis-sagedus %	Min sügavus (m)	Max sügavus (m)
<i>Balanus improvisus</i> ^F	6,36	8,63	74	6,5	33,8
<i>Cerastoderma glaucum</i> ^F	0,01	0,11	11	9,7	13,5
<i>Chironomidae</i> ^D	0,05	0,07	65	6,5	13,5
<i>Corophium volutator</i> ^D	<0,01	<0,01	4	10,8	13,5
<i>Electra crustulenta</i> ^F	0,04	0,22	18	6,5	11,5
<i>Gammaru duebeni</i> ^H	<0,01	<0,01	2	4	4
<i>Gammarus juv</i> ^H	0,14	0,19	72	4	22,6
<i>Gammarus oceanicus</i> ^H	0,01	0,06	16	4	10,2
<i>Gammarus salinus</i> ^H	0,02	0,05	33	4	24
<i>Gammarus zaddachi</i> ^H	0,02	0,09	25	4	13,5
<i>Gonothyrea loveni</i> ^K	<0,01	<0,01	2	10,3	10,3
<i>Hediste diversicolor</i> ^D	<0,01	0,03	33	11,5	12
<i>Hirudinea</i> ^K	<0,01	0,02	4	8,4	20,9
<i>Hydrobia ulvae</i> ^H	0,1	0,30	32	8,4	20,9
<i>Idotea baltica</i> ^H	0,01	0,1	14	4	12,4
<i>Idotea chelipes</i> ^H	<0,01	0,04	12	9,4	12,2
<i>Idotea sp</i> ^H	<0,01	0,03	2	9,5	9,5
<i>Jaera albifrons</i> ^H	0,01	0,02	49	6,5	26,2
<i>Laomedea flexuosa</i> ^F	0,02	0,06	40	7,8	12,4
<i>Lymnea peregra</i> ^H	<0,01	0,15	5	10	11
<i>Macoma balthica</i> ^D	7,02	23,54	30	8,4	37,5
<i>Mya arenaria</i> ^F	0,11	0,38	28	7,8	17,4
<i>Mytilus trossulus</i> ^F	52,99	55,94	95	4	33,8
<i>Oligochaeta</i> ^D	<0,01	0,019	9	9,9	20
<i>Praunus felxuosus</i> ^K	<0,01	0,023	2	10,3	10,3
<i>Praunus inermis</i> ^K	<0,01	0,035	23	8,3	12,4
<i>Saduria entomon</i> ^K	<0,01	<0,01	2	12,2	12,2
<i>Theodoxus fluviatilis</i> ^H	0,81	1,22	67	6,5	30



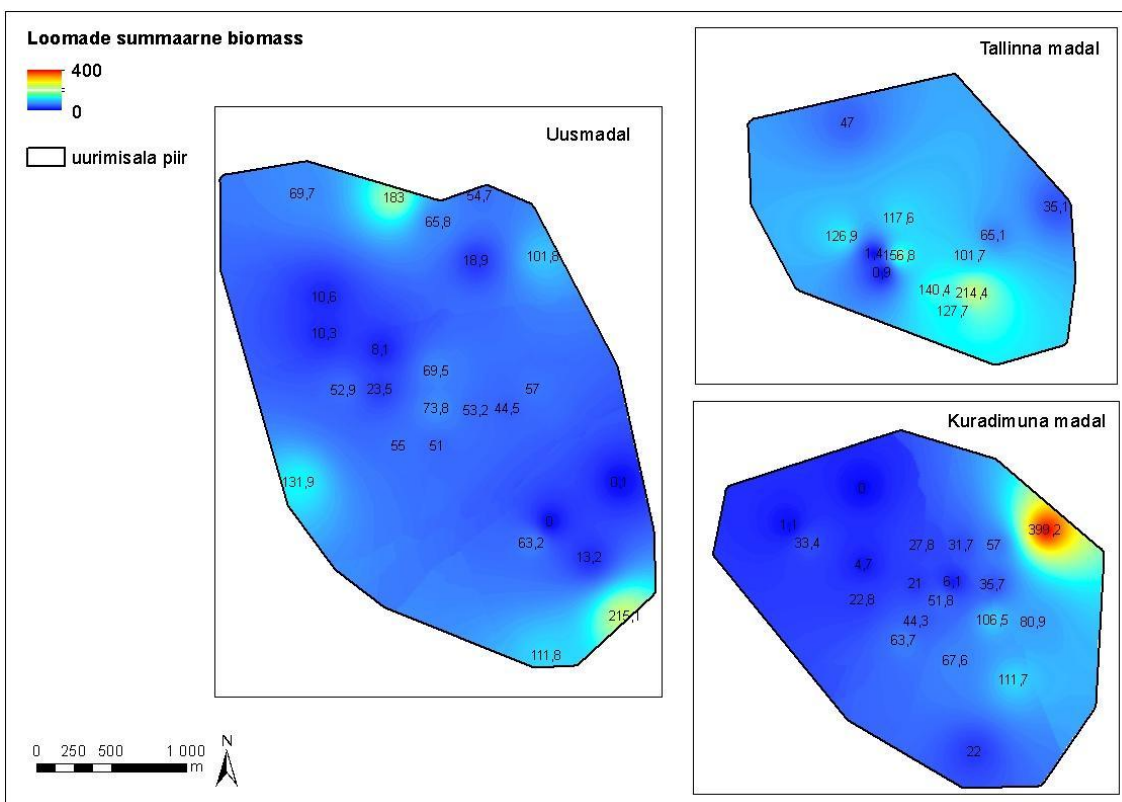
Joonis 14. Söödava rannakarbi (*Mytilus trossulus*) katvus



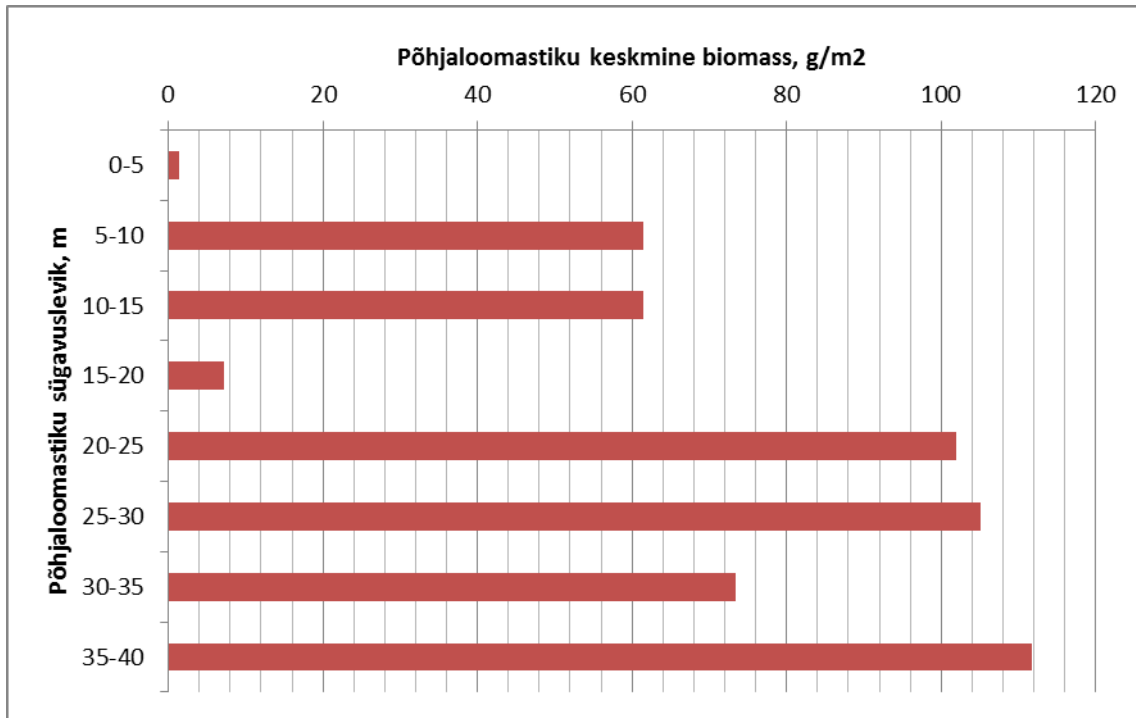
Joonis 15. Tavalise tõruvähi (*Balanus improvisus*) katvus



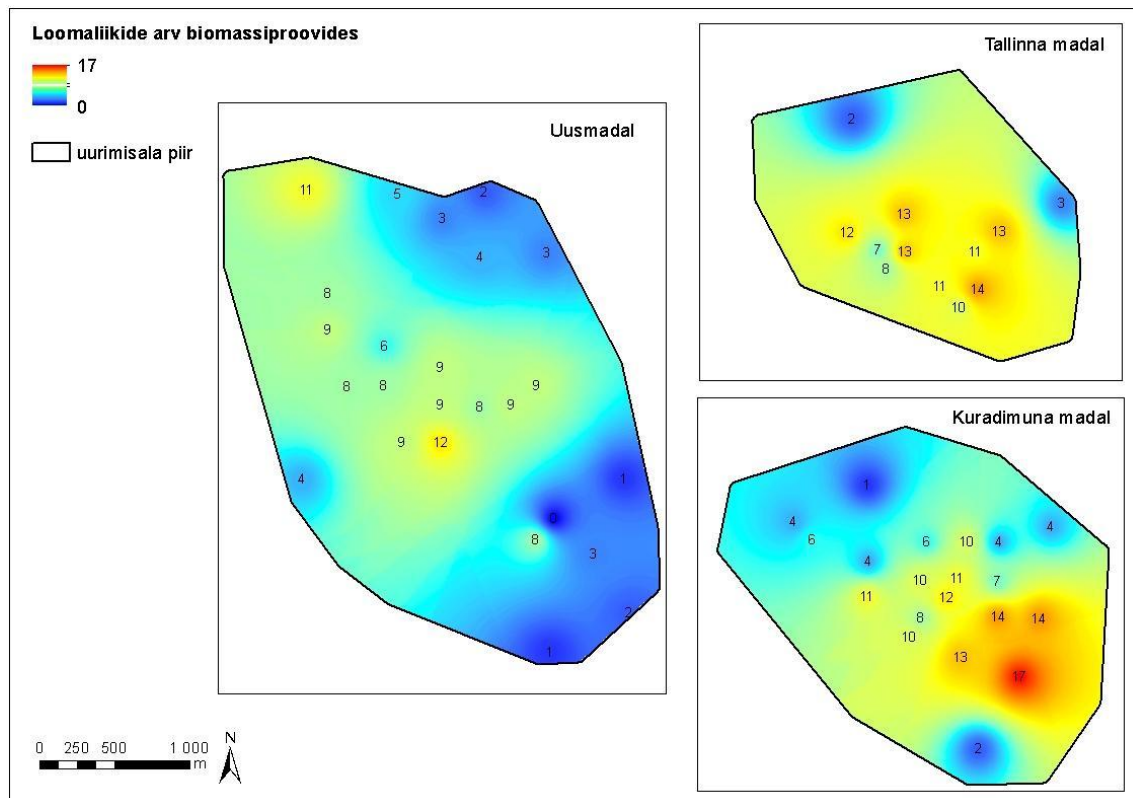
Joonis 16. Hüdraloomade (*Hydrozoa*) katvus



Joonis 17. Loomade summaarne biomass



Joonis 18. Põhjaloostiku keskmise biomassi sügavuslevik



Joonis 19. Loomaliikide arv biomassiproovides

4. Merepõhja elupaikade levik

4. 1. Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüüpide levik

Tegemist on EL Loodusdirektiivi lisa I Euroopa Liidu poolt oluliseks peetud elupaigatüüpidega, mille kaitsmine eeldab spetsiaalsete loodushoiualade rajamist loeteluga ja nende elupaikade eestikeelsete kirjeldustega. Kõikide uuringualal esinevate Loodusdirektiivi lisa I esitatud mereelupaigatüüpide kohta on antud lühikirjeldus koos levikukaartidega. Kogu selle klassifikatsioonisüsteemi puuduseks on peetud klassifikatsiooniühikute liiga üldist detailsuse astet. Praktilises looduskaitstes on enamasti vajalik suurem detailsuse aste (koosluste ja populatsioonide tase). Elupaigatüüpide hindamisel kasutati 2007 aastal täiendatud definitsiooni (Interpretation Manual of European Union Habitats, 2007). Elupaigatüübi leviku määramisel kasutati geoloogilist, batümeetrilist ja bioloogilist informatsiooni.

Eesti rannikumeres paiknevad EL Loodusdirektiivi elupaigad (eestikeelne nimetus: Paal, 2007):

1110 Mereveega üleujutatud liivamadalad

1130 Jõgede lehtersuudmed

1140 Mõõnaga paljanduvad mudased ja liivased laugmadalikud

1150 Rannikulõukad

1160 Laiad madalad abajad ja lahed

1170 Karid

Loodusdirektiivi lisa I elupaigatüüpide definitsioonide kohaselt leidub uuringualal 2 elupaigatüüpi: mereveega üleujutatud liivamadalad (1110) ning karid (1170). Kokku hõlmavad need 2 elupaigatüüpi 91,61% kogu uuritud alast (Tabel 3).

Tabel 3. Uurimisalal esindatud elupaigad (EL Loodusdirektiivi lisas I Euroopa Liidu poolt oluliseks peetud elupaigatüüpidega) ja nende levikuandmed.

Kood	Elupaik	Pindala Uusmaalal (m ²)	Pindala Tallinna maalal (m ²)	Pindala Kurdaimuna maalal (m ²)	Pindala kokku (m ²)	Pindala kokku (km ²)	%
1110	Mereveega üleujutatud liivamadala	471635	66638	14707	552980	0,55298	3,86
1170	Karid	5938109	2935752	3618903	12492764	12,49276	87,73
	Kokku	6409744	3002390	3633610	13045744	13,04574	91,61

Elupaigatüüp 1110 “Mereveega üleujutatud liivamadala”. Vastavalt 2007 aasta definitsioonile on selle elupaigatüübi puhul tegemist erineva kujuga merepõhjast eristuva, valdavalt liivastest setetest koosnevate moodustistega. Peale liivase sette võib põhja substraadi hulka kuuluda ka jämedamat fraktsiooni kuni kruusa ja kivideni välja. Juhul kui liivane sete katab kõvemat substraati kas peenema või paksema kihina, klassifitseeritakse sellised põhjad samuti liivamadalaiteks, juhul kui settes esinevad liivamadalaitele omased bioloogilised kooslused. Liivamadalaite iseloomustab iseloomuliku elustiku olemasolu, millele Läänemere tingimustes vastab kõrgemate taimede, mändvetikate ja arvatute karbipopulatsioonide esinemine. Tavaliselt ei ulatu liivamadalaite sügavamale kui 20 meetrit, kuid definitsiooni järgi võib sügavus olla ka suurem, kui settes esinevad liivamadalaitele iseloomulikud kooslused. Seega uue definitsiooni järgi on määravaks peamiselt vaid kaks faktorit: sette koostis (peab domineerima liivane sete) ja iseloomulik bioloogiline komponent. Ulatuslikud madalaveelised alad on iseloomulikud eriti Lääne-Eesti rannikumerele.

Tunnustaimed: Elupaigatüübile on iseloomulik suhteliselt taimestikuvaeste koosluste olemasolu. Kuna elupaigatüüp esineb enamasti hüdroloogiliselt aktiivsetes piirkondades, siis on ka kinnitunud põhjataimestiku esinemine tavaliselt raskendatud. Kui põhjataimestik esineb, siis on ta esindatud kõrgemate veetaimede või harvem mändvetikate kooslustega. 2007 aasta juhendi järgi on liivamadalaitele iseloomulikud meriheina, penikeelte, *Ruppia* sp. ja mändvetikate kooslused.

Tunnusloomad: kuna tegemist on tavaliselt aktiivsete põhjadega on sessilne põhjaloomastik tavaliselt suhteliselt liigi ja biomassivaene. Tüüpilisemateks liikideks on balti lamekarp, liiva-uurikkarp, südakarp, tavaline harjasliimukas, merikilk.

Kaitsestaatus: osaliselt sees olemasolevates hoiualades. Avamere liivamadala hetkel ilma kaitsestaatuseta.

Ohustatus: Üldiselt mitte ohustatud. Ohuks eelkõige otsene inimtegevus (süvendamine, kaadamine).

Esinemine uuringualal: Elupaigatüüp on levinud väikesel alal Uusmadala lõuna ja põhjakirre osas, Tallinna madala põhjaloe osas ja Kuradimuna madala kirre osas sügavustel 10-20 meetrit. Pindala on kokku 0,55 km², mis moodustab kogu alast 3,86%. Taimestiku katvus ja liigiline mitmekesisus on madal, domineerivad liigid on *Balanus improvisus* ja *Mytilus trossulus* (Joonis 20).

Elupaigatüüp 1170 "Karid". Loodusdirektiivi mõistes (2007 aasta täpsustatud definitsioon) on karide näol tegemist merepõhjast litoraali või sublitoraali kerkivate reeglina kõvast substraadist moodustunud pinnamoodustistega. Selle elupaigatüübi sügavusleviku määramisel ei kasutata enam kindlat sügavuse parameetrit vaid elupaigatüübi olemasolu määratakse ära iseloomulike bioloogiliste koosluste tsoneeringuga. Iseloomulikeks liikideks on Läänemere tingimustes välja toodud *Fucus vesiculosus*, *Furcellaria lumbricalis*, *Mytilus trossulus*, *Dreissena polymorpha* ja *Balanus improvisus* esinemine. Karisid asustavat elustikku iseloomustab äärmiselt kõrge bioloogiline produktiivsus ja dünaamilised keskkonnatingimused.

Eesti rannikumeres esineb antud elupaigatüüp suhteliselt harva. Enamasti on teda leida moreense päritoluga merepõhja seljandike piirkonnas ning veealuste paepaljandite puhul. Siin moodustuvad karid rahnude kuhjatistest või rahnude ja kiviklibu moodustistest.

Eestis kuuluvad karide elupaigatüüpi rannikumere rahnuderikkad alad või aluspõhjakivimeist merepõhjakõrgendikud, mis paguvee ajal võivad ulatuda üle veepinna. Eestis tuleb selle elupaigatüübi alla arvata ka mõnede saarte ümbruses (Osmussaar, Pakri ja Vaika saared) esinevad enam-vähem sileda pealispinnaga ning astmeliselt sügavamale laskuvad kaljurahnud.

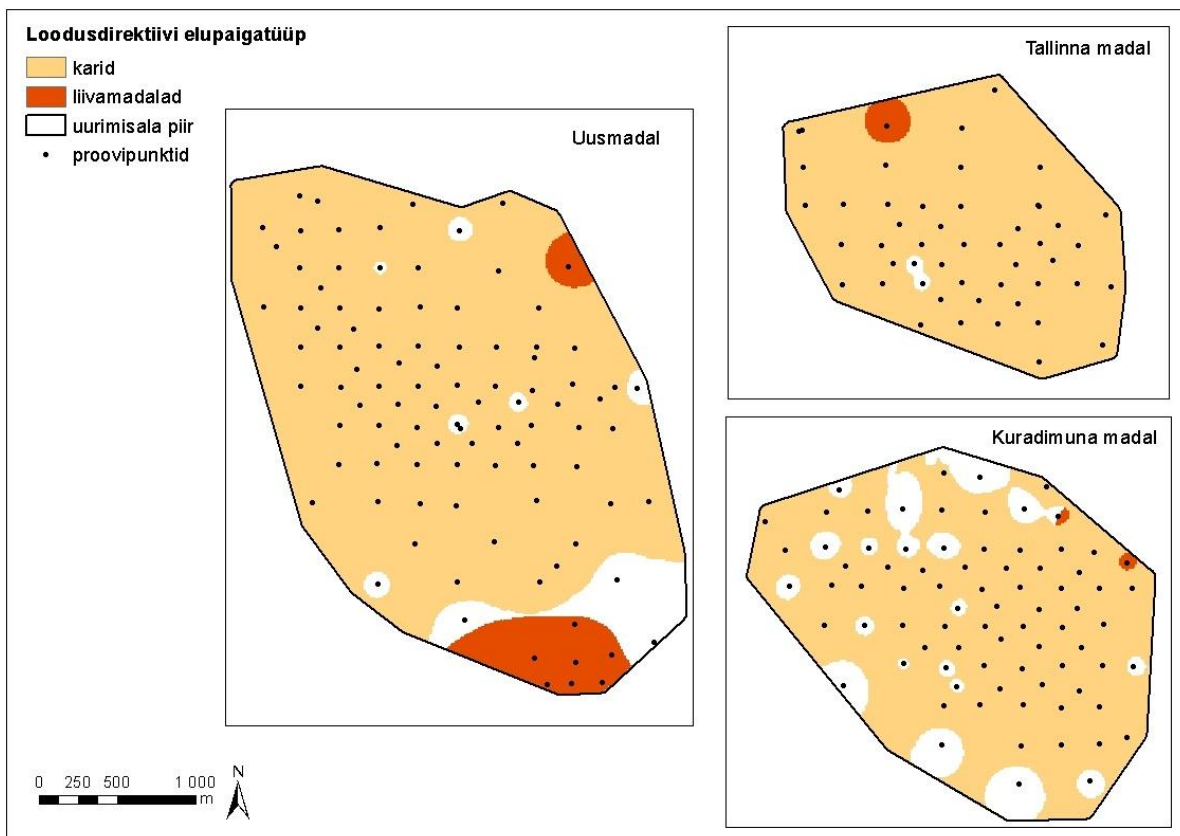
Tunnustaimed: Põhjataimestiku moodustavad põhiliselt erinevad pruun-, rohe- ja punavetikate kooslused. Kui valgustingimused (sügavus) võimaldavad, siis areneb sublitoraalis kõrge biomassiga ja liigilise mitmekesisusega põisadru kooslus. Põisadru võõndist sügavamal leidub siin tavaliselt ohtralt kinnituvat agarikku või söödavat rannakarpi.

Tunnusloomad: Selgrootutest võib leida kividel vetikate vahelt ja sügavamatest piirkondadest söödavat rannakarpi *Mytilus edulis* ja rändkarpi *Dreissena polymorpha*. Põisadru kooslustes elab hulgaliselt liikuvaid põhjaloomi – kirpvähid *Gammarus* spp., müsiidid *Neomysis integer*, *Praunus* spp., lehtsarved *Idotea* spp.

Kaitsestaatus: avamere karid on enamasti väljaspool olemasolevate kaitsealade piire. Enamuses ilma kaitsestaatuseta.

Ohustatus: Eesti rannikumere tingimustes on elupaigatüüp ohustatud enamikel juhtudel vaid kaudsete ohtude poolt. Inimese majandustegevus praeguse intensiivsuse juures tavaliselt seda elupaigatüüpi ei häiri. Intensiivne ehitustegevus karide piirkonnas ohustab nii substraati kui ka karide elustikku.

Esinemine uuringualal: Elupaigatüüp on laialt levinud kõigil kolmel madalal ja hõlmab 12,49 km² uuringualast, mis moodustab 87,73% kogu uuritud alast. Elupaigatüüp asustab sügavusi vahemikus 5–20 meetrit. Põhjataimestiku keskmine üldkatvus on 30%. Domineerivad liigid on *Furcellaria lumbricalis*, *Pilayella littoralis*, *Rhodomela confervoides*, *Sphacellaria arctica*. Loomadest olid domineerivad kividele kinnituvad *Mytilus trossulus* ja *Balanus improvisus* (Joonis 20).



Joonis 20. Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide levik

4. 2. EBHAB elupaikade klassifikatsioon

Praktilise looduskaitse puhul on tavaliselt vaja tegutseda tasemel, mis võimaldab korraldada bioloogiliste objektide või üksuste kaitset. Selle tõttu on EL Loodusdirektiivi elupaigatüübid enamasti liiga üldised ning Läänemere idaosa rannikualade inventeerimisel tekkis vajadus arendada välja elupaikade klassifikatsioon, mis võimaldaks arvestada elupaikade nii geomorfoloogilisi tunnuseid kui bioloogilisi iseärasusi. Nii loodi juba olemasolevate klassifikatsioonisüsteemide baasil uus rannikumere elupaikade klassifikatsioonisüsteem, mis arvestab esimesel ja teisel hierarhilisel tasemel Läänemere bioloogiliste koosluste jaoks tähtsate keskkonnafaktoritega nagu avatus lainetusele ja soolsus ning mis põhineb bioloogiliste koosluste iseloomustamisel (Marine Habitats of the Eastern Baltic Sea. Report of habitat inventory of project "Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea", 2010). EBHAB elupaikade klassifikatsioon on välja töötatud EU Life projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames (Tabel 4).

Selline klassifikatsioonisüsteem võimaldab esitada kogutud andmeid erineval informatsiooni integreerimise tasemel (vajadusel on võimalik esitada andmeid ka üksikute koosluste kaupa – samas on võimalik anda üldistusi detailset bioloogilist informatsiooni kasutamata). Selline süsteem on tunduvalt paindlikum ja omab suuremat praktilist väärtust merealade ökoloogiliste väärtuste kirjeldamisel.

Tabel 4. EU Life projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud elupaigatüüpide klassifikatsioon koos lühiiseloomustusega.

Kood	Elupaik	Iseloomustus
1	Varjatud kõvad põhjad <i>Fucus vesiculosus</i> kooslustega	Lainetuse eest varjatud kõvad põhjad põisadru kooslustega. Tavaliselt sügavusvahemikus 0–7(8) m. Kõrge biomass ja liigiline mitmekesisus.
2	Varjatud kõvad põhjad karpide kooslustega	Lainetuse eest varjatud kivised merepõhjad. Reeglina sügavamal kui 10–15 m. Taimestik kas puudub või on väga madala biomassiga. Loomastikust domineerivad <i>Mytilus trossulus</i> , <i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Balanus improvisus</i> .
3	Varjatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta	Lainetuse eest varjatud kõvad põhjad madala liigilise mitmekesisuse ja biomassiga.

4	Varjatud pehmed põhjad õistaimede kooslustega	Lainetuse eest kaitstud liivased, mudased põhjad koos lopsaka õistaimede taimestikuga. Tavaliselt sügavuseni max 4 m.
5	Varjatud pehmed põhjad määndvetika kooslustega	Lainetuse eest kaitstud liivased ja tihti mudased põhjad, taimestikust domineerivad määndvetika-kooslused. Biomass võib olla eriti kõrge (liigi Chara tomentosa puhul). Settes võib puududa hapnik. Taimestiku ja loomastiku liigiline mitmekesisus väike.
6	Varjatud pehmed põhjad karpide kooslustega	Liivased ja mudased merepõhjad, domineerivad karbid. Taimestik reeglina puudub.
7	Varjatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta	Liivased ja mudased põhjad, lainetuse eest varjatud. Tihti esineb hapnikupuudus.
8	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad Fucus vesiculosus kooslustega	Kivised põhjad põisadru kooslustega. Tavaliselt kuni 6–7 m sügavuseni. Vahest ka sügavamal. Kõrge biomass ja liikide arv.
9	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad Furcellaria lumbricalis kooslustega	Kivised põhjad agariku kooslustega. Tavaliselt sügavamal kui põisadru kooslused. Sügavusvahemik 6–10 (12) m. Biomass madal, liikide arv väiksem.
10	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja Balanus improvisus kooslustega	Kivised põhjad reeglina allpool taimestiku sügavuspiiri. Samas võivad esineda ka madalamal, kui puudub mitmeaastane taimestik. Biomass suur, liigiline mitmekesisus väike.
11	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta < 20 m	Valgusvööndi kivised põhjad ilma mitmeaastaste liikideta.
12	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta > 20 m	Kivised põhjad allpool valgusvööndit, kus puuduvad domineerivad karbid. Biomass väike, liigiline mitmekesisus väike.

13	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad <i>Zostera marina</i> kooslustega	Liivased põhjad <i>Zostera marina</i> kooslustega. Tavaliselt sügavusvahemik 1–6 m. Biomass võib olla kõrge. Liigiline mitmekesisus võib olla kõrge.
14	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad õistaimede kooslustega (v.a. <i>Zostera marina</i>)	Liivased põhjad õistaimede kooslustega. Tavaliselt madalamal kui 4 m. Liigiline mitmekesisus võib olla kõrge. Biomass võib olla väga kõrge. Settes võib esineda hapnikupuudus.
15	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad mändvetika kooslustega	Liivased põhjad, kus domineerivad erinevad mändvetikaliigid. Tavaliselt kuni 2–3 m sügavuseni. Liigiline mitmekesisus madal. Biomass võib olla väga kõrge.
16	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad <i>Furcellaria lumbricalis</i> kooslustega	Liivased põhjad kinnitumata agariku kooslustega. Seni teada ainult Väinamere piirkonnast. Tavaliselt esineb sügavusvahemikus 4–9(10) m. Biomass kuni 4 kg/m ² . Liigiline mitmekesisus madal.
17	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega	Liivased merepõhjad, domineerivaks liigiks on <i>Macoma baltica</i> .
18	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta	Liivased ja mudased põhjad.

Nimetatud elupaikadest esinesid Soome lahe madalate uuringualal põhjatüübid: **9** "Mõõdukalt avatud kõvad põhjad *Furcellaria lumbricalis* kooslustega", **10** "Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja *Balanus improvisus* kooslustega", **11** "Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta < 20 m", **12** "Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta > 20 m", **17** "Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega" ja **18** "Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta". Domineerivaks elupaigaks on 10 "Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja *Balanus improvisus* kooslustega" (Joonis 21, Tabel 5).

Tabel 5. Uurimisalal esindatud elupaigad (EU Life projekti “Merekaitsealad Läänemere idaosas” välja töötatud) ja nende levikuandmed.

Kood	Elupaik	Pindala (m ²)	Pindala (km ²)	%
9	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad <i>Furcellaria lumbricalis</i> kooslustega	173463	0,17	1,19
10	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja <i>Balanus improvisus</i> kooslustega	12314718	12,31	86,45
11	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta < 20 m	77822	0,078	0,54
12	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta > 20 m	33650	0,034	0,24
17	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega	553496	0,55	3,86
18	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta	1090520	1,09	7,65

9. Mõõdukalt avatud kõvad põhjad *Furcellaria lumbricalis* kooslustega. Elupaiga liigiline mitmekesisus on väike. Domineerib punavetikas *F. lumbricalis* ning loomadest söödv rannakarp *Mytilus trossulus*. Kodominandiks on põisadru *F. vesiculosus*, teiste liikide osakaal jääb alla 10% kogubiomassist. Elupaik esineb rannikualadel, mis on avatud lainetusele ning jää kulutavale tegevusele. Settena on levinud rahnud ning kivid. Elupaik esineb sügavustel 4-15 m, madalaimal soolsusel ca 5 ‰. Elupaik pakub nii kaitse- kude- kui ka toitumisaika erinevatele kaladele ning on oluline erinevatele selgrootutele. Kõrge rekreatsiooniline väärtus, atraktiivne sukeldumisaik. Ohuteguriteks on ehitustegevus, eutrofeerumine, õlireostus, peensette kandumine elupaika. Vajadus aktiivse kaitse järele väike. Elupaigas planeeritava majandustegevuse korral vajalik keskkonnamõjude hindamine. Uuritud merealal on antud elupaik vähelevinud hõlmates vaid 1,19% alast.

10. Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja *Balanus improvisus* kooslustega. Definitsiooni järgi moodustavad käesoleva elupaiga kõva substraati asustavad kinnitunud karpide kolooniad. See elupaik on iseloomulik lainetusele avatud kõvadele merepõhjatele ning võib ulatuda Läänemere kirdeosas kuni 20–30 m sügavusele. Elupaiga tähtsaimaks bioloogiliseks komponendiks on söödava rannakarbi või tõruvähi kolooniad ning lühiealiste niitjate vetikate kooslused. Elupaik pakub nii kaitse-, kude- kui ka toitumisaika erinevatele kaladele ning on oluline veelindude toitumisaik. Kõrge rekreatsiooniline väärtus, atraktiivne sukeldumisaik. Ohuteguriteks on ehitustegevus, eutrofeerumine, õlireostus. Vajadus aktiivse kaitse järele puudub. Uuringuala piirkonnas on tegemist enimlevinud elupaigaga, mis hõlmab enda alla ligi 86,45% uuritud alast.

11. Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta. Elupaigas ei domineeri selgelt ükski liik, siiski enamesindatud on põisadru, niitjad vetikad ning erinevad

karbid. Elupaiga liigiline mitmekesisus on keskpärane. Levinud mõõdukalt avatud piirkondades, kus mitmeaastaste taimede ja karpide kasv on madalamatel aladel piiratud tänu jää ja lainete kulutavale tegevusele. Sügavamal on piiravateks teguriteks vähene valgus ning kõrge sedimentatsioon. Setteks on peamiselt kalju, rahnud, kivid, munakad. Sügavuslevik 0–20m. Elupaik pakub nii kaitse- kude- kui toitumisaipa erinevatele kaladele ning on oluline veelindude toitumisaipana. Kõrge rekreatsiooniline väärtus, atraktiivne sukeldumisaip. Ohuteguriteks on ehitustegevus, eutrofeerumine, õlireostus. Vajadus aktiivse kaitse järele puudub. Uuringualal on elupaik väheesindatud, moodustades 0,54% kogu uuringualast.

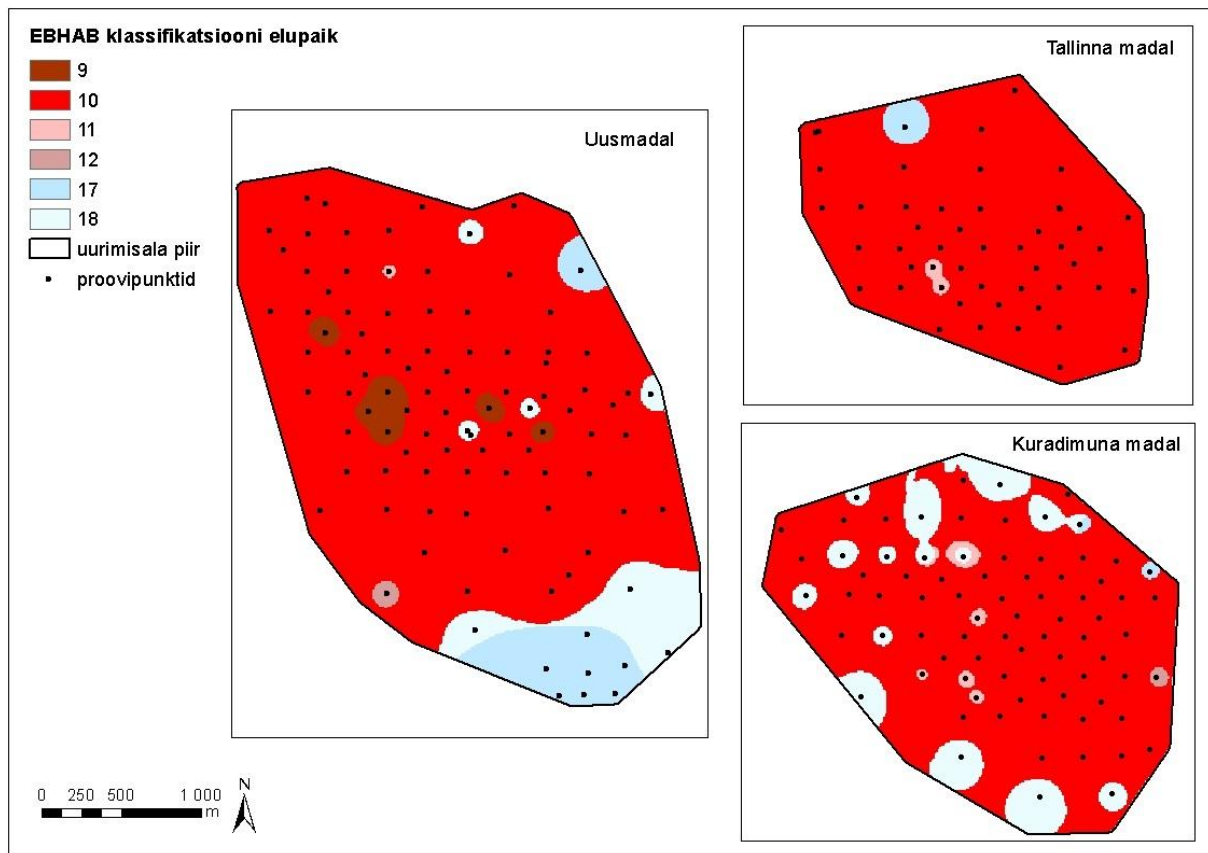
12. Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta > 20 m. Elupaika iseloomustab vähene liigirikkus ning elupaigas ei leidu ühtegi taime. Sageli võib kohata selgrootuid nagu *Cordylophora caspia* ja *Mytilus trossulus*, kuid nende katvus jääb enamasti alla 10%. Madalal liigilisel mitmekesisusel on mitu põhjust. Esiteks valitsevad piirkonnas keerulised hüdrodünaamilised tingimused, tulenevalt hoovustest ja *upwelling'ust*, mis tekitavad ebasoodsaid tingimusi hapnikust sõltuvale elustikule. Teiseks, substraadiks on peamiselt kruus ja klibu, mis liiguvad koos veega ning seepärast ei moodustu kõva substraati epifauna arenguks.

Elupaik esineb jääst ja lainetusest kaitstud rannikualadel alates 20 meetrist ja sügavamal, minimaalne soolsus 3 ‰. Kuna elupaik asub allpool valgusvööndit, siis selle peamine ökoloogiline funktsioon on sekundaarse produktsiooni tootmine. Vajadus aktiivse kaitse järele on madala bioloogilise mitmekesisuse ja produktiivsuse tõttu väike. Uuringualal on elupaik väheesindatud, moodustades 0,24% kogu uuringualast.

17. Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega. Biomassis domineerivad erinevad karbid, põhjataimestik on esindatud, kuid vähesel määral. Liigiline mitmekesisus suhteliselt kõrge. Settena domineerivad liiv ning savi. Elupaik on levinud sügavustel 0–20m, minimaalne soolsus 2 ‰. Elupaik pakub peamiselt toitumisaipa erinevatele kaladele ning samuti on oluline veelindude toitumisaipana. Ohuteguriteks on ehitustegevus, eutrofeerumine, õlireostus. Vajadus aktiivse kaitse järele puudub. Merepõhja morfoloogia muutmisega seotud tegevused (süvendamine, kaevandamine, kaadamine jms) vajavad eelnevalt keskkonnamõjude hindamist. Uuringualal on elupaiga osakaal suhteliselt väike, 3,86%.

18. Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta. Taimestikust on kõige iseloomulikumaks niitjate vetikate esinemine, loomastikust on sagedasemad teod ning karbid, kuid ükski grupp pole domineeriv. Elupaiga liigiline mitmekesisus on keskpärane. Elupaik on levinud sügavustel 0–20m, minimaalne soolsus 2 ‰. Elupaik pakub peamiselt toitumisaipa erinevatele kaladele ning samuti on oluline veelindude toitumisaipana. Ohuteguriteks on ehitustegevus, eutrofeerumine, õlireostus. Vajadus aktiivse kaitse järele puudub. Merepõhja morfoloogia muutmisega seotud tegevused (süvendamine,

kaevandamine, kaadamine jms) vajavad eelnevalt keskkonnamõjude hindamist. Uuringuala on elupaik väheesindatud, moodustades 7,65%.



Joonis 21. EBHAB klassifikatsioonipõhine merepõhjaelupaikade levik

5. Võimalik negatiivne mõju põhjaelustikule ja -elupaikadele

Väärtuslike põhjaelupaikade ja Loodusdirektiivi lisa I elupaigatüüpidest olid levinud Soome lahe madalate piirkonnas mereveega üleujutatud liivamadald ja karid. Mõlemad elupaigatüübid on siiani jäänud avameres enamasti kaitsestaatusest välja. Liivamadaldatel on ohuks eelkõige otsene inimtegevus (süvendamine, kaadamine). Karid on enamikel juhtudel ohustatud vaid kaudselt. Inimese majandustegevus praeguse intensiivsuse juures tavaliselt seda elupaigatüüpi ei häiri. Intensiivsem ehitustegevus karide piirkonnas ohustab nii substraadi hävimist kui ka elustikku.

Tabel 6. Peamised antropogeensed ohutegurid, mis avaldavad/võivad avaldada mõju uuringuala põhjaelustikule ning elupaikadele.

Ohutegurid	Mõju tugevus	
Eutrofeerumine	kõrge	Muutused toitainete kontsentratsioonides, valguskliimas, sedimentatsioonid jne. tingivad muutused põhjaelustiku kooslustes.
Ehitustegevus	kõrge	Hävi elupaik, mõjuala võib olla tunduvalt suurem seoses sette/heljumi kandumisega laiemale alale.
Laevatamine	keskmise	Mõju oleneb aluste suurusest ja liikumistihedusest. Suurte aluste puhul on mõju kõrge.
Õlireostus	kõrge	Rängema õlireostuse korral võib hävida kogu põhjaelustik. Ala madalust arvestades on võimalik, et õlireostuse korral saab kahjustatud ka ala põhjaelustik.
Süvendamine, kaadamine	kõrge	Hävi elupaik, mõjuala võib olla tunduvalt suurem seoses sette/heljumi kandumisega laiemale alale. Kõva substraadi elustik hävi. Nii see kui ka eelmised ohutegurid, kui tagajärjeks on kas substraadi hävimine või elustiku

		<p>hävimine, mõjutab tugevalt ka merelindude toidubaasi, kuna uuringuala kõvad põhjad on koloniseeritud karpidega, mis on merelindudele oluliseks toiduks.</p>
Tuulepargi rajamine	kõrge	<p>Peamine mõjutegur on mehaaniline häiring ehituse perioodil (süvendus- ja kaadamistööd). Ehituse järgselt mõjutab tuulepark ala elektromagnetvälja, temperatuuri muutuse, saasteainete ja mehhaanilise häiringu kaudu. Müra ja vibratsiooni mõju kohta põhjaelustikule on saadud vastakaid arvamusi. Pehmetel setetel maetakse elektrikaablid selle alla, kõval substraadil asuvad nad katmata kujul merepõhjal. Sette temperatuur võib uuringute alusel tõusta kuni 6°võrra, mis muudab sette füsioloogilisi tingimusi.</p>

Kirjandus

European Commission. 2007. Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives.
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/marine_guidelines.pdf

HELCOM. 2006. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM.
http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/

HELCOM. 2007. HELCOM Baltic Sea Action Plan. HELCOM Ministerial Meeting. Krakow, Poland, 15 November 2007. http://www.helcom.fi/BSAP/ActionPlan/en_GB/ActionPlan/

Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27, 2007, European Commission.

Järvekülg, A., Veldre, I., 1963, Elu Läänemeres, Tallinn, Eesti Riiklik kirjastus, 351 lk.

Marine Habitats of the Eastern Baltic Sea. Report of habitat inventory of project "Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea", 2010.

Paal, J., 1997, Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon = Classification of Estonian vegetation site types. Tallinn: Keskkonnaministeerium

Paal, J., 2007, Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Tallinn, Auratrükk, 308 lk.

Trei, T. 1991. Taimed Läänemere põhjal. Tallinn, Valgus, 144 lk.

Ярвекюльг, А., 1979, Донная фауна восточной части Балтийского моря: Состав и экология распределения, Таллин, Валгус.

Lisad



Foto 1. Agarik *Furcellaria lumbricalis*



Foto 2. Söödav rannakarp *Mytilus trossilus* keskel



Foto 3. Tõruvähk *Balanus improvisus* kivi peal



Foto 4. Hüdraloomadega (all vasakul) ja sammalloomadega (kivi keskel) kaetud kivi