

TÜ Eesti Mereinstituut

**MEREPÕHJA ELUPAIKADE INVENTUUR EESTI
MAJANDUSVÖÖNDIS**

II etapi aruanne: merepõhja elustiku ja elupaikade inventuur

Leping: 3-2/TA-08239, 27.08.2010

Lepingu lõpptähtaeg: 31.08.2011

Tellija: MTÜ Eesti Merebioloogia Ühing

Kristjan Herkül
lepingu vastutav täitja

Tallinn 2011

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS.....	3
2. MATERJAL JA METOODIKA	4
2.1. Välitööd ja proovianalüüs	4
2.2. Andmetöötlus ja levikukaartide koostamine	7
EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud elupaikade klassifikatsioon	7
EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide klassifikatsioon.....	8
2.3. Uurimisrühm	10
3. TULEMUSED.....	11
3.1. Merepõhja setted	11
3.2. Põhjataimestik	11
Katvusandmed.....	11
Mitmekesisus ja biomassid	18
3.3. Põhjaloomastik	19
Katvusandmed	19
Mitmekesisus ja biomassid	20
3.4. Põhjaelupaigad	24
EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ elupaikade levik..	24
EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide levik.....	25
4. KOKKUVÕTE.....	28
KIRJANDUS.....	29
LISA 1. Allveefotod karide elupaigatüübist	30

1. SISSEJUHATUS

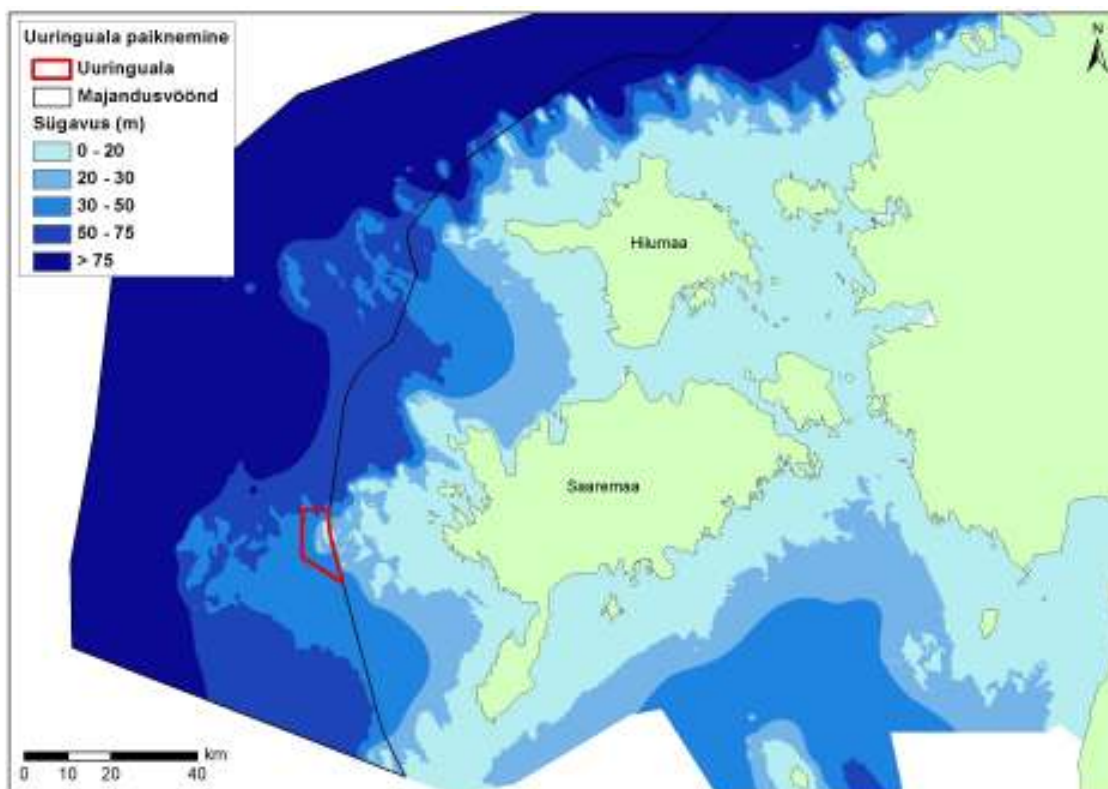
Majandusvöönd moodustab kõikidest Eesti merealadest ligi ühe kolmandiku. Vaatamata suurele pindalale on majandusvööndi loodusest väga vähe teadmisi. Avameri erineb rannikumerest eelkõige järgmiste tingimuste tõttu: (1) suur avatus lainetusele igast ilmakaarest, (2) tugevamad hoovused, (3) suur sügavus, (4) kõrgem soolsus, (5) rannikult lähtuvate mõjude, sealhulgas punktreostusallikate, vähesus. Erinevate merekasutuste mitmekesistumise (torujuhtmed, avameretuulikutpargid) ja intensiivistumise taustal on oluline koguda infot ka majandusvööndi kohta. Merealade ruumilise planeerimise ja loodusväärtuste kaitse elluviimiseks on vaja teadmisi merealade looduse kohta ja seetõttu ongi projekti „Merepõhja elupaikade inventuur Eesti majandusvööndis“ eesmärgiks koguda infot majandusvööndi merepõhja elustiku ja elupaikade kohta suunitlusega leida ja kaardistada looduskaitsele väärtusega merepõhja elupaiksid.

Projekti esimeses etapis (aruanne valminud jaanuaris 2011) modelleeriti olemasolevate andmete põhjal ja statistilisi meetodeid kasutades Loodusdirektiivi karakterliikide ja elupaigatüüpide tõenäosuslikku levikut Eesti merealadel ning valiti saadud tulemuste alusel välja majandusvööndi piirkonnad välitööde teostamiseks. Käesoleva etapi käigus viidi läbi välitööd eelmise etapi tulemusena soovitatud piirkonnas. Välitöödel kogutud materjali põhjal koostati uuringupiirkonna merepõhja setete, merepõhja liikide ja elupaikade leviku kaardid.

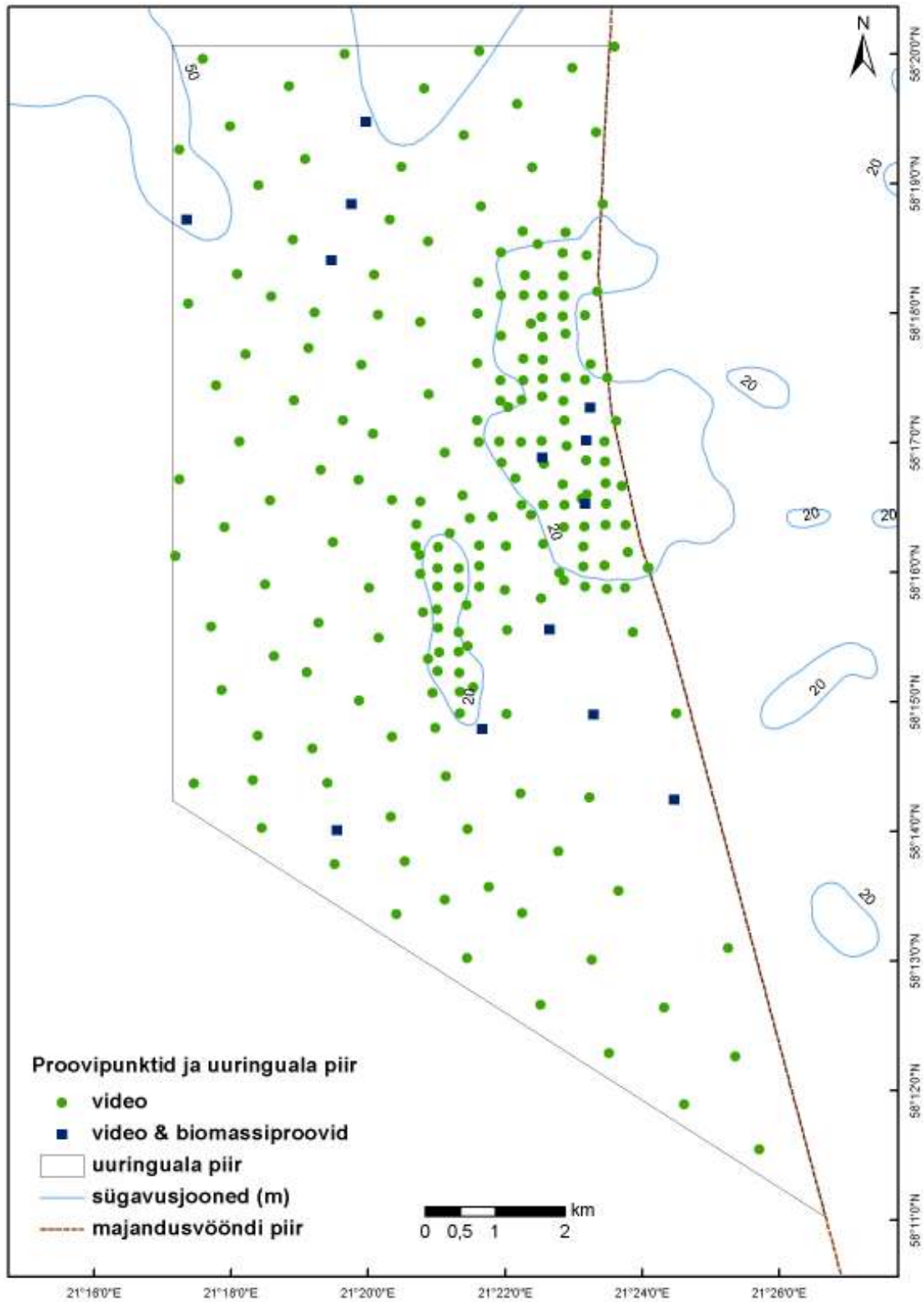
2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1. Välitööd ja proovianalüüs

Uuringuala valiti välja projekti esimese etapi käigus ja see asub ligikaudu 30 km kaugusel Saaremaa läänerrannikust (joonis 1). Tegemist on majandusvööndi ühe kõige madalama alaga, kus sügavused jäävad vahemikku ligikaudu 10-70 m. Merepõhja elustiku ja elupaikade inventuur viidi läbi 23.05 – 01.06.2011. Uuringuala pindala oli ligi 95 km². Kokku külastati 214 proovipunkti (joonis 2), millest igaüks teostati põhja videoülesvõtte, registreeriti sügavus kajaloodi abil ja geograafilised koordinaadid GPS-seadme abil. Lisaks koguti kvantitatiivseid biomassiproove 13 proovipunktis. Proovipunktid paiknesid sügavusvahemikus 10-67,5 m. Üldreeglina on madalamad alad heterogeensemajad kui sügavamad alad ning seetõttu kaeti tihedama proovipunktide võrgustikuga kaks uuringualal paiknevat madalikku, mis piirnesid 20 m sügavusjoonega (joonis 2). Välitööd toimusid TTÜ Meresüsteemide Instituudi laevalt „Salme“ (kapten Paul Mook). Lisaks töödele laeva pardalt, lasti laevalt sobiva ilmaga vette üks või kaks mootorpaati.



Joonis 1. Uuringuala paiknemine.



Joonis 2. Proovipunktide paiknemine uuringualal.

Videoülesvõtted teostati enamikus proovipunktides kaabli otsas mere põhja kohale lastava videosüsteemiga (nn. *drop*-kaamera). Videosüsteem koosneb seatava kaldenurgaga veealusest videokaamerast ja paadis asuvast monitoriga varustatud salvestusseadmest. Sügavamates proovipunktides kasutati videoülesvõtete tegemiseks elektrilist pinnalt juhivat allveerobotit (*ROV*) SeaBotix LBV150-2, mis on varustatud pööratava kaamera ja valgustitega. Igas proovipunktis salvestatud videolõigud analüüsiti hiljem visuaalselt arvutimonitorilt vaadatuna. Videopildilt hinnati põhjataimestiku üldkatvus, põhjataimestiku ja –loomastiku liikide/rühmade katvused ja põhjasettetüüpide katvused protsentuaalselt. Samast punktist kogutud biomassiproovide liigimäärangute abil valideeritakse vidoematerjali põhjal tehtud liigimääranguid eelkõige väiksemõõtmeliste niitjate vetikate puhul. Suurte sügavuste, tugevate hoovuste ja lainetuse ning põhjaammutaja kastumiseks sobimatute põhjade (klibused, kivised) laia leviku tõttu oli biomassiproove võimalik koguda vähestest jaamadest. Videomaterjali analüüsi raskendas oluliselt ka lainetusest tingitud tugev kõikumine, kaamera kiire triiv ja merepõhja halb valgustus. Need tingimused raskendasid väikesemõõtmeliste niitjate vetikate täpset liigini määramist ja seetõttu on aruandes mõningate niitjate pruun- ja punavetikate liikide levikukaartide asemel esitatud üldistatud taimerühmade („niitjad pruunvetikad“, „niitjad punavetikad“) levikukaardid. Põhjaelupaikade, sealhulgas Loodusdirektiivi elupaigatüüpide levikukaartide tulemust see ei muuda, sest niitjate vetikate seas ei ole ühtegi elupaikade karakterliiki.

Biomassiproovide kogumiseks pehmetelt põhjadelt kasutati Ekman ja Van Veen põhjaammutajaid. Proovid pesti merel 0,25 mm silmasuurusega sõeltel, et vabaneda peenefraktsioonilisest settest. Pestud proovid pakiti plastikkottidesse, varustati etikettidega ja säilitati sügavkülmutatuna.

Kõvadelt põhjataimestikuga põhjadelt toimus proovide kogumine akvalangiga sukelduja poolt. Proovide kogumiseks kasutas sukelduja 20×20 cm küljepikkustega metallraami, mille ühele küljele on kinnitatud võrgust kott (silma suurus 0,25 mm). Sukelduja asetask raami põhjale ja kogus raami sisse jääva elustiku võrgust kotti. Lisaks proovide kogumisele hindas sukelduja visuaalselt põhjataimestiku üldkatvust, põhjataimede ja –loomade katvusi ning settetüüpide katvusi. Proovid pakiti paadis plastkottidesse, varustati etikettidega ja säilitati sügavkülmutatuna.

Proovide analüüs toimus TÜ Eesti Mereinstituudi merebioloogia osakonna akrediteeritud laboris (Eesti Akrediteerimiskeskuse tunnistus L179) vastavalt kvaliteedisüsteemi juhendile. Analüüsi meetod on kooskõlas HELCOM-i soovitustega (HELCOM 2006). Laboris proovid sulatati ja eristati kõik põhjaelustiku organismid liigiti või madalaima võimaliku taksonoomilise tasemeni kasutades vajadusel mikroskoobe ja erinevaid määrajaid. Kirpvähkide *Gammarus* noorjärgud (kehapikkus < 5 mm) määrati perekonna, surusääsklaste vastsed (*Chironomidae*) sugukonna ja väheharjasussid (*Oligochaeta*) alamklassi tasemeni. Ülejäänud taksonid määrati liigini. Iga loomaliigi kuivkaal määrati pärast kuivatamist vähemalt 48 h 60 °C juures ja iga taimeliigi kuivkaal pärast vähemalt kahenädalast kuivatamist 60 °C juures. Põhjaelustiku liikide kuivkaal arvutati ümber 1 m² kohta.

2.2. 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 GIS-protseduurid. 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 põhised vastavalt klassifitseerimissüsteemis seatud kriteeriumitele. Interpoleerimisel saadud rasterkihid ja nende põhjal saadud elupaigakaardid aitavad visualiseerida elusiku 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-Läänemere klassifikatsioonisüsteem, mis võimaldaks erinevates Läänemere riikides kaardistatud alade võrdlemist samadel alustel. HELCOM-i Läänemere tegevuskava (HELCOM 2007) kohaselt tuleb selline klassifikatsioonisüsteem luua 2011. aastaks. Klassifikatsioonisüsteemile lisaks tuleks Läänemere tegevuskava järgi 2013. aastaks uuendada Läänemere elupaikade/biotoopide „punast raamatut“, mis võimaldaks elupaigaklassidele ka ühtse looduskaitse hinnangu anda. 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 üldiselt ära vaid Euroopa mastaabis kaitset vajavad elupaigatüübid.

EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud elupaikade klassifikatsioon

Kui Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide definitsioonid on väga üldist laadi ja tihti liiga vähedetailed praktiliseks looduskaitse tegevuseks, siis EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud rannikumere elupaikade klassifikatsioon on loodud just Läänemere idaosas rannikumerealade inventeerimise vajadusi silmas pidades. Erinevalt Loodusdirektiivist, mis määratleb vaid

kaitset vajavad elupaigatüübid, klassifitseerib LIFE süsteem kõik merealad. LIFE klassifikatsioon põhineb kolmel peamisel komponendil:

- avatus lainetusele: varjatud, mõõdukalt avatud, avatud;
- põhjasubstraat: pehme, kõva;
- põhjaelustik: domineeriva liigi või kõrgema taksonoomilise üksuse olemasolu (katvus vähemalt 10 %).

Nende komponentide alusel on klassifitseeritud 25 elupaika, millest vastavalt projekti määratlusele 18 leiduvad Eesti rannikumeres. Ülevaate LIFE süsteemi Eestis leiduvatest elupaikadest annab tabel 1. Ühe puudusena LIFE süsteemi juures eelkõige avamere kontekstis tuleb märkida, et tegemist on konkreetselt LIFE projekti pilootalade baasil välja töötatud süsteemiga, kus olid esindatud vaid rannikumere piirkonnad. Seetõttu puuduvad Eesti jaoks „avatud“ merealad kuigi käesoleva projekti uuringuala seda kindlasti on. Lisaks sellele on puuduseks antud uuringu kontekstis ka 20 m kriteerium kui footilise ja mittefootilise tsooni eristaja elupaikade 11 ja 12 eraldamiseks (tabel 1), sest avameretingimustes võivad taimed levida tunduvalt sügavamale kui 20 m.

Tabel 1. EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud rannikumere elupaikade klassifikatsiooni elupaigad, mis leiduvad Eesti rannikumeres. Tabeli ääristel hallil taustal on horisontaalis lainetusele avatuse klassid ja vertikaalis põhjasubstraadi klassid. Number tähistab elupaiga numbrit ja numbri taga on domineeriv põhjaelustiku liik või rühm.

	VARJATUD	MÕÕDUKALT AVATUD
KÕVA	1. põisadru 2. karbid ja tõruvähk 3. ilma kindla liigilise domineerimiseta	8. põisadru 9. agarik 10. karbid ja tõruvähk 11. ilma kindla liigilise domineerimiseta, sügavus < 20 m 12. ilma kindla liigilise domineerimiseta, sügavus > 20 m
PEHME	4. õistaimed (va. pikk merihein) 5. mändvetikad 6. karbid 7. ilma kindla liigilise domineerimiseta	13. pikk merihein 14. õistaimed (va. pikk merihein) 15. mändvetikad 16. agarik 17. karbid 18. ilma kindla liigilise domineerimiseta

EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide klassifikatsioon

Loodusdirektiivi Lisas 1 on ära märgitud Euroopa kontekstis oluliseks peetavad ja kaitset vajavad elupaigatüübid. Paal (2007) järgi leidub Eesti meres järgmisi elupaigatüüpe (sulgudes tüübi kood):

- mereveega üleujutatud liivamadalad (1110);
- jõgede lehtersuudmed (1130);
- mõõnaga paljanduvad mudased ja liivased laugmadalikud (1140);
- rannikulõukad (1150);

- laiad madalad abajad ja lahed (1160);
- karid (1170).

Loodusdirektiivi elupaigatüüpide definitsioonid on Euroopa Komisjoni poolt välja antud juhendmaterjalides (European Commission 2007) väga üldist laadi ja vähedetailsed jättes võimalusi erinevatele interpretatsioonidele. Käesoleva projekti uuringualal on potentsiaalselt võimalik mereveega üleujutatud liivamadalate ja karide leidumine, sest ülejäänud elupaigatüübid on vahetult seotud ranniku lähedusega. Eestis on siiani nimetatud kahte elupaigatüüpi määratletud järgmiselt:

- Mereveega üleujutatud liivamadalad. Põhjasubstraadis liiva domineerimisega merealad, mille sügavus on vähemalt 1 m ja kus esineb mõni karakterliik või -rühm (vt. tabel 2) vähemalt 10 %-lise katvusega. Lisaks liivale võib esineda ka muid setteid, aga liiva katvus põhjas peab olema teistest settetüüpidest suurem.
- Karid. Kõva põhjasubstraadiga (suured kivid, paeplaat) mereala, kus esineb mõni karakterliik (vt. tabel 2) vähemalt 10 %-lise katvusega. Kõvaks põhjaks loetakse põhjasid, kus domineerivad suured kivid (> 20 cm) ja/või paeplaat. Esineda võib ka muid setteid, aga suurte kivide ja/või paeplaadi katvus peab olema suurem kui teiste settetüüpide katvus.

Tabel 2. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide (karid, liivamadalad) karakterliigid ja –rühmad. Rasvases kirjas on karakterliik või –rühm ja tavalises kirjas liigid, mis kuuluvad sellesse rühma.

KARID (tüüp 1170)
põisadru (<i>Fucus vesiculosus</i>)
agarik (<i>Furcellaria lumbricalis</i>)
söödav rannakarp (<i>Mytilus trossulus</i>)
tavaline tõruvähk (<i>Balanus improvisus</i>)
rändkarp (<i>Dreissena polymorpha</i>)
LIIVAMADALAD (tüüp 1110)
mändvetikad
<i>Chara spp.</i>
<i>Tolypella nidifica</i>
kõrgemad taimed (va. pikk merihein)
kardhein (<i>Ceratophyllum spp.</i>)
tähk-vesikuusk (<i>Myriophyllum spicatum</i>)
meri-näkirohi (<i>Najas marina</i>)
kamm-penikeel (<i>Potamogeton pectinatus</i>)
kaelus-penikeel (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)
sõõr-särjesilm (<i>Ranunculus circinatus</i>)
harilik heinmuda (<i>Ruppia maritima</i>)

<p>harilik hanehein (<i>Zannichellia palustris</i>)</p> <p>pikk merihein (<i>Zostera marina</i>)</p> <p>sette sees elavad karbid</p> <p>balti lamekarp (<i>Macoma balthica</i>)</p> <p>liiva uurik-karp (<i>Mya arenaria</i>)</p> <p>söödav südakarp (<i>Cerastoderma glaucum</i>)</p>
--

2.3. Uurimisrühm

Projekti teise etapi töödes osalesid TÜ Eesti Mereinstituudi merebioloogia osakonna töötajad:

Kristjan Herkül (PhD, teadur) – projekti vastutav täitja, välitööd, aruande koostamine;

Kaire Kaljurand (laborant) – välitööd;

Priit Kersen (MSc, teadur) – välitööd;

Liina Pajusalu (MSc, laborant) – välitööd;

Lauri London (laborant) – välitööd;

Annely Heinala (laborant) – välitööd;

Tiia Möller (MSc, teadur) – videomaterjali analüüs;

Anastasiia Kovtun (MSc, laborant) – andmesisestus, biomassiproovide analüüs.

Katarina Oganjan (MSc, laborant) – andmesisestus;

Greta Reisalu (MSc, laborant) – biomassiproovide analüüs;

Merli Pärnoja (MSc, laborant) – biomassiproovide analüüs;

Kristina Tiivel (laborant) – biomassiproovide analüüs;

Agnes Siiber (laborant) – biomassiproovide analüüs;

Liis Rebane (laborant) – biomassiproovide analüüs.

3. TULEMUSED

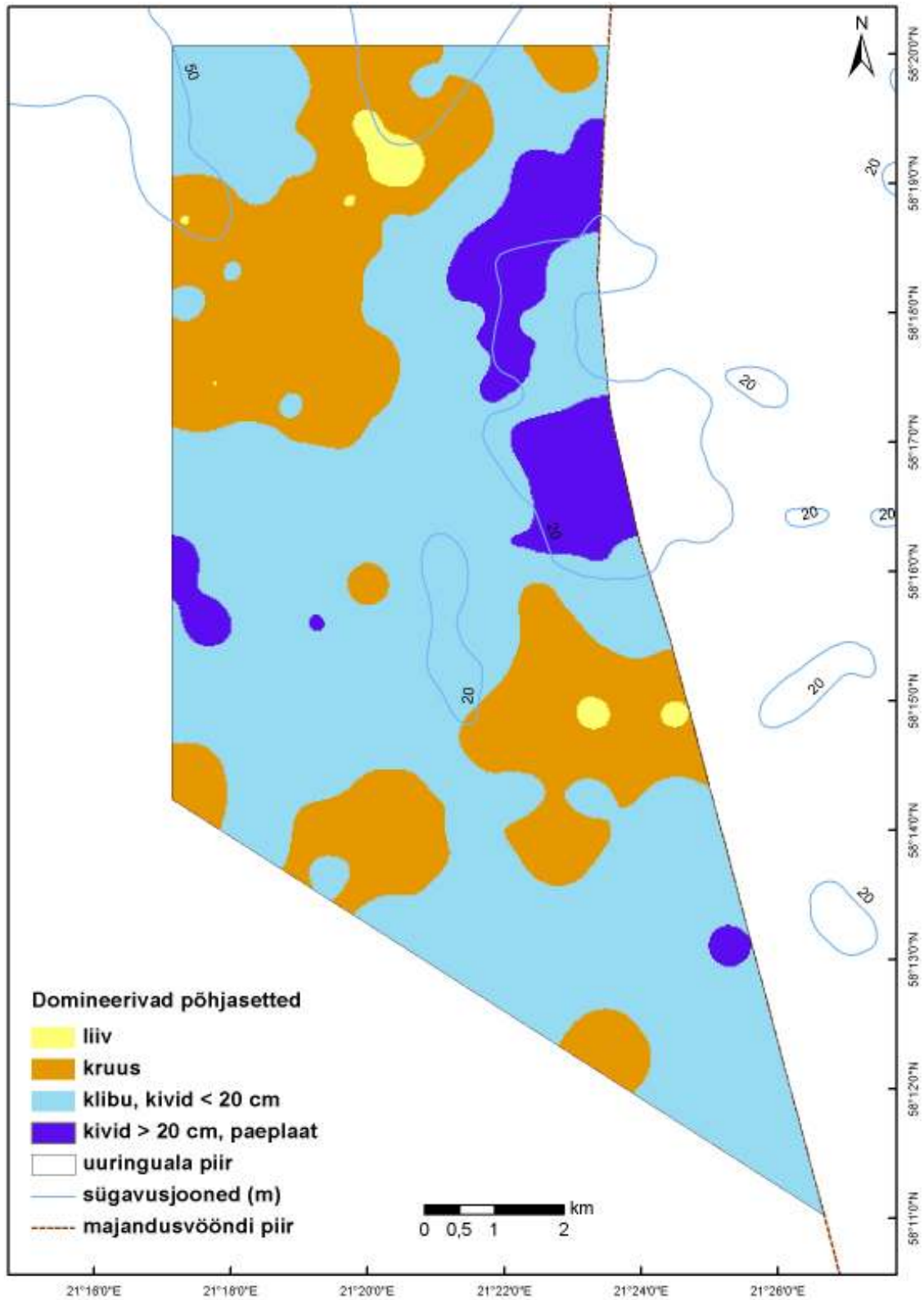
3.1. Merepõhja setted

Uuringualal olid valdavateks klibused ja väikeste kividega (alla 20 cm) kaetud põhjad (joonis 3). Sügavamatel aladel oli üsna laialt levinud ka kruusane põhi. Madalamatel aladel leidis rahnudega ja ka palja paeplaadiga põhja. Üksikutes sügavamates kohtades leidis liivast põhja. Kiviste, klibuste ja kruusaste põhjade ülekaalukas domineerimine takistas põhjaammutajaga proovide kogumist.

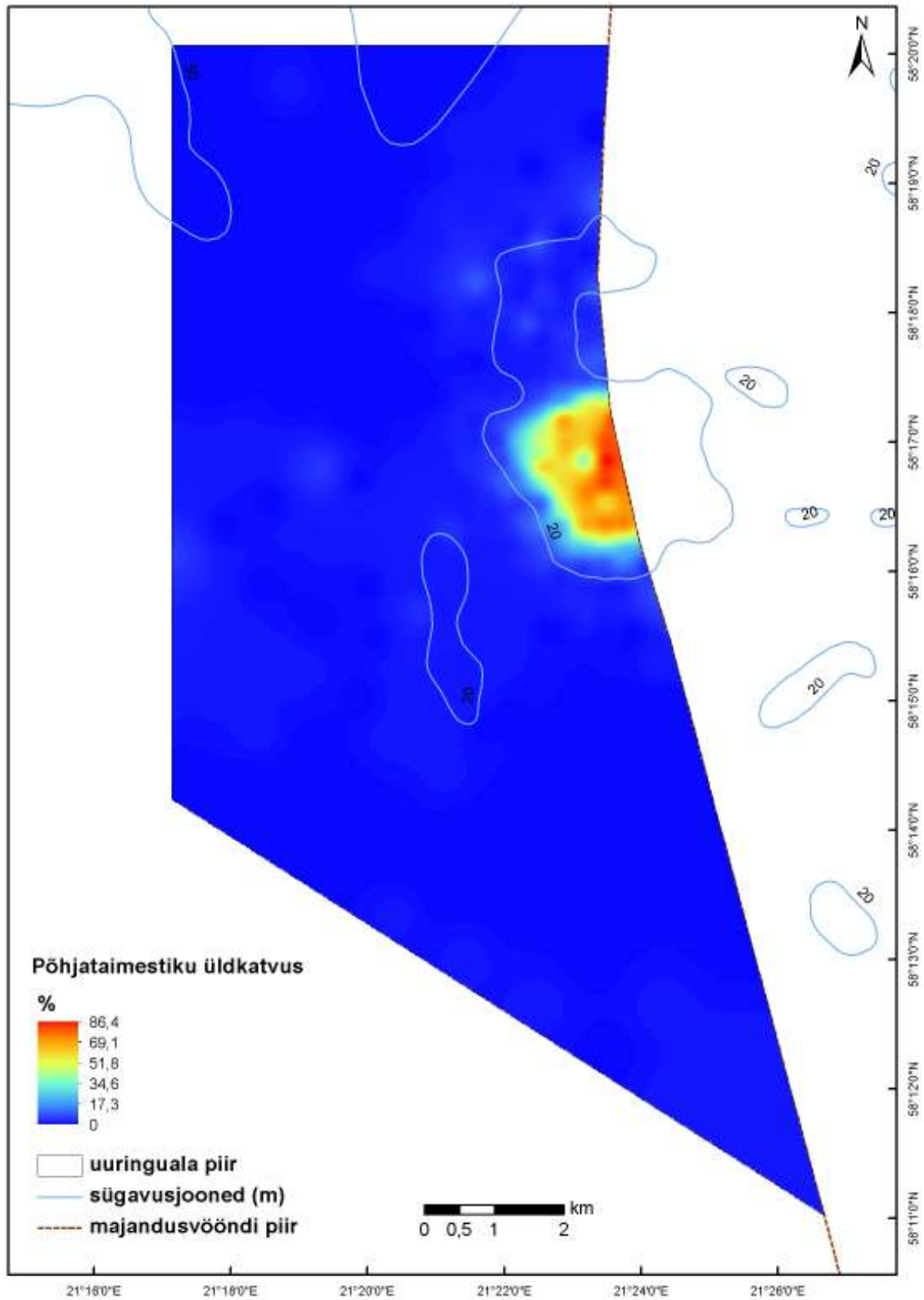
3.2. Põhjataimestik

Katvusandmed

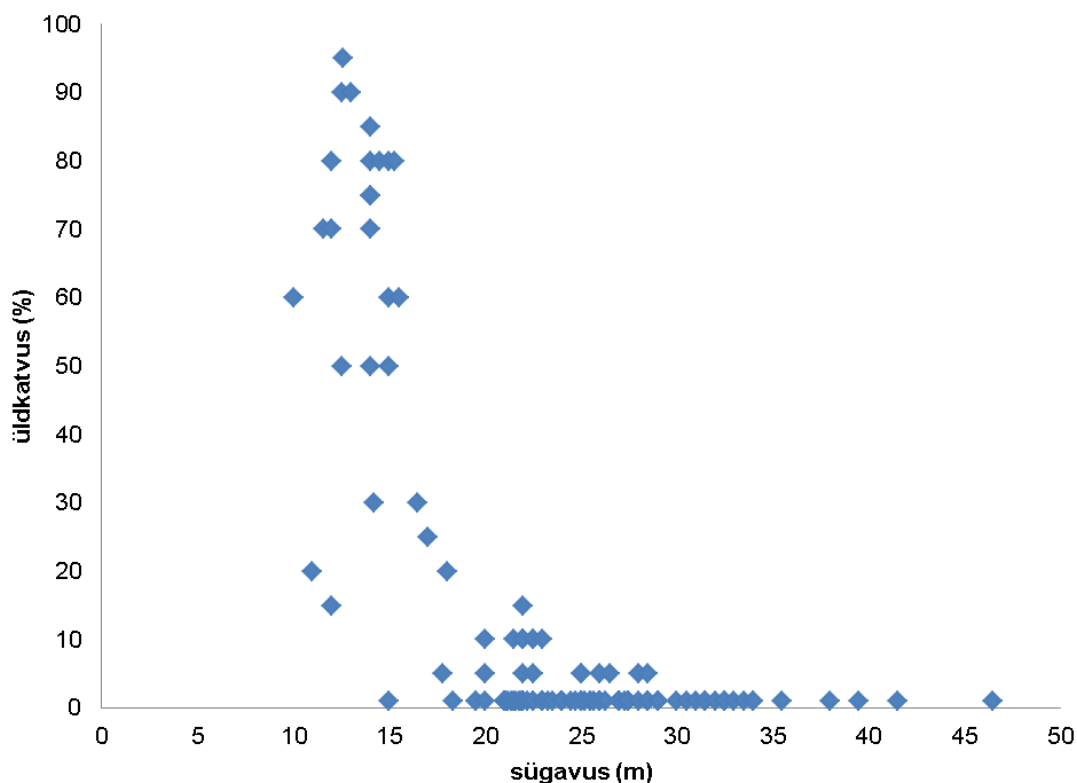
Uuringuala sügavuse tõttu suuremal osal uuringualast põhjataimestik puudus või esines väga madala katvusega (1 %). Põhjataimestiku üldkatvus jäi vahemikku 0 kuni 95 %. Valdaval osal uuringualast oli üldkatvus 0 kuni 1 % (joonis 4). Rohkelt taimestikku esines vaid kõige madalamas osas, mis jääb uuringuala idaossa. Kõrgeimad üldkatvuse väärtused jäid 12-15 m vahemikku. Üldkatvus vähenes kiiresti sügavuse suurenemisel üle 15 m (joonis 5). Vaatamata taimestiku üldisele vähesusele uuringuala sügavuse tõttu levis taimestik siiski märkimisväärselt suure sügavuseni – 46,5 m. See näitab, et avamere tingimustes, kus puuduvad punktreostusallikad ja esineb vähe resuspenseeruvaid setteid, on vee läbipaistvus oluliselt suurem kui rannikumeres.



Joonis 3. Uuringualal domineerivad põhjasetted.



Joonis 4. Põhjataimestiku üldkatvuse levik uuringualal.

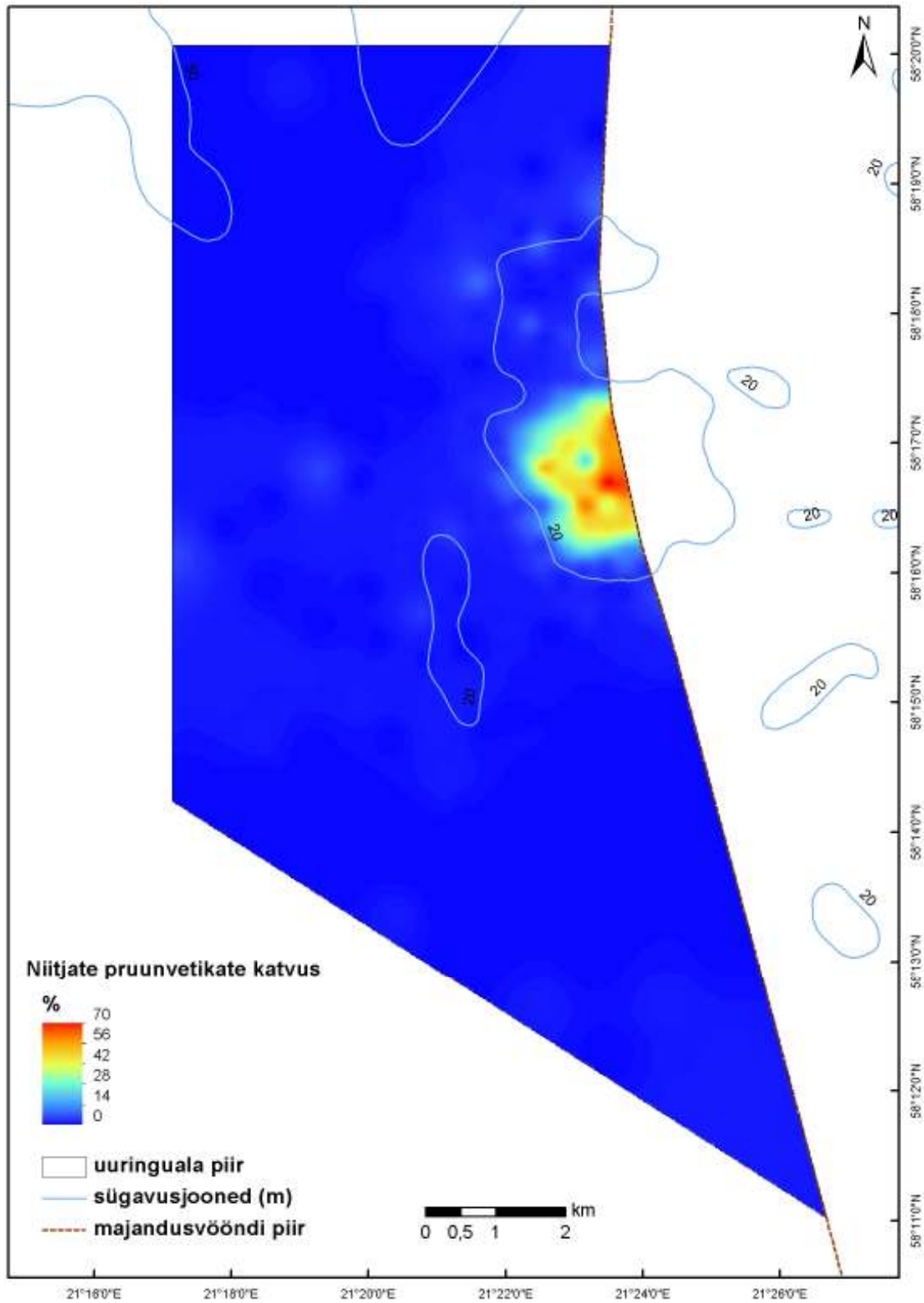


Joonis 5. Põhjataimestiku üldkatvuse sügavusjaotus. Andmed ainult nendest proovipunktidest, kus esines põhjataimestikku.

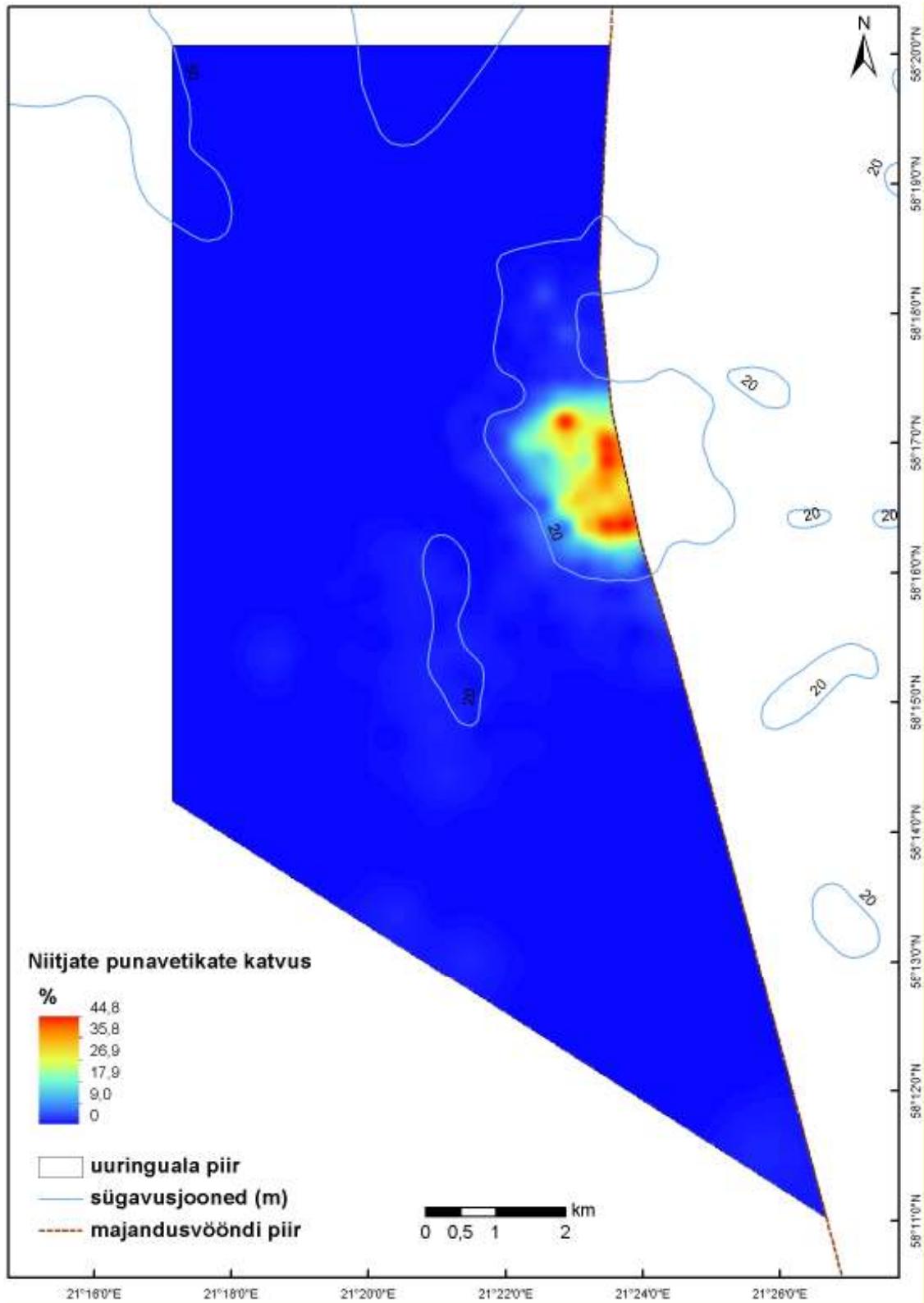
Seoses komplikatsioonidega videomaterjali põhjal tehtud liigimäärangutes (vt. põhjusi peatükk 2.1) ei esitata eraldi levikukaarte niitjate pruun- ja punavetikaliikide kohta. Selle asemel antakse leviku koondhinnangud gruppidele „niitjad pruunvetikad“ ja „niitjad punavetikad“. Niitjate pruunvetikate ja niitjate punavetikate üldine katvuse levikumuster oli üsna sarnane: kõrgete katvuse väärtustega leidis neid vaid uuringuala idaosa madalikul (joonised 6 ja 7). Võrreldes niitjate punavetikatega olid niitjad pruunvetikad mõnevõrra laiemalt levinud. Niitjate pruunvetikate laiem levik oli seotud eelkõige liigiga *Sphacelaria arctica*, mida leidis väikese katvusega ka suurest sügavusest (üle 30 m). Lisaks sellele oli niitjate pruunvetikate keskmine katvus kõrgem kui niitjate punavetikate oma.

Tugeva tallusega taimeliikidest, mis on ühtlasi elupaikade klassifitseerimisel määrava tähtsusega, esines uuringualal ainult agarikku (*Furcellaria lumbricalis*, foto 5 lisas 1), mida esines uuringuala kõige madalamas idaosas ja veel ühes jaamas uuringuala teisel 20 m sügavusjoonega piiratud madalikul (joonis 8). Paraku jäi agariku katvus alla 10 %, mis on lävendiks elupaiga karakterliigi esinemise määramisel.

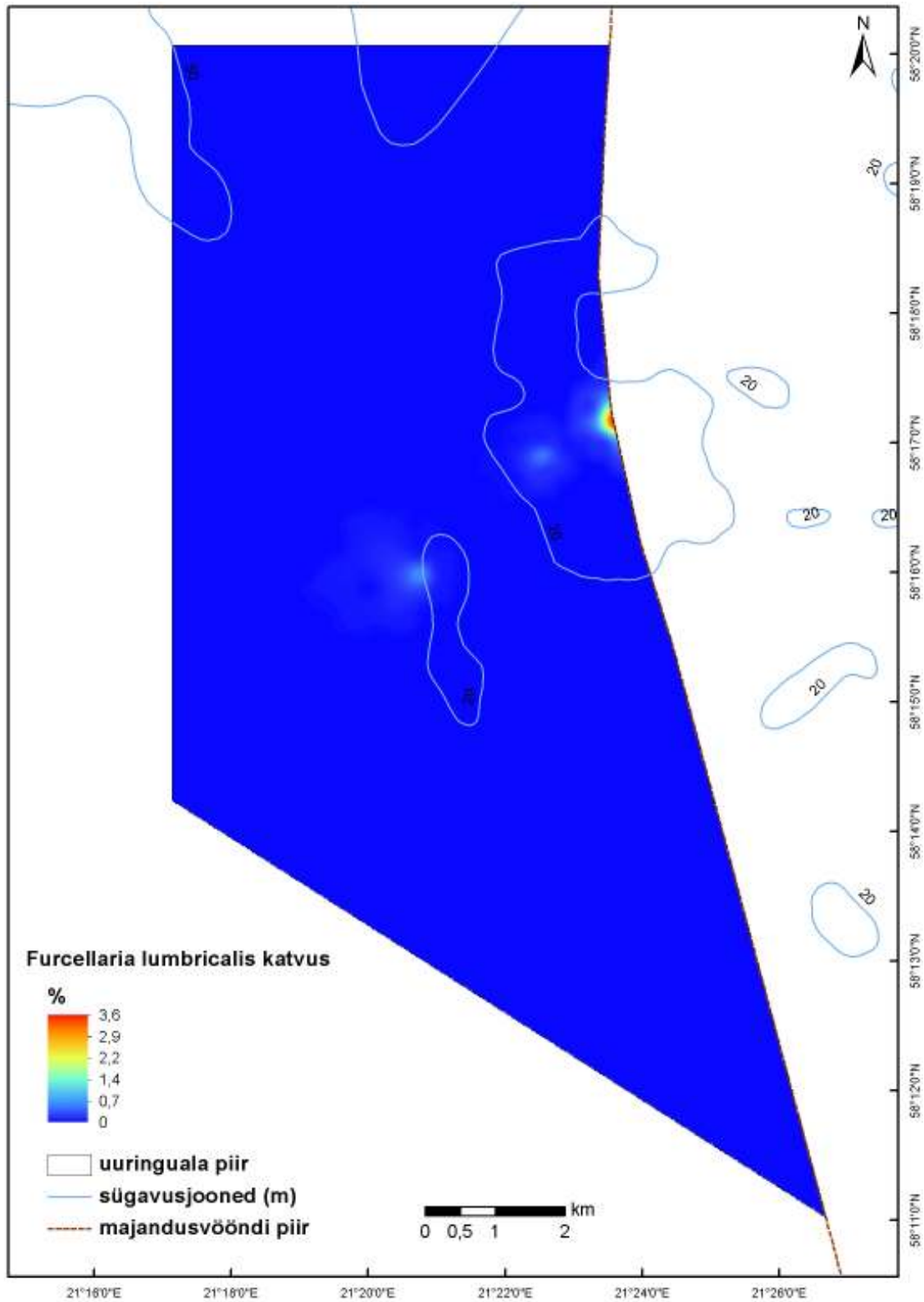
Katvushinnangutes tuvastati lisaks niitjatele pruun- ja punavetikatele veel kahe liigi, karevetika (*Cladophora glomerata*) ja keelikvetika (*Chorda filum*), esinemine. Mõlemat liiki leiti vaid ühes proovipunktis uuringuala kõige madalamas idaosas katvusega 10 %.



Joonis 6. Niitjate pruunvetikate katvuse levik.



Joonis 7. Niitjate punavetikate katvuse levik.



Joonis 8. Agariku (*Furcellaria lumbricalis*) katvuse levik.

Mitmekesisus ja biomassid

Uuringuala taimestiku liigiline mitmekesisus oli väga madal võrreldes rannikumere liigilise mitmekesisusega. Rannikumerega võrreldes madala taimestiku liigilise mitmekesisuse põhjusteks on eelkõige suur sügavus ja äärmiselt suur avatus lainetusele. Majandusvööndi kontekstis on aga suure tõenäosusega tegemist ühe kõige liigirikkama ja ohtrama taimestikuga piirkonnaga. Põhjataimestiku liike leiti kokku 10:

- Rohevetiktaimed: karevetikas (*Cladophora glomerata*)
- Pruunvetiktaimed: keelikvetikas (*Chorda filum*), *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Halosiphon tomentosus*, *Pilayella littoralis*, *Sphacelaria arctica*.
- Punavetiktaimed: *Ceramium tenuicorne*, agarik (*Furcellaria lumbricalis*), *Polysiphonia fucoides*, *Rhodomela confervoides*.

Avamerele tüüpiliselt ei leidunud uuringupiirkonnas õistaimi, põisadru ja mändvetikaid. Sügavamatele merealadele iseloomulikult leidus rohkem pruun- ja punavetikate liike ning vaid üks rohevetika liik.

Biomassiproovidest leiti kokku seitse põhjataimestiku liiki (tabel 3). Kõige sagedamini esinevateks liikideks olid niitjas pruunvetikas *Pilayella littoralis* ja niitjas punavetikas *Rhodomela confervoides*. Need liigid olid ka suurima biomassiga (tabel 3). Ükski biomassiproovides määratud taimeliik ei kuulu Eestis kasutatavate põhjaelupaikade klassifikatsioonide karakterliikide hulka st. nad ei ole elupaika määravad liigid.

Tabel 3. Taimeliikide esinemissagedus ning keskmine, minimaalne ja maksimaalne biomass (g m^{-2}) biomassiproovides. Biomassinäitajad on ainult nende proovide kohta, kus liiki esines.

Liik	Esinemine (%)	Keskmine biomass	Minimaalne biomass	Maksimaalne biomass
<i>Ceramium tenuicorne</i>	42,9	0,0956	0,0025	0,4575
<i>Chorda filum</i>	9,5	0,0700	0,0325	0,1075
<i>Halosiphon tomentosus</i>	4,8	0,1948	0,1948	0,1948
<i>Pilayella littoralis</i>	57,1	11,4574	0,5825	41,2700
<i>Polysiphonia fucoides</i>	19,0	3,5042	0,2325	10,1093
<i>Rhodomela confervoides</i>	57,1	7,4653	0,0225	16,5975
<i>Sphacelaria arctica</i>	47,6	2,0647	0,0200	6,3650

3.3. Põhjaloomastik

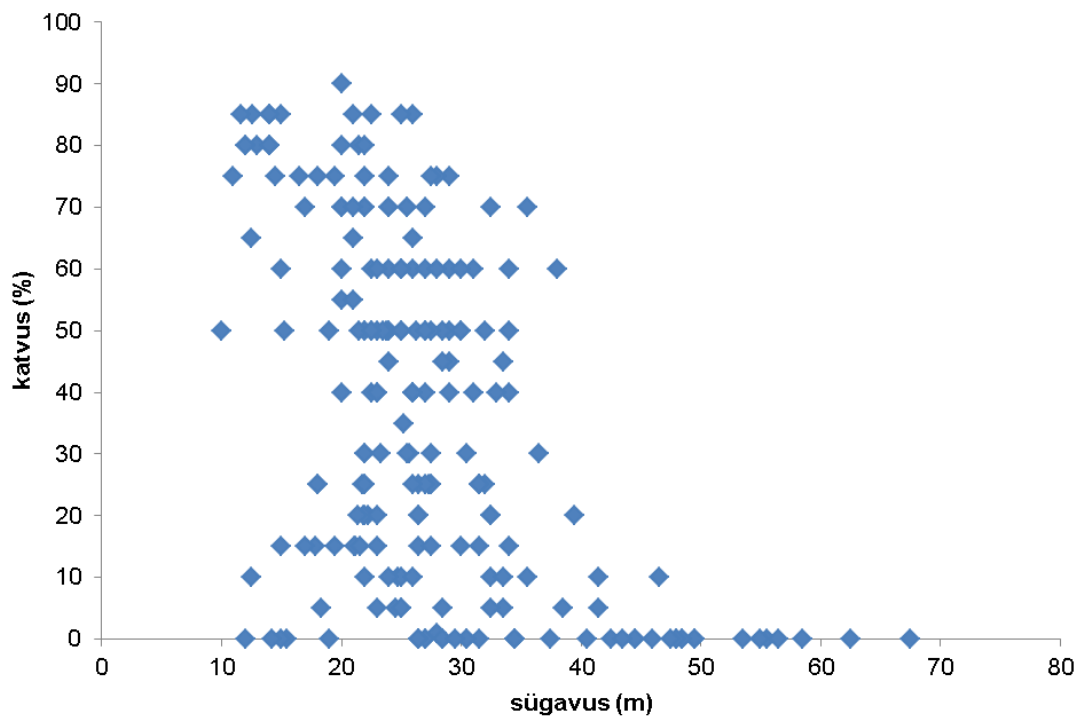
Katvusandmed

Videoülesvõtetest oli tuvastatav kolm põhjaloomastiku taksonit: söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*), tavaline tõruvähk (*Balanus improvisus*) ja hüdraloom. Hüdraloomaliike on Eesti vetest leitud kolm (järvetõlvik (*Cordylophora caspia*), *Gonothyraea loveni* ja *Laomedea flexuosa*), kuid videost ei ole võimalik neid liike eristada, sest määramistunnused on mikroskoopilised.

Kõige laiema levikuga liigiks oli söödav rannakarp, mida leidis 81,3 % proovipunktidest. Söödava rannakarbi katvus jäi vahemikku 1-90 % ja ta oli levinud pea-aegu kõikjal, kus põhjasetetes domineeris kruusast suurem settefraktsioon (joonis 9). Söödav rannakarp levis kuni 46,5 m sügavuseni ja kõrgemad katvuse väärtused jäid 12 kuni 30 m sügavusse (joonis 10). Laia leviku ja suure ohtruse tõttu tuleb söödavat rannakarpi pidada põhjaelustiku kõige olulisemaks liigiks uuringualal. Söödav rannakarp on oluliseks toiduobjektiks kaladele ja lindudele ning filtreerijana on ta tähtsaks lülis aine liikumisel veesambast merepõhja.

Hüdraloomi tuvastati 11,7 % proovipunktidest ja nende katvus proovipunktides, kus neid esines, jäi vahemikku 1-10 %. Hüdraloomi leidis hajusalt üsna laial alal kuid rohkem oli neid 20 meetrist sügavamatel aladel (joonis 11). Maksimaalsed katvused leiti 29 ja 56 m sügavuselt.

Tõruvähki (*Balanus improvisus*) leiti vaid ühest proovipunktist uuringuala idaosa madalikult (19 m), kus tema katvus oli 5 %.



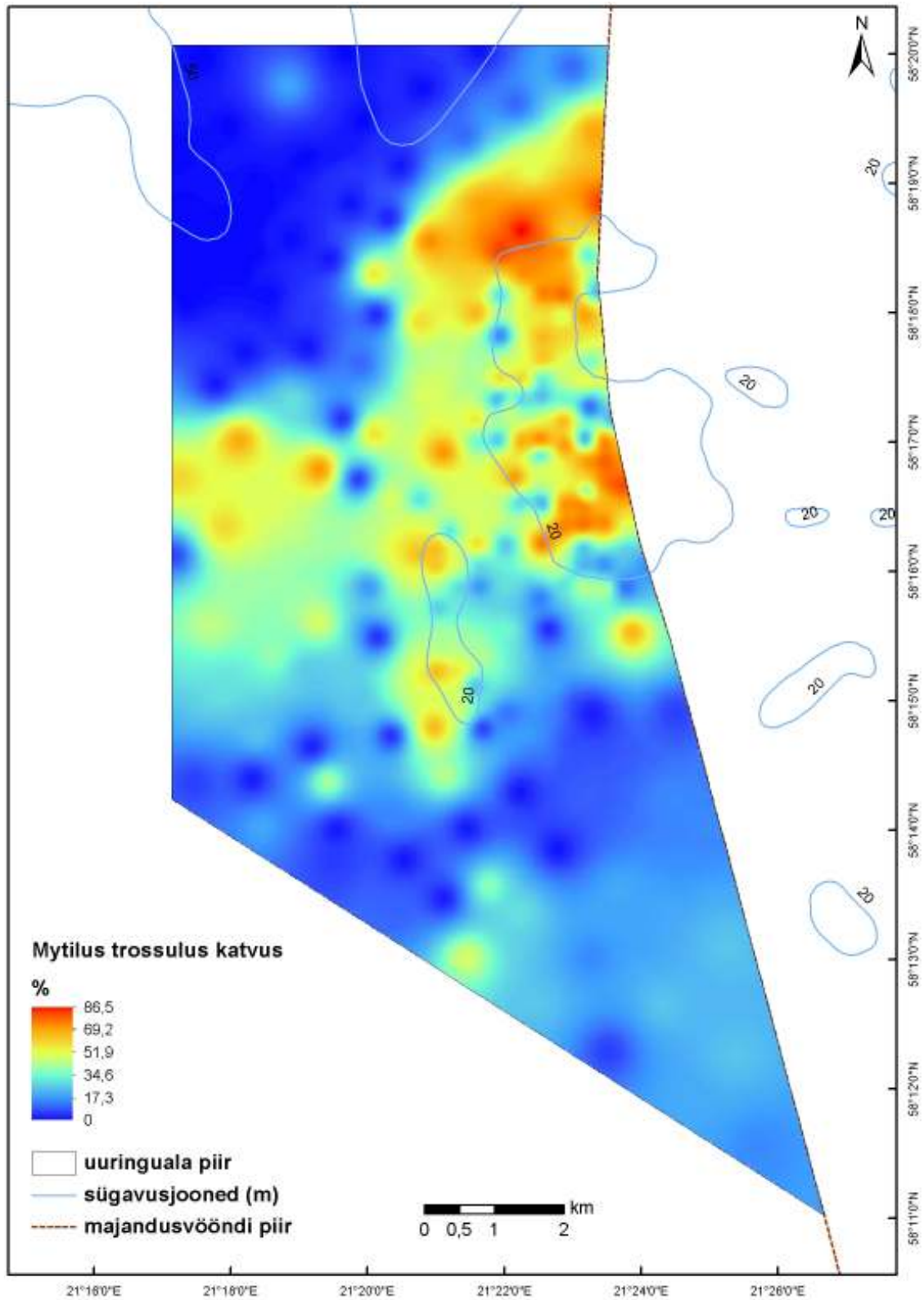
Joonis 10. Söödava rannakarbi (*Mytilus trossulus*) katvuse sügavusjaotus.

Mitmekesisus ja biomassid

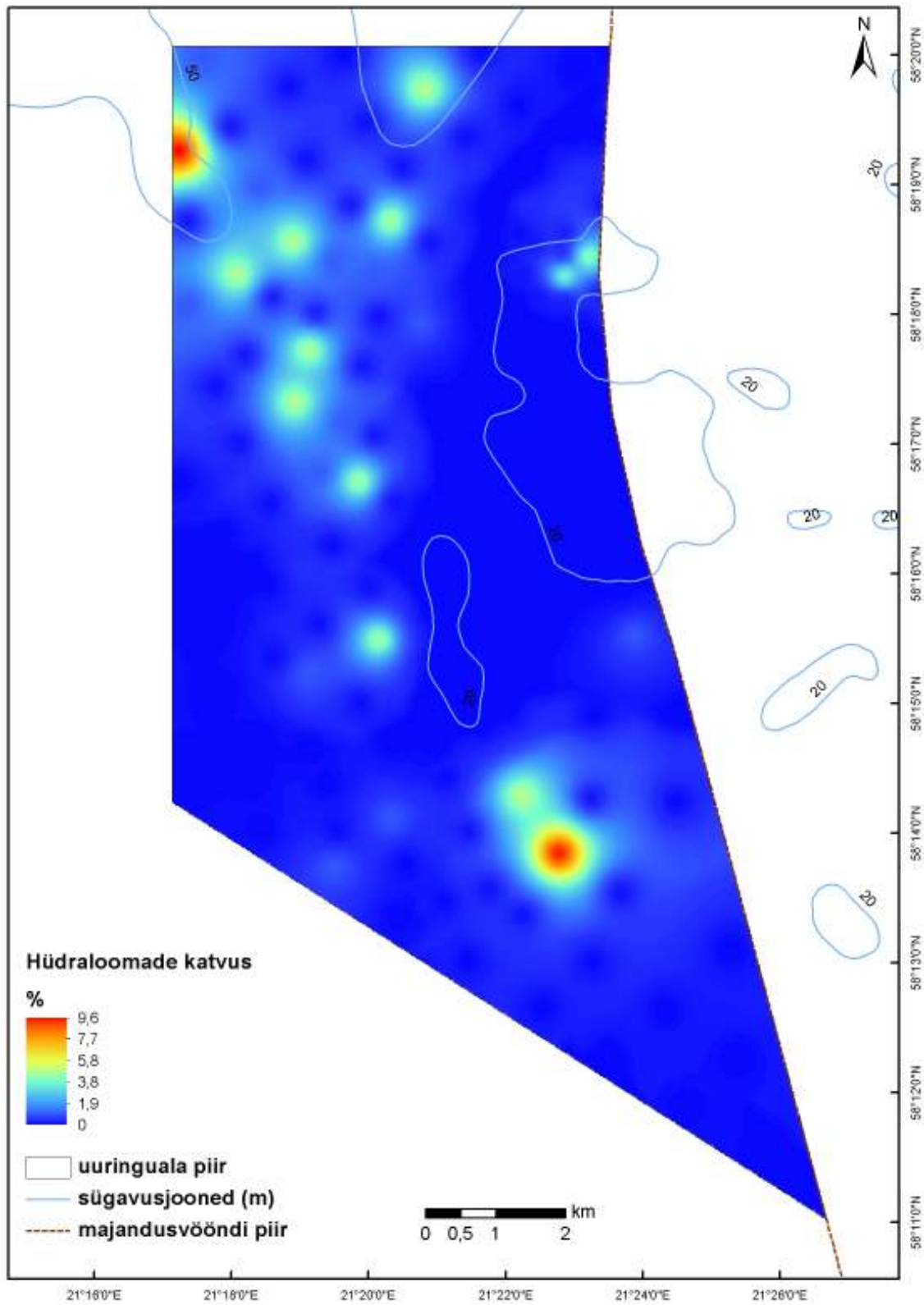
Kokku tuvastati videosalvestustest ja biomassiproovidest 19 põhjaloomastiku taksonit. Biomassiproovidest leiti kokku 18 põhjaloomastiku taksonit (tabel 4). Enamlevinud taksoniteks biomassiproovides olid söödav rannakarp (*M. trossulus*), kirpvähkide *Gammarus* noorjärgud ja valgelaup-kakand (*Jaera albifrons*). Söödav rannakarp oli ka suurima biomassiga liigiks. Tüüpilistest avamere liikidest olid esindatud soomususs (*Bylgides sarsi*) ja harilik silinderkärslane (*Halicryptus spinulosus*). Sügavamate pehmete põhjade biomassidominandiks oli balti lamekarp (*Macoma balthica*). Võrdlemisi hiljuti Läänemerre saabunud võõrliikidest leiti uuringualalt hulkharrjasussi *Marenzelleria neglecta*.

Tabel 4. Loomaliikide esinemissagedus ning keskmine, minimaalne ja maksimaalne biomass (g m^{-2}) biomassiproovides. Biomassinäitajad on ainult nende proovide kohta, kus liiki esines. T – taimestikuvööndis esinenud liik (raamiproovid), S – taimestikuvööndist sügavamal pehmel põhjal esinenud liik (põhja-ammutiga kogutud proovid).

Liik	Esinemine (%)	Keskmine biomass	Minimaalne biomass	Maksimaalne biomass
<i>Balanus improvisus</i> (T, S)	9,5	3,4660	2,1050	4,8269
<i>Bylgides sarsi</i> (T, S)	14,3	0,0400	0,0100	0,0925
<i>Calliopius laeviusculus</i> (T)	19,0	0,0606	0,0150	0,1575
<i>Chironomidae</i> (T)	23,8	0,0060	0,0025	0,0075
<i>Gammarus juv.</i> (T, S)	66,7	0,2742	0,0020	0,9975
<i>Gammarus oceanicus</i> (T)	9,5	0,2388	0,2375	0,2400
<i>Gammarus salinus</i> (T)	19,0	0,2688	0,0175	0,5875
<i>Gammarus zaddachi</i> (T)	19,0	0,2638	0,0475	0,7550
<i>Halicryptus spinulosus</i> (S)	19,0	0,3123	0,0080	0,5820
<i>Hediste diversicolor</i> (T)	9,5	0,0325	0,0050	0,0600
<i>Hydrobia ulvae</i> (T)	14,3	0,1967	0,0675	0,4000
<i>Jaera albifrons</i> (T)	47,6	0,0230	0,0025	0,0475
<i>Macoma balthica</i> (S)	23,8	23,1178	9,2560	64,6010
<i>Marenzelleria neglecta</i> (S)	23,8	0,2458	0,0140	0,6220
<i>Monoporeia affinis</i> (S)	14,3	0,1357	0,0010	0,2520
<i>Mytilus trossulus</i> (T, S)	71,4	97,7614	0,5010	574,2800
<i>Oligochaeta</i> (T, S)	23,8	0,2661	0,0025	0,7140
<i>Saduria entomon</i> (S)	14,3	1,5279	0,0560	3,3810
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (T)	33,3	0,3861	0,0925	1,0125



Joonis 9. Sõdava rannakarbi (*Mytilus trossulus*) katvuse levik.



Joonis 11. Hüdraloomade katvuse levik.

3.4. Põhjaelupaigad

EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ elupaikade levik

Kokku esines uuringualal neli erinevat elupaika, milleks olid:

- Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja tõruvähi (*Balanus improvisus*) kooslustega (nr. 10). Elupaiga moodustavad lainetusele avatud kõva substraati asustavad kinnitunud karpide või tõruvähi kolooniad, mille katvus on vähemalt 10 %. Elupaiga tähtsaimaks bioloogiliseks komponendiks on söödava rannakarbi või tõruvähi kolooniad ning võivad esineda lühiealiste niitjate vetikate kooslused. Käesoleva projekti uuringualal oli elustiku võtmeliigiks söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*).
- Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta, sügavus > 20 m (nr. 12). Elupaiga moodustavad kivised põhjad allpool valgusvööndit, kus puuduvad domineerivad karbid (karpide katvus alla 10 %). Käesolevas uuringus ei ole 20 m lävend footilise tsooni määratlemiseks tegelikult sobiv, aga kuna klassifikatsioon on sellise piiri seadnud, siis seda ei muudetud.
- Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega (nr. 17). Elupaiga moodustavad pehmed põhjad, kus elustiku dominantliigiks on mõni settes elav karp, mille katvus on vähemalt 10 %. Settes elavate karpide liigid on toodud tabelis 2. Käesolevas uuringus oli dominantliigiks balti lamekarp (*Macoma balthica*).
- Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta (nr. 18). Elupaiga moodustavad pehmed põhjad, kus ühegi pehme põhja karakterliigi katvus ei ületa 10 %. Käesolevas uuringus levisid ulatuslikel aladel kruusased ja väikeste kividega kaetud põhjad, mis LIFE süsteemis on arvatud pehmete põhjade hulka. Samas esines antud uuringualal sellistel põhjadel üsna rohkelt söödavat rannakarpi, mis on aga kõvade mitte pehmete põhjade tunnusliigiks. Seega tuleb LIFE klassifikatsiooni tulemuste interpreteerimisel silmas pidada, et vaatamata elupaiga nimele ja üldisele definitsioonile esines elupaigas 18 söödavat rannakarpi.

Ülekaalukalt levinuim elupaik oli nr. 18 (joonis 12), mis moodustas üle 90% uuringuala pindalast (tabel 5). Arvestataval hulgal (ligi 9 %) leidis ka elupaika nr. 10. Elupaikade 12 ja 17 osakaal oli kokku alla 1 %.

Avameretingimustes on tavaline õistaimede ja suuretalluseliste vetikate (mändvetikad, põisadru) puudumine, sest lainetus on nende jaoks liiga tugev. Need taimerühmad on aga klassifikatsioonisüsteemides elupaikamääravateks elustiku komponentideks. Käesolev uuring näitas, et vaatamata nimetatud taimerühmade puudumisele võib siiski kaugel avameres leiduda mitmeid muid taimeliike, peamiselt niitjad pruun- ja punavetikaid. Praegune rannikumerekeskne põhjaelupaikade klassifitseerimine paraku antud uuringus taimestikuga ja ilma taimestikuta põhjasid ei eristanud. See on üks mitmest aspektist, mis viitab klassifikatsioonisüsteemide edasiarendamise vajadusele.

Tabel 5. EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ klassifikatsiooni elupaikade pindalad ja osakaal kogu uuringuala suhtes.

Elupaiga nr	Elupaik	Pindala (km ²)	Osakaal (%)
10	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad karpide ja tõruvähiga	8,18	8,63
12	Mõõdukalt avatud kõvad põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta, sügavus > 20 m	0,03	0,03
17	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega	0,71	0,74
18	Mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma kindla liigilise domineerimiseta	85,90	90,59

EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide levik

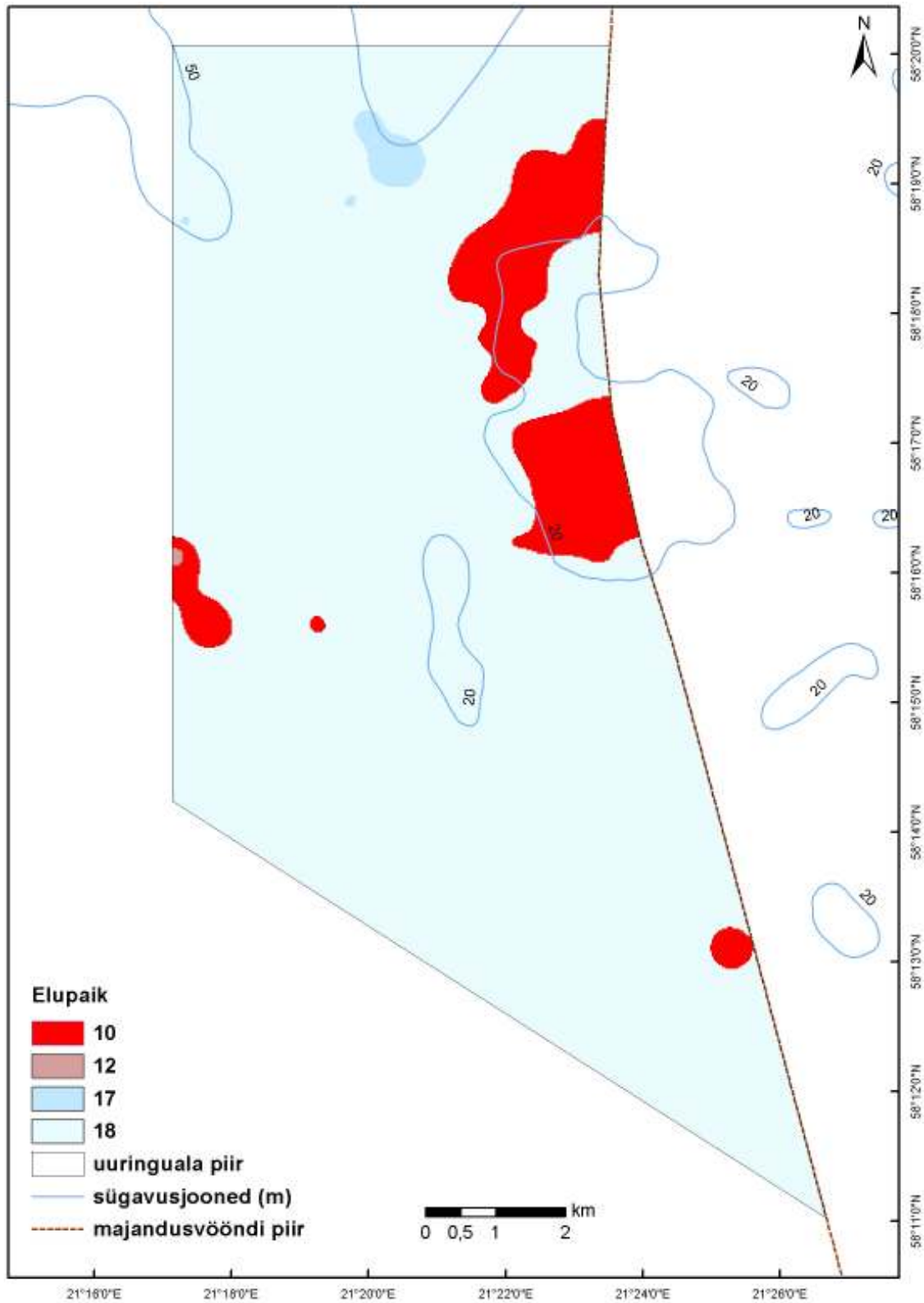
EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpidest leidis uuringualal karisid ja mereveega üleujutatud liivamadalaid (joonis 13). Karisid oli tunduvalt rohkem ja nad moodustasid 8,6 % uuringuala pindalast (tabel 6) olles enamlevinud uuringuala idaosas madalamas piirkonnas. Liivamadala moodustasid 0,7 % uuringuala pindalast ja neid leidis uuringuala põhjaosas.

Karide ainukeseks elupaika määravaks liigiks, mis ületas elupaigamäärangutes seatud 10 % katvuse lävendi, oli uuringualal söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*), mida leidis karidel ohtrasti (allveefotod lisas 1). Vähesel määral esines karakterliikidest ka agarikku (*Furcellaria lumbricalis*) ja tavalist tõruvähki (*Balanus improvisus*) kuid nende katvus jäi alla 10 % piiri. Lisaks leidis karide piirkonnas, eelkõige uuringuala madalamas idaosas, kõiki uuringualal leitud taimeliike ja taimestikuvööndi selgrootuid. Seega on madalamate piirkondada karide elupaigatüübi näol tegemist uuringuala kõige kõrgema looduskaitse väärtusega aladega ja ilmselt ka ühe kõige liigirikkama ja ohtrama põhjaelustikuga piirkonnaga kogu majandusvööndis. Allveefotod karidest toodud lisas 1.

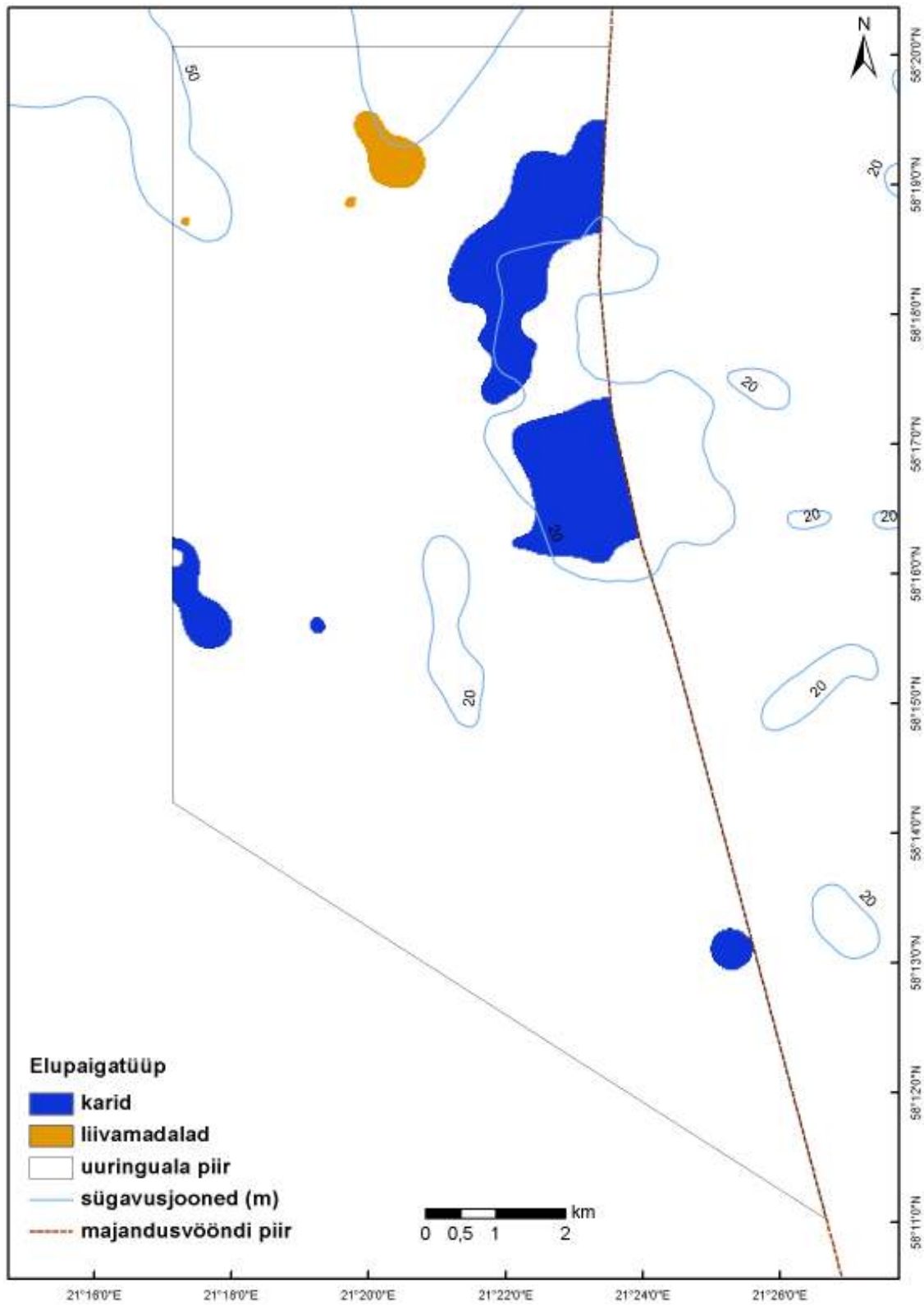
Liivamadalaid esines vähe, sest liivased põhjad olid uuringupiirkonnas vähelevinud (vt. joonis 3). Liivamadala määratlemise bioloogiliseks komponendiks uuringualal oli balti lamekarbi (*Macoma balthica*) olemasolu. Maksimaalse sügavuse kriteeriumit liivamadala määratlemisel Eestis siiani kasutatud ei ole, kuid sellise kriteerium loomist tuleks kaaluda, sest seda soovib ka Euroopa Komisjoni juhend. Lisaks tuleks liivamadala puhul kaaluda ühe karakterliigi, balti lamekarbi, katvuse lävendi tõstmist või liigi väljajätmist, sest tegemist on väga levinud ja suure ökoamplituudiga liigiga.

Tabel 6. Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide pindalad ja osakaal kogu uuringuala pindala suhtes.

Kood	Elupaigatüüp	Pindala (km ²)	Osakaal (%)
1170	Karid	8,18	8,63
1110	Mereveega üleujutatud liivamadala	0,71	0,74
	Kokku	8,89	9,37



Joonis 12. EL LIFE-Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ elupaikade levik uuringualal.



Joonis 13. Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpide levik.

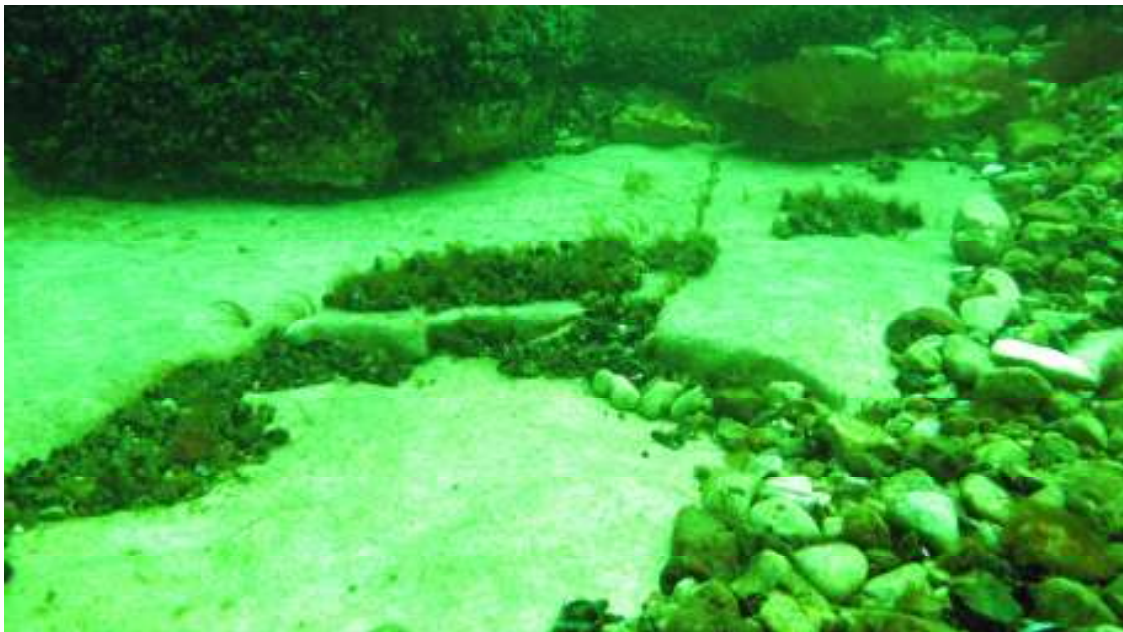
4. KOKKUVÕTE

- Käesoleva uuringu näol on tegemist esimese põhjaliku merepõhja elustiku ja elupaikade uuringuga Eesti majandusvööndis.
- Uuringualal olid valdavateks klibused ja väikeste kividega kaetud põhjad.
- Merepõhja taimestiku liigiline mitmekesisus oli madal võrreldes rannikumere mitmekesisusega kuid väga kõrge majandusvööndi kohta. Tõenäoliselt on tegemist majandusvööndi ühe kõige ohtrama ja mitmekesisema taimestikuga piirkonnaga.
- Põhjataimestik levis uuringualal tähelepanuväärselt suurte sügavusteni kuid kõrgema katvusega esines taimestikku vaid uuringuala kõige madalamates piirkondades.
- Elustiku võtmeliigiks uuringualal oli söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*) keda leidis ulatuslikel aladel kõrge katvuse ja biomassi väärtustega.
- Looduskaitsega EL Loodusdirektiivi Lisa 1 elupaigatüüpidest leidis piirkonnas eelkõige karisid, mis levisid ligi 9 %-l uuringuala pindalast. Mereveega ülejutatud liivamadalaid esines tühiselt vähe. Karide elupaiga kõige madalamates piirkondades leidis kõiki uuringualalt leitud taimeliike ja taimestikuvööndi selgrootuid. Seega on madalamate piirkondade karide elupaigatüübi näol tegemist uuringuala kõige kõrgema looduskaitsega väärtusega aladega ja ilmselt ka ühe kõige liigirikkama ja ohtrama põhjaelustikuga piirkonnaga kogu majandusvööndis.
- Avamere kontekstis ja üldise merepõhja elustiku kohta kogutud materjali hulga kasvu taustal tuleks kaaluda Eestis kasutatavate merepõhjaelupaikade klassifikatsioonisüsteemide täiendamist ja edasiarendamist ning ka inventuuride tehnilise meetodika täiendamist.

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/
- Marine Habitats of the Eastern Baltic Sea. Report of habitat inventory of project „Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea“, 2010
- Paal J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Auratrükk, Tallinn.

LISA 1. Allveefotod karide elupaigatüübist



Fotod 1-2. Söödava rannakarbi (*Mytilus trossulus*) ning niitjate pruun- ja punavetikatega kivised põhjad uuringuala madalamas piirkonnas. Elupaik vastab Loodusdirektiivi Lisa 1 karide elupaigatüübile. Ülemise foto vasakus servas on näha emakala (*Zoarces viviparus*). Fotode autor K. Kaljurand.



Foto 3. Uuringuala karide elupaigatüübi domineeriv liik söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*) ja harvem esinenud tavaline tõruvähk (*Balanus improvisus*, kaks isendit foto alumise serva parempoolses osas). Foto autor K. Kaljurand.

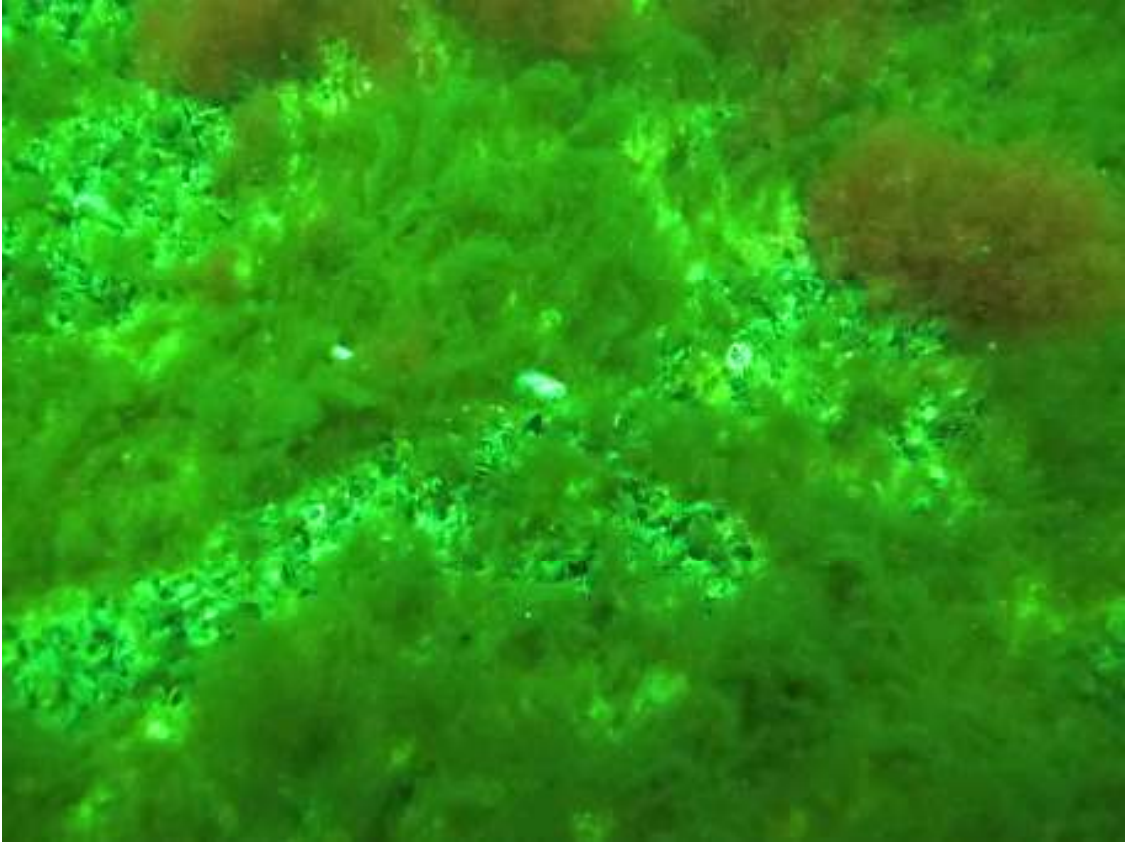


Foto 4. Karide elupaigatüübi madalamatel aladel esines ohtralt niitjaid pruun- ja puna-
vetikaid. Foto autor K. Kaljurand.



Foto 5. Vähesel määral esines karide elupaigatüübis ka agarikku (*Furcellaria lumbricalis*), kuid tema katvus ei ületanud elupaigamäärangutes seatud 10 % katvuse lävendit. Foto autor K. Kaljurand