

VAHEARUANNE
„Mikroorganismide roll Eesti rannikumere ökoloogilise seisundi, aineringe tüübi ning
isepuhastumisvõime määramisel“
Leping 4-1/18/27; 23.03.2018

2018 aasta I etapp

Projekti läbiviiv organisatsioon: Tallinna Tehnikaülikooli Loodusteaduskonna Meresüsteemide instituut

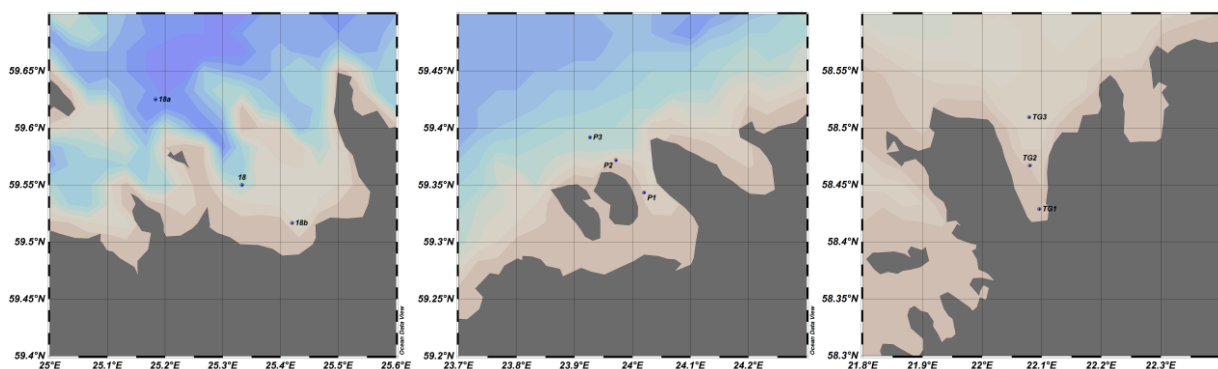
Vastutav täitja: Dr. Inga Lips

E-mail: inga.lips@ttu.ee

Tel.: 6 204 306

1. Ülevaade tehtud töödest

Projekti eesmärk on teha kindlaks mere-vesiviljeluseks potentsiaalselt sobilike merealade mikrobikooslused ja aineringluse eripärad mikroorganismide arvukuse, mitmekesisuse ja funktsionaalse (fototroofid, heterotroofid, kemotroofid; aeroobid, anaeroobid) jaotuse ning ajalisruumilise muutlikkuse alusel. Vastavalt sellele valiti projekti uurimisobjektideks kolm varasema teabe alusel kõige suurema vesiviljeluse potentsiaaliga piirkonda/lahte, neist kaks Eesti põhjarannikul – Kolga laht ja Paldiski laht, ja üks Saaremaa looderannikul – Tagalaht (Joonis 1). Teostatavate analüüside valikul on eesmärk saada võimalikult põhjalik ülevaade vee troofsusest ning lokaalsetes mikrobioloogilistest tingimustest, kuna nimetatud vee omadused määravad suuresti millist tüüpi vesiviljelust tasuks uuritud piirkondades arendada. Kuna universaalne meetod vees leiduvate mikroorganismide kõigi aspektide selgitamiseks puudub, siis on töös kasutatud nelja põhiolemuselt erinevat uurimismeetodit: autotroofse väikesemõõtmelise fütoplanktoni ja bakteriplanktoni rakkude loendamine voolutsütomeetrilisel meetodil, loendatud bakterirakkude fenotüüpide määramine epifluoresentsmikroskoopilisel meetodil, fütoplanktoni koosluse koosseisu määramine invertmikroskoopilisel meetodil ning mikrobikoosluse taksonoomiline identifitseerimine molekulaargeneetilisel (metagenoomika) meetodil. Valitud merealad külastatakse 1x kuus aprillist oktoobrini ja igalt seire alalt kogutakse proove 3 punktist.



Joonis 1. Uuringualad ja jaamad – Kolga laht (18, 18a, 18b), Paldiski laht (P1, P2, P3) ja Tahalaht (TG1, TG2, TG3).

Vees leiduva pikoplanktoni (<2 µm) arvukuse määramiseks kasutatakse läbivoolutsütomeetriat, mis võimaldab saada ülevaate nii mikroorganismide (bakterite, väikesemõõtmeline fütoplankton)

hulgast (arvukusest) kui ka nende troofilisest (autotroofid (pigmentiga)-heterotroofid) jaotusest. Valitud meetodi eeliseks on automatiseeritus, kiirus ja suhteliselt väike inimtööjõu kulu. Analüüsid teostatakse paralleelselt nii märgistamata (autofloresceerivate organismide eristamiseks – autorooftid) kui eelnevalt DNA-ga seostuva florokroomiga (SYBR Green) märgistatud (eristamiseks mikroobirakke detriidi- või muudest osakekestest) proovides. Lisaks analüüsitakse kogutud pinnakihi proovidest fütoplanktoni koosluse koosseis ja selle sesoonsed muutused ning pinnakihi ja sügavamates jaamades ka põhjalähedases kihis kogu mikroobikoosluse struktuur (metagenoomika – saadakse info nii bakter-, füto- kui zooplanktoni koosluse koosseisu kohta). Seostamiseks mikroobikoosluste ajalist varieerumist keskkonnaparameetrite sesoone varieerumisega teostatakse igal uuringualal veesamba vertikaalsed temperatuuri, sooluse ja hapnikusisalduse profiilid ning kogutakse läbi kogu veesamba veeproovid anorgaaniliste toitainete (NO_x, PO₄, Si, NH₄) ja üldainetete (P_{üld}, N_{üld}) sisalduse määramiseks. Uuringualade hoovuse kiiruse ja suuna analüüs (vee liikumise kirjeldamiseks) teostatakse kasutades mudelarvutust.

Esimesel aruandlusperioodil on vaatlusi teostatud ja veeproove kogutud vastavalt planeeritule alates aprillist iga kuu ühel korral kolmest lahest (igast kolmest punktist) rannast avamere suunas (Tabel 1, Joonis 1). Veekeemia ja bakterkoosluse proovid koguti igast proovipunktist veepinnalt kuni põhjani vastavalt proovikoha sügavusele 5-10 m intervalliga. Kõigist proovivõtupunktidest võeti veeproov 5 m sügavuselt fütoplanktoni koosluse ja kogu mikroobikoosluse metagenoomiliseks analüüsiks. Jaamadest TG3, P2, P3, 18 ja 18a koguti proovid metagenoomilisteks analüüsideks ka põhjalähedasest kihist. Tagalahe kõige rannapoolsemast madalast proovivõtupunktist (TG1), mille sügavus on 5 m, koguti proovid vaid 2,5 m sügavuselt.

Tabel 1. Proovivõtukohtade asukohad (koordinaadid), sügavused ja kogutavad proovid (Chl – klorofüll a, Füto – fütoplankton, Bak – bakterplankton, Gen – metagenoomika) ning nende arv.

Jaam	Koord N	Koord E	Sügavus (m)	Analüüsid ja nende arv ühe proovivõtu kohta
Kolga laht				
18a	59.62500	25.18333	100	11 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 9 Bak, 2 Gen
18b	59.51666	25.42000	45	5 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 5 Bak, 2 Gen
18	59.55000	25.33333	30	4 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 4 Bak, 1 Gen
Paldiski laht				
P1	59.34333	24.02000	20	3 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 3-4 Bak, 1 Gen
P2	59.37166	23.97166	40	5 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 4 Bak, 2 Gen
P3	59.39166	23.92666	50	6 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 6-7 Bak, 2 Gen
Tagalaht				
TG1	58.42871	22.09616	5	1 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 1 Bak, 1 Gen
TG2	58.46697	22.08006	18	2 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 3 Bak, 1 Gen
TG3	59.39166	22.07906	28	3 keemia, 1 Chl, 1 Füto, 4 Bak, 2 Gen

Käesoleval aruandlusperioodil on metagenoomika proove kogutud enam kui võimaldab analüüsida projekti eelarve. Lisaks pinnakihi proovidele on proove kogutud ka viie sügavama jaama põhjalähedasest veekihi eesmärgiga kirjeldada erinevate biogeokeemiliste protsesside

dünaamikat uuringuala sügavamates veekihtides. Samuti on lisatud uuringusse fütoplanktoni koosluse analüüsi mere pinnakihi (5m). Püüame leida lisavahendeid kogutud proovide analüüsiks (saavutamaks parim tulemus) ning selle õnnestumisel lisame saadud tulemused hiljem projekti planeeritud tulemustele.

Ülal nimetatud proove on käesoleva seisuga (21. august 2018) kogutud ja eeltöödeldud ning osaliselt või täielikult analüüsitud järgmiselt: keemiaproove 220, klorofülliproove 51, fütoplanktoni proove 51, mikrobioloogilisi proove 229 (104 proovi Kolga lahest; 84 proovi Paldiski lahest; 41 proovi Tagalahest) ja metagenoomika proove 75 (25 proovi Kolga lahest; 30 proovi Paldiski lahest; 20 proovi Tagalahest).

2. Katkestused ja häiringud tavapärasel tööl

Seoses aparatuuri hõivatuse ja remondivajadustega ei ole käesoleval aruandlusperioodil kasutatud vee liikumise kirjeldamiseks merre paigaldatavaid hoovusemõõtjaid. See ei sea ohtu projekti plaanipärasel kulgemisel ja hilisemat tulemuste analüüsi, sest vee liikumist uuringupiirkonnades on võimalik analüüsida kasutades mudelarvutusi.

3. Lühikokkuvõtte saadud tulemustest

Mikrobioloogilised analüüsid. Kõikidest seni kogutud proovidest on esimesel aruandlusperioodil määratud heterotroofsete mikroorganismide (bakterite) ja autotroofse pikoplanktoni (tsüanobakterid, mikrovetikad) arvukused läbivoolutsütomeetrilisel meetodil (*FlowCytometer Accuri C6*) ja teostatud klorofülliproovide analüüsid. Osaliselt on teostatud keemiaanalüüsid ja mikroplanktoni koosseisu epifluoressentsmikroskoopilised uuringud. Esialgsete tulemuste põhjal on osutunud kõige madalama bakterite arvukusega piirkonnaks Paldiski laht. Samuti ei ole erakorralist bakterite vohamist täheldatud madalas Tagalahest. Mõlema lahe puhul langeb bakterite arvukus avamere suunas. Kõrgemad bakterite arvukused on esinenud pinnalähedases veekihi ülevalpool termokliini ning põhjalähedalt kogutud veeproovides. Erinevalt Paldiski ja Tagalahest ei toimu Kolga lahes mikroorganismide koosluse sujuvat muutumist rannikulähedalt avamere suunas. Olenevat proovide kogumise ajast on täheldatud Kolga lahe keskkosa (18a) mikroobikoosluse erinevusi siselahest (18b) ja lahe avaosast (18) kogutud veeproovidega võrreldes, mis viitab selle lahe keerukamatele hüdroloogilistele tingimustele Paldiski ja Tagalahega võrreldes. Täpsemat selgust sellele nähtusele annavad temperatuuri ja soolsuse profiilide analüüs, veeliikumise modelleerimine ning mikroskoopiliste ja metagenoomika analüüside tulemused.

4. Järgmiseks vahearuande perioodiks kavandatavad tegevused

Proovivõtt uuringualadel jätkub veel augustis (Kolga laht), septembris ja oktoobris. Suurem osa järgmise perioodi ajast kulub 2018. aastal kogutud proovide analüüsile, veeliikumise modelleerimisele ja saadud tulemuste esialgsele analüüsile. Vastavalt saadud tulemustele kohandatakse vajadusel 2019. aasta proovivõtuplaani.

5. Võimalikud riskid ja tegevused riskide maandamiseks

Sügisel on proovivõtt väga sõltuv ilmastikuoludest. Samas ei ole väga tõenäoline, et mingis uuringupiirkonnas jääksid planeeritud proovid üldse kogumata. Oktoobri proovivõtt on ühildatud riskide maandamiseks avamere seire reisiga.

6. Asjaolud, millega pole arvestatud lepingu sõlmimisel ja ettepanekud nende lahendamiseks

Hetkel puuduvad.

Aruande koostajad: Inga Lips, Kai Künnis-Beres

Esitamise kuupäev: 20.08.2018