



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Lisa 1 Lähteülesanne

### Laevade ballastvee mikroorganismide ja viiruste uuring

#### 1. TAUST

Ballastvesi on hõljuvainen sisaldav vesi, mis on laeva pardale võetud laeva stabiliseerimiseks. Laevade ballastvee mahutites transporditakse kogu maailmas ühest kohast teise igal aastal umbes 10-12 miljardit tonni vett. Hinnanguliselt tuuakse igal aastal Läänemere sisse üle 110 miljoni tonni võõrast kohast pärit ballastvett. Ballastvee mahutid on kõige olulisemaks levikuteeks võõrliikidele, kes võivad levida ulatuslikult ja põhjustada muutusi uues ökosüsteemis. Laevad võivad ballastvett transportida üle väga pika vahemaa, läbides paljude riikide meresid. Kauba peale- ja mahalaadimisel ei ole ballastvee välja ja sisse pumpamist võimalik vältida, sellega kaasneb võõrliikide sissetoomine.

On teada, et laevade ballastvesi sisaldab mikroorganisme ja viiruseid, seal hulgas inimesele ohtlikke baktereid ja haigustekitajaid (nt koolerabakter). Mikroobne komponent on toiduvõrgustiku madalam tase, mis mängib tähtsat rolli mereökosüsteemi toimimisel, mõjutades ökosüsteemi ainevoogude liikumist. Vastavaid uuringuid on seni väga vähe tehtud, mille põhjal saaks hinnata mikroorganismide levikut ballastvee mahutites, nende mõju ulatust mereseisundile ja inimese tervisele ning kavandada edaspidiseid leevendavaid meetmeid. Info ballastvees sisalduvate mikroorganismide ja viiruste rühmade kohta on puudulik ka globaalselt. Eestis puuduvad hinnangud ballastvee mahutite kaudu sisse toodavate ja väljaviidavate mikroobsete koosluste kohta. Praegu ballastvett enne merre juhtimist mikrobioloogiliselt ei analüüsita. 2018 aastal käivitus Euroopa Majandus ja Kalandusfondi toetatud projekt „Mikroorganismide roll Eesti rannikumere ökoloogilise seisundi, aineringe tüübi ning isepuhastumisvõime määramisel“, mis kestab aastani 2020, kus uuritakse merealade mikroobikooslusi, nende mitmekesisust ning ajalis-ruumilist muutlikust.

Laevade ballastvee ja -setete kaudu võõrliikide leviku ja võõrliikide kujutatavate riskide vähendamiseks võttis Rahvusvaheline Mereorganisatsioon (IMO) 2004. aastal vastu laevade ballastvee ja -setete kontrolli ning käitlemise rahvusvahelise konventsiooni ehk ballastvee käitlemise konventsiooni (edaspidi BKK). Eestis jõustus konventsioon 2018 aastal. Läänemere riikidest on konventsiooni ratifitseerinud Taani, Saksamaa, Venemaa, Rootsi ja Soome. Läti, Poola ja Leedu valmistavad konventsiooniga ühinemist ette. BKK eesmärk on merekeskkonna kaitse laevade ballastvete kaudu edasi kanduda võivate võõrliikide eest ning uute võõrliikide sissetoomise vähendamine ballastvee mahutite kaudu. Konventsiooni Artikkel 4 reguleerib laevade ballastvee ja selle setete kaudu kahjulike veeorganismide ja haigustekitajate ülekandumise kontrolli. Selles artiklis sätestatakse standardeid ja nõudeid, et vältida laevade ballastvee ja selle setete kaudu kahjulike veeorganismide ja haigustekitajate ülekandumist. Tulenevalt Läänemere eripäradest on HELCOMis kokku lepitud, et Läänemeres ballastvee vahetamiseks merealaid ei määrata. Vastavalt konventsioonile peavad ballastvett kasutavad laevad hakkama merre



## Lisa 1 Lähteülesanne

pumbatavat ballastvett nõuete kohaselt käitlema, mis tähendab, et laevadele tuleb paigaldada puhastussüsteemid. Konventsiooniga ühinemine võimaldab Eesti lipu all sõitvatel laevadel vabastuste taotlemist nendest nõuetest. Vabastusi on võimalik anda kindlatele laevadele, mis sõidavad kindlaksmääratud sadamate vahel. Eestis taotletakse vabastusi eeldatavalt regulaarliinidele, nt Tallinn–Helsingi ja Tallinn–Stockholm liinid. Laevadele puhastussüsteemi mittepaigaldamine on õigustatud kui regulaarliinide sadamate võõrliigid on samad.

Konventsiooni järgi peab sadamas olema isik, kes võtab ballastveest proove. Samuti peavad riigid määrama asutuse, kes analüüsib eri suurusega organismide arvukust väljastatavas ballastvees ning määrab vajadusel organismide liigilise kuuluvuse. Olukorra teeb keeruliseks asjaolu, et ühtset ballastvee ja setete proovivõtu meetodikat pole praeguseks veel välja töötatud. IMO on välja andnud meetodika juhise ballastvee proovivõtule, mis sätestab inimesele ohtlike *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* ja enterokokide lubatud kontsentratsioonid merre juhitud ballastvees<sup>1</sup>. Lisaks arendab ISO Tehniline Komisjon ISO standardi 11711 „Ships and marine technology – Aquatic nuisance species – Part 1: Ballast water discharge sample port“, mis muuhulgas esitab metodoloogiat proovide analüüsimiseks ja merre juhitud ballastvee nõuete täitmiseks.

Teema on seotud Euroopa 2008 aastal vastuvõetud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiviga 2008/56/EÜ (edaspidi MSRD), mis sätestab EL liikmesriikidele kohustuse säilitada või saavutada oma merealade hea keskkonnaseisund (HKS) aastaks 2020. Võõrliigid on MSRD üheks tunnuseks, mille alusel keskkonna seisundit hinnatakse. Käesoleva uuringu vajadus on välja toodud Eesti merestrateegia meetmekavas (uuring nr 3) (kinnitatud 23.03.2017). Uuring aitaks täpsustada keskkonnavalvete sihte, hea keskkonnaseisundi (HKS) tasemeid ning välja pakkuda suunatud meetmeid mida oleks võimalik hiljem rakendada ballastvee järelevalves.

## 2. UURINGU EESMÄRK

Käesoleva uuringu eesmärk on:

- ballastvee mahutites esinevate mikroorganismide koosluste kohta alusteabe kogumine – koosluste mitmekesisus ning võimalike patogeenide esinemise tuvastamine;
- ettepaneku koostamine mikroobsete koosluste järelevalveks ballastvee mahutitest väljapumbatavas ballastvees.

---

<sup>1</sup> Guidelines for ballast water sampling  
(58)[http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-\(MEPC\)/Documents/MEPC.173\(58\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-(MEPC)/Documents/MEPC.173(58).pdf)



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Lisa 1 Lähteülesanne

### 3. TÖÖ KIRJELDUS

- info koondamine väljastpoolt Läänemerd Eesti sadamatesse sisenevatest laevadest, nende ballastvee vahetuse ajastusest (kas väljastpoolt Läänemerd tulnud laevade ballastvesi on rannikust eemal ookeanides vahetatud);
- info koondamine millised on võimalused eri tüüpi laevade ballastvee analüüside kogumisel;
- proovivõtu meetodika valimine ja arendamine vastavalt Eesti tingimustele;
- lubade taotlemine laevade külastamiseks ja ballastvee proovide kogumiseks (Keskkonnaministeerium kooskõlastab Keskkonnainspeksiooni ja Veeteede Ametiga);
- kokkulepped erinevate osapooltega analüüsiks vajalike proovide kogumiseks;
- proovide kogumine eri liiki laevadelt:
  - proove kogutakse Eesti suurimates sadamates (näiteks Tallinna, Muuga, Sillamäe ja Paldiski) peatuvatelt laevadelt enne ja pärast ballastvee väljutamist;
  - proove kogutakse võimalikult erinevatest piirkondadest saabunud laevade ballastveest, mis võimaldab näha, kas ja kui suur erinevus on eri piirkondadest tulnud ballastvee koosluses;
  - proove kogutakse laevadelt, millele on paigaldatud ballastvee käitlussüsteem (kajastada milline käitlussüsteem on laevale paigaldatud) ja millel käitlussüsteem puudub;
  - uuringu raames kogutakse mikroobsete koosluste proove eri mahutavuse laevade ballastveest: alla 1500 m<sup>3</sup>, vahemikus 1500-5000 m<sup>3</sup>, ballasti rohkem kui 5000 m<sup>3</sup>; proove kogutakse igas mahutavuse klassis vähemalt 5 laeva ballastveest, st kokku analüüsitakse vähemalt 15 laeva;
- uuringu raames kogutakse mikroobsete koosluste proove vajadusel ballastvee mahuti erinevatelt sügavustelt ning ballast setetest:
  - kui laevale on paigaldatud ballastvee käitlustehnoloogia, võetakse kontrollproovid väljavoolust (pärast käitlusprotsessi);
  - referentsiks võetakse proovid ka sadamavee akvatooriumist;
- kogutud mikroobsete koosluste proovide laboratoorsed analüüsid:
  - analüüsimeetodika valimine ja arendamine;
  - määratakse mikroorganismide üldarv, patogeenide esinemine (vähemalt IMO meetodika nõutud patogeenide kohta *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *enterokokid* ja *streptokokid*, *Vibrio cholerae* ja *enteroviirused*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ja *Listeria*), hinnatakse mikroobse koosluse struktuuri.
- andmetöötlus ja analüüs;



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Lisa 1 Lähteülesanne

- ballastvee võimalike keskkonnamõjude ja riskitegurite väljatoomine;
- põhinedes IMO juhiste tehes soovitud ballastvee ning -setete proovide kogumise ja analüüsimise meetodika kohta ja selles leiduvate mikroorganismide seireks ja järelevalveks;
- antakse poliitikasoovitused mikroorganismidest võõrliikide/patogeenide invasiooni vältimiseks, peatamiseks või tagajärgede leevendamiseks (sh soovitud inimtervise, ökosüsteemide ja majanduse kaitseks).

### 4. UURINGU EELDATAV AJAKAVA

Uuringu kestvus on kuni 1,5 aastat.

1 - 3. kuu:

- Avakoosolek, kus pakkuja tutvustab analüüsi läbiviijaid ning töö tellija omapoolset meeskonda. Töö tellija selgitab ootusi analüüsile ning pakkuja tutvustab analüüsi läbiviimise meetodikat. Lepitakse kokku lõplik töö läbiviimise meetodika ning omavaheline infovahetus;
- info koondamine väljastpoolt Läänemerd Eesti sadamatesse sisenevatest laevadest, nende ballastvee vahetuse ajastusest (kas väljastpoolt Läänemerd tulnud laevade ballastvesi on rannikust eemal ookeanides vahetatud);
- millised on võimalused eri tüüpi laevade ballastvee analüüside kogumisel;
- proovivõtu meetodika valimine;
- kokkulepped erinevate osapooltega analüüsiks vajalike proovide kogumiseks;
- lubade taotlemine laevade külastamiseks ja ballastvee proovide kogumiseks;

4 - 12. kuu:

- proovide kogumine 1 kalendriaasta vältel laevade ballastveest ja ballastvee väljutamise sadama piirkonnast;
- Vaheülevaate koosolek;

13 - 16. kuu:

- kogutud proovide analüüs; koosluste sekveneerimine;

17 - 18. kuu:

- andmetöötlus, analüüs ja aruandlus; võimalike keskkonnamõjude ja riskitegurite välja toomine, seire kavandi koostamine;
- lõpptulemuste esitamise seminar.

### 5. TÖÖ KORRALDUS

Töö teostamine eeldab teadus- ja arendustööd töö teostajate poolt ning nende poolset panust samas valdkonnas uuringute läbiviimiseks. Töö käigus tuleb välja töötada lahendused, mida oleks võimalik hiljem rakendada ballastvee järelevalves ja mereseisundi hindamise valdkonna arendamisel.



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Lisa 1 Lähteülesanne

### 6. TÖÖ TULEMUS

Uuringu läbiviija peab tagama projekti kandmise Eesti Teadusinfosüsteemi, kajastades projekti kohta vähemalt järgmised andmed: elluviija poolne projektnumber (kood ETIS-es – **RITA2/053**), vajadusel uuringu teostaja projekti number, pealkiri eesti ja inglise keeles (Laevade ballastvee mikroorganismide ja viiruste uuring/  
Microorganisms and viruses in ships' ballast water), algus- ja lõppkuupäev, partneri esindaja, rahastusprogrammi nimetus (RITA 2), valdkond ja eriala, projekti läbi viiva asutuse andmed, projekti finantseerivate asutuste andmed, maksumus, annotatsioon eesti ja inglise keeles, tegevuse liik ja protsent (100% rakendusuuring) ning projekti lõppedes projekti lõpptulemuste lühikirjeldus.

Uuringu läbiviija lähtub perioodi 2014–2020 struktuuritoetuste seaduse nõuetest. Lõppraportis peab tiitellehele järgnema lehekülg Euroopa Regionaalarengu Fondi logoga ning järgneva tekstiga: *Uuringu tellis Keskkonnaministeerium Eesti Teadusagentuuri programmi „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamine” (RITA) raames. Projekti rahastati 50% ulatuses RITA tegevuse kaks raames Euroopa Regionaalarengu Fondist ja 50% ulatuses SA Keskkonnainvesteeringute keskuse vahenditest.*

Tellijale esindajale üle antav uuringu tulemus peab koosnema järgmistest osadest:

- Vahearuanne .doc ja .formadis.
- Aruanne .doc ja .pdf formaadis.
- Analüüsiandmed masintöödeldavas formaadis (näiteks .xlsx).
- Graafilised lisad GIS andmetena (joonised, analüüsiandmete tabelid).

Kogu töö esitada elektrooniliselt. Uuringu tehniline esitamine leppida kokku Keskkonnaagentuuriga ([Anastasiia.Kovtun-Kante@envir.ee](mailto:Anastasiia.Kovtun-Kante@envir.ee)).

Uuringu läbiviija korraldab projekti tutvustamiseks seminari huvigruppidele.

### 7. UURINGU HIND

Uuringu eeldatav maksumus on kuni 70 000 eurot koos kõikide maksudega (sh käibemaksuga) ja maksetega. Pakkumuse maksumus peab sisaldama kõiki analüüsi läbiviimiseks (sh ettevalmistamine, osalejate valik, läbiviimine, tulemuste analüüs, aruandlus) vajalikke kulusid, makse ja makseid.

Keskkonnaministeerium hindab pakkumuse lõplikku kogumaksumust koos kõikide teenuse osutamiseks vajalike kulude, maksude (sh käibemaksuga) ja maksetega. Keskkonnaministeeriumil on õigus lükata tagasi pakkumus, mille maksumus ületab tellija eelarvelisi võimalusi.



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Lisa 1 Lähteülesanne

### 8. LÕPPARUANDE KOOSTAMISE JA VORMISTAMISE NÕUDED

- Lõpparuande kirjutamisel tuleb järgida tavapäraseid aruande koostamise ja vormistamise reegleid. Tuleb ka meeles pidada, et lisaks erialahuvilistele on sihtgrupiks avalikkus (eesmärk silmaringi laiendamine, keskkonnasõbralike hoiakute juurutamine, oma tegevuse tagajärgede mõistmine) ja riigiasutuste töötajad (vajavad infot keskkonnakaitseliste otsuste tegemisel ning inimeste teavitamiseks).
- Aruande keel peab olema lihtne ja selge – tekst peaks olema mõistetav võimalikult paljudele, nt keerulisemate erialaspetsiifiliste terminite ja meetodikate juurde tuua lihtsasti mõistetav lühikokkuvõte.
- Alajaotused (peatükid, alapeatükid jne) ja jooniste ning tabelite numeratsioon peavad aruande ulatuses põhinema ühesugusel süsteemil ka juhul, kui erinevatel peatükkidel on erinevad autorid.
- Erinevate autorite poolt samasse aruandesse koostatud peatükkides peavad sama töö samade näitajate määramise meetodikad, ühikud ja väljundtulemused (agregeeritud näitajad) olema ühetaolised ja võrreldavad (või peavad erinevused olema selgitatud).
- Tabelid ja joonised peavad aruande ulatuses olema ühtse vormistusega. Tabelid peavad olema varustatud pealkirjaga, joonised allkirjaga. Joonised, tabelid ja lisad paigutatakse aruandesse neile tekstis viitamise järjekorras. Kõikidele tabelitele, joonistele ja lisadele peab tekstis leiduma viide.
- Aruandes kasutatavad lühendid (näiteks rahvusvaheliste organisatsioonide nimetused, mõõdetud näitajad, taksonid, ökoloogiliste rühmade nimetused jne) peavad olema kasutatud lühendite peatükis lahti seletatud ja tekstis esimesel mainimisel mõiste pikalt lahti kirjutatud.
- Elusorganismide liiginimed anda võimaluse korral paralleelselt ladina keeles ja eesti keeles. Erialakeeles levinud elusorganismide taksonite ladinakeelsete nimetuste või muude võõrkeelsete sõnade tuletiste (näiteks kladotseerid, oligoheet, omnivoor) asemel eelistada eestikeelseid nimetusi ja mõisteid (antud juhul vesikirbulised, väheharjasuss, kõigetoiduline).

Lõpparuanne sisaldab järgmisi osi:

- Tiitelleht
- Töö kokkuvõte (eesti ja inglise keeles, mõlemas 1 lk max, soovitavalt märksõnade loeteluga)
- Sisukord
- Kasutatud lühendid ja mõisted
- Sissejuhatus
- Teoreetiline taust
- Meetodika
- Tulemused ja nende analüüs
- Praktilised soovitused



KESKKONNAMINISTEERIUM



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti  
tuleviku heaks

## Lisa 1 Lähteülesanne

- Kasutatud kirjanduse loetelu
- Lisad