

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL**

Meresüsteemide Instituut

---



**TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE  
AASTAARUANNE 2015**

**TALLINN  
2016**

## Sisukord

<b>1. Instituudi struktuur</b>	<b>3</b>
<b>2. Instituudi teadus- ja arendustegevuse iseloomustus</b>	<b>3</b>
2.1. Teadus-ja arendustegevuse põhisuunad	3
2.2. Instituuti kuuluvad uurimisrühmad	3
2.1.1 Merekeskkonna dünaamika eksperimentaaluuringute uurimisrühm	4
2.2.2. Meredünaamika modellemise ja kaugseire uurimisrühm	8
2.3. Tunnustused	11
2.4. Rahvusvaheline teaduskorralduslik tegevus	11
<b>3. Teadus- ja arendustegevuse andmed</b>	<b>13</b>
3.1. Publikatsioonid	13
3.2. Teadus- ja arendustegevuse teemad ja projektid	14
3.3. Teadusürituste korraldamine	16
3.4. Välitööd	16
3.4.1 Uurimislaev Salme	17
3.4.2. Mereproгноoside tööühm	18
3.4.3. Instituudi automaatjaamad	19
3.5. Teadlasmobiilsus	20
3.6. Kaitstud lõputööd	20
<b>4. Üldhinnang</b>	<b>20</b>

---

Kinnitan

Jüri Elken, direktor  
22. veebruaril 2016

tuginedes 3. veebruari 2016.a. instituudi üldkoosoleku ja juhtkonna koosolekute seisukohtadele

## 1. Instituudi struktuur

*seisuga 31. detsember 2015*

Asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut / Marine Systems Institute at TUT // MSI

Direktor: Professor Jüri Elken, [juri.elken@msi.ttu.ee](mailto:juri.elken@msi.ttu.ee), +372 620 4302

Merefüüsika osakond / Department of Marine Physics

Professor, juhtivteadur Urmas Lips, [urmas.lips@msi.ttu.ee](mailto:urmas.lips@msi.ttu.ee), +372 620 4304

Modelleerimise ja kaugseire osakond / Department of Modeling and Remote Sensing

Professor, juhtivteadur Urmas Raudsepp, [urmas.raudsepp@msi.ttu.ee](mailto:urmas.raudsepp@msi.ttu.ee), +372 620 4303

Mereökoloogia labor / Laboratory of Marine Ecology

Vanemteadur Inga Lips, [inga.lips@msi.ttu.ee](mailto:inga.lips@msi.ttu.ee), +372 620 4306

Okeanograafia õppetool / Chair of Oceanography

Professor, vanemteadur Sirje Keevallik, [sirje.keevallik@msi.ttu.ee](mailto:sirje.keevallik@msi.ttu.ee), +372 620 4305

## 2. Instituudi teadus- ja arendustegevuse iseloomustus

### 2.1. Teadus- ja arendustegevuse põhisuunad

Instituudi põhiliseks uuringusuunaks on vastavalt oma põhikirjale ja arengukavale meres ja veekogudes toimuvate füüsikaliste ja biogeokeemiliste protsesside süsteemne tundmaõppimine ja modelleerimine atmosfääri- ja maismaaprotsesside ning inimtegevuse koosmõjude kontekstis, rakendustega merekeskkonna kaitses ja haldamises, samuti mereressursside haldamise, vesiehitiste rajamise, keskkonnamõjude hindamise ning laevaliikluse ohutuse valdkondades.

Alusuuringute põhiteemaks oli 2015.a. institutsionaalne uurimistoetus IUT19-6 "Erinevat mastaapi füüsikaliste protsesside mõju biogeokeemilise signaali dünaamikale stratifitseeritud Läänemeres (1.01.2014–31.12.2019)", mida juhib Prof. Urmas Lips ning alateemasid Prof. Urmas Raudsepp ning vanemteadur Inga Lips. Rakendusuuringutest võib olulisemaks nimetada uute Euroopa Liidu teenuslepingute käivitumist: VA15022 "Copernicus merekeskkonna seireteenused Läänemere seire ja prognoosikeskuses (1.05.2015–30.04.2018)" ja VA15029 "Seabasin Checkpoints - Lot 3 "Baltic" (17.06.2015–16.04.2018)". Tehnoloogiliste arenduste osas käivitus Biorobotika Keskuse poolt koordineeritav H2020 projekt VFP15016 "Sensors for LArge scale HydrodynaMIc Imaging of ocean floor (LAKHsMI) (1.04.2015–31.03.2019)", kus instituut osaleb okeanograafiliste uuringute ja testimisega. Instituut jätkas 2015.a. kolme FP7/H2020 projekti täitmist ning nelja BONUS projekti täitmist. Samuti täideti nelja SA KIK projekti. Täitmist vajavaid lepingulisi uurimistööde tellimusi ettevõtetelt ja riigiasutustelt oli üle kümne.

### 2.2. Instituuti kuuluvad uurimisrühmad

Instituudi akadeemiline ja insener-tehniline personal töötasid 2015.a. alusuuringute alateemade, teadusprojektide ning lepinguliste uuringute laia spektri täitmisel erinevates mobiilsetes *ad hoc* töörühmades. Tuginedes Hamburgi Ülikooli Okeanograafia Instituudi näitele, on uurimisrühmad jagunenud uurimismeetodite põhiselt, kusjuures sageli täidetakse ühiselt erinevaid uurimisprogramme, projekte ja lepingulisi tellimusi.

## **2.2.1. Merekeskkonna dünaamika eksperimentaaluuringute uurimisrühm Research Group on Experimental Studies of Marine Dynamics**

### **Uurimisrühma koosseis**

Urmas Lips, juhtivteadur, professor, merefüüsika osakond – uurimisrühma juht

Merefüüsika osakond

Jaan Laanemets, juhtivteadur

Ants Erm, vanemteadur

Jaak Heinloo, vanemteadur

Sirje Keevallik, vanemteadur, professor

Taavi Liblik, vanemteadur

Madis-Jaak Lilover, vanemteadur

Victor Zhurbas, vanemteadur

Aleksander Toompuu

Germo Väli, vanemteadur

Villu Kikas, insener, doktorant

Fred Buschmann, nooremteadur, doktorant

Nelli Rünk, nooremteadur, doktorant

Maris Skudra, nooremteadur, doktorant

Stella-Theresa Stoicescu, nooremteadur, doktorant

Irina Suhhova, nooremteadur, doktorant

Mereökoloogia labor

Inga Lips, vanemteadur, mereökoloogia labori juhataja

Kai Künnis-Beres, teadur

Natalja Buhhalko, insener

Peeter Laas, nooremteadur, doktorant

Karin Ojamäe, nooremteadur, doktorant

Sirje Sildever, nooremteadur, doktorant

Natalja Kolesova, nooremteadur, doktorant

Kaia-Liisa Siimon, tehnik, magistrant

Tehniline ja abipersonal

Mairi Uiboaed, projektihaldur

Kati Lind, insener

Eve Koort, insener, kvaliteedijuht

Aet Meerits, insener, kvaliteedijuht

### **Teadustöö lühikirjeldus**

Uurimistöö fookuses on erinevat mastaapi füüsikalised protsessid, mis oluliselt mõjutavad biogeokeemilist aineriinget ja kontrollivad ainete/osakeste/reostuse transporti ja segunemist Läänemere piirikihtides ja stratifitseeritud veesambas, sh hüppekihtides (termokliin ja halokliin). Uurimismeetoditest on kesksel kohal uutel tehnoloogiatel põhinevad kontaktmõõtmised kombineeritult kõrglahutusega numbrilise modelleerimise ja laboratoorsete analüüside ning eksperimentidega. Hüdrodünaamiliste protsesside uuringutes kontsentreerutakse sub-mesomastaapsetele nähtustele ja nende lokaalsele/otsesele ning suuremastaapsetele mõjule, sh vee- ja ainevahetusele erinevate basseinide, rannikumere ja avamere ning erinevate veekihtide vahel. Mereökoloogiliste uuringute peamine fookus on suunatud madalatele troofilistele tasemetele: planktilised ja bentilised algtootjad ning merepõhja selgrootud – nende dünaamikale ja rollile eutrofeerunud Läänemere aineriinget ja -voogudes. Uurimistöö praktiliseks väljundiks on uute merekeskkonna seisundi seire ja

hindamise meetodite välja arendamine ja rakendamine ning erinevate inimtegevuse, sh konkreetsete arendustööde mõju hindamine.

The research topic is focused on multiscale physical processes that significantly control the biogeochemical cycles of substances as well as mixing and dispersion of particles and pollutants, especially in the boundary layers and in the pycnoclines (seasonal thermocline and halocline) of the Baltic Sea. The in-situ observations using new technologies combined with high-resolution numerical simulations and laboratory experiments are the main study method. A major task in hydrodynamics is to make a step forward in the quantitative description of sub-mesoscale processes and their impact, both their direct and large-scale/distant influence on water and matter exchange between sub-basins, coastal and open sea and different layers. Marine ecology studies are concentrated on lower trophic levels: pelagic and benthic primary producers and benthic invertebrates – on their dynamics and role in nutrient cycles in the eutrophied Baltic Sea. Practical outcomes of the research are the development and application of novel marine monitoring and assessment methods as well as environmental impact assessment of different marine development plans and projects.

### **Uuringutegevused 2015**

Koostöös teiste Läänemere äärsete teadus- ja arendusasutustega (sh IOW) viidi läbi spetsiaalsed ekspeditsioonid 2014. aasta detsembris toimunud suure soolase vee sissevoolu mõjude uuringuteks Läänemere keskosast Soome laheni. Jätkati suure ajalise lahutusega vertikaalse stratifikatsiooni ja keemiliste-bioloogiliste parameetrite jaotuse mõõtmisi, sh Liivi lahes ja Soome lahes kaabliga ühendatud Keri avamere jaamas. Täpsustati tuulest mõjutatud tsirkulatsioonimustrite ja hoovuste muutlikkuse kirjeldusi Soome lahes ning hinnati estuaarse tsirkulatsiooniga kaasnevaid soolase, hapnikuvaese ja fosfaatide rikka kirde Ava-Läänemere vee levikut Soome lahe põhjalähedases kihis. Viidi läbi kõrglahutusega numbrilised eksperimendid Soome lahele rakendatud mudeliga (võrgusamm 230 m) sub-mesomastaapsete protsesside (mastaap  $O(1)$  km; Rossby arv  $\geq 1$ ) mõju hindamiseks aktiivsete mesomastaapsete protsesside esinemisel Soome lahes.

### **Olulisemad teadustulemused (ilmunud publikatsioonide põhjal)**

Bakterkoosluste ja fütoplanktoni tsüstide uuringute andmete põhjal on näidatud, et mikroorganismide ruumilist jaotust Läänemeres mõjutavad oluliselt nii sooluse jaotus kui ka hapniku ja toitainete tingimused. Leiti, et dinoflagellaatide puhkestaadiumite liigiline mitmekesisus ning arvukus väheneb pinnakihi sooluse gradienti järgides Taani väinadest Botnia lahe suunas (Sildever et al., 2015). Erandiks on Läänemere avaosa, kus puhkestaadiumite kontsentratsioon oli oluliselt suurem kui naaberbasseinides ja kus koosluses domineerivad heterotroofsete liikide puhkestaadiumid. Seetõttu on alust arvata, et lisaks pinnakihi soolusele mõjutab puhkestaadiumeid tootvate dinoflagellaatide koosluse struktuuri toitainete kontsentratsioonide erinevus Läänemere erinevates basseinides. Kasutades püroskeveenerimise meetodikat tuvastati, et paljud arvukad bakterite populatsioonid Soome lahes on fülogeneetiliselt lähedased tüvedele, mis on isoleeritud hüdrograafiliselt sarnastest ökosüsteemidest Põhja-Ameerikas, kus sarnaselt Soome lahele esinevad koos sooluse ja vee lahustunud hapniku kontsentratsiooni gradiendid (Laas et al., 2015). Sellest võib järeldada, et esineb metakooslus mikroobseid spetsialiste, mis okupeerivad sarnaseid ökoloogilisi nišše üle maailmamere.

Mõõtmiste ja mudeltulemuste abil on näidatud, et hoovuste struktuur Soome lahes sõltub suurel määral stratifikatsiooni tingimustest (Suhhova et al., 2015). Voolamine on kvaasi-barotroopne nõrga termilise stratifikatsiooni tingimustes hilistalvel ja varakevadel,

kuid kahekihiline (barokliinne), kui areneb välja suvine vertikaalne stratifikatsioon. Õhutemperatuuri ekstreemsete väärtuste korduvust on uuritud Tallinnas (Soome lahe lõunarannikul), Tartus (Eesti sisemaal) ning Pärnus (Liivi lahe põhjarannikul) (Keevallik and Vint, 2015). On näidatud, et kuuma- ja külmalainete identifitseerimiseks Eesti tingimustes on otstarbekas kasutada kliimamuutuste tuvastamise ja indekseid ekspertkomisjoni (ETCCDI) soovitatud meetodikat, mis tugineb ööpäeva maksimumide ja miinimumide ülemiste ning alumiste detšiilide analüüsile. Näidati, et läbivoolu süsteemiga 4 m sügavusel mõõdetud temperatuuri andmeid saab kaugseire meetoditega saadud merepinna temperatuuri (SST) andmete korrigeerimiseks kasutada kui tuule kiirus on  $\geq 5$  m/s (Uiboupin and Laanemets, 2015). Korrigeeritud SST andmete põhjal (2000-2009) määrati apvellingute keskmised pindalad ja suurima temperatuuri muutlikkusega piirkonnad Soome lahe põhja- ja lõunaosas.

Studies on abundance and community composition of bacteria and phytoplankton cysts have revealed that the spatial distribution of microorganisms in the Baltic Sea is largely influenced by salinity distribution as well as oxygen and nutrient conditions. It was found that the species diversity and abundance of dinoflagellate cysts decreased along the surface salinity gradient from the Danish straits towards the Bothnian Bay (Sildever et al., 2015). An exception for this was the Baltic Proper, where cyst abundance was notably higher compared to the adjacent basins and where the cyst community was dominated by the cysts of heterotrophic species. Thus, it can be assumed that in addition to the surface salinity gradient the cyst producing dinoflagellate community structure is also influenced by the differences in nutrient concentrations in different basins of the Baltic Sea. It was revealed by massively parallel tag pyrosequencing that many relatively abundant bacterial populations in the Gulf of Finland were phylogenetically close to lineages isolated from hydrographically close ecosystems (where oxygen and salinity gradients co-occur) in the North America (Laas et al., 2015). It is suggested that the presence of cosmopolitan metacommunity consisting of specialized bacterial lineages could occupy such niches throughout the world ocean.

Both observations and model results have shown that the structure of the current pattern is strongly dependent on the stratification conditions in the Gulf of Finland (Suhhova et al., 2015). The flow is quasi-barotropic during the periods of weak thermal stratification at the end of winter season and early spring, but mostly two-layered (baroclinic) when the summer-type thermal stratification had developed. The probabilities of extreme temperatures in Tallinn (on the southern coast of the Gulf of Finland), Tartu (inland Estonia), and Pärnu (on the northern coast of the Gulf of Riga) were evaluated (Keevallik and Vint, 2015). It is suggested that the thresholds based on upper or lower percentiles of the distributions of daily maxima/minima recommended by the Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) are more suitable for the detection of cold and heat waves in Estonian climatic conditions than the current practice. It was shown that the surface layer temperature data acquired by a flow through system at 4-m depth can be used for correction of satellite sea surface temperature (SST) data in cases of wind speed  $\geq 5$  m/s (Uiboupin and Laanemets, 2015). Mean upwelling areas and regions with highest temperature variability were estimated from corrected SST data for the northern and southern coastal zones of the Gulf of Finland.

## **Olulisemad teaduspublikatsioonid**

Laas, Peeter; Simm, Jaak; Lips, Inga; Lips, Urmas; Kisand, Veljo; Metsis, Madis (2015). Redox-specialized bacterioplankton metacommunity in a temperate estuary. *PLoS ONE*, 10 (4), e0122304, [pmc/articles/PMC4393233/](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122304).

Sildever, S; Andersen, TJ; Ribeiro, S; Ellegaard, M (2015). Influence of surface salinity gradient on dinoflagellate cyst community structure, abundance and morphology in the

Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak. Estuarine, coastal and shelf science, 155, 1–7, j.ecss.2015.01.003.

Suhhova, Irina; Pavelson, Juss; Lagemaa, Priidik (2015). Variability of currents over the southern slope of the Gulf of Finland. Oceanologia, 132–143.

### **Koostöö teiste TA asutuste ja ettevõtetega**

Eesti teadus- ja arendusasutused, ministeeriumid ja ametkonnad ning ettevõtted:

- TTÜ teised struktuuriüksused, sh
  - Biorobootika Keskus (Lakshmi),
  - Matemaatika-loodusteaduskonna geenitehnoloogia instituut (metagenoomika),
  - Ehitusteaduskonna mehaanikainstituut (veealune müra) ja teedeinstituut (Eesti Keskkonnaobservatoorium),
  - TTÜ Geoloogia Instituut (SedGof) jne,
- TÜ Eesti Mereinstituut (avamere seire, MSRD rakendamine jmt) jt TÜ struktuuriüksused (Eesti Keskkonnaobservatoorium), tehnoloogiainstituut (bakterid),
- TLÜ (SedGof; bakterid),
- EMÜ (Eesti Keskkonnaobservatoorium, arendustööde seire),
- Eesti Geoloogiakeskus (SedGof),
- Keskkonnaministeerium (osalemine HELCOM töös, MSRD ja muude direktiivide ning konventsioonide rakendamine),
- Keskkonnaagentuur (avamere seire),
- Eesti Keskkonnauuringute Keskus (ohtlike ainete uuringud, MSRD rakendamine),
- Keskkonnaamet (kiirgusseire),
- Vee-ettevõtted (suublate seire, segunemispirkonna hinnangud),
- KMH ja planeeringutega tegelevad konsultatsioonifirmad: Artes Terrae, Alkranel jt (keskkonnamõtjude hindamine, merealade ruumiline planeerimine).

Rahvusvaheline koostöö:

- EuroGOOS ([www.eurogoos.eu](http://www.eurogoos.eu)), BOOS (SMHI, Rootsi; BSH, Saksamaa; IOPAN, Poola jt) ja Ferrybox (HZG, Saksamaa; HCMR, Kreeka jt) konsortsiumid,
- Institute for Baltic Sea Research, Warnemünde (Saksamaa) – sh ühisekspeditsioonid, külalisteadurid, GETM mudeli rakendamine protsessi uuringutes, Läänemere mikroobid jne,
- Finnish Meteorological Institute (Soome) – ühiseksperimendid, infrastruktuuri arendamine,
- Finnish Environment Institute (Soome) – Soome lahe koostöö, Ferrybox, mikroprügi, tsüstid jt ,
- Kala- ja vesitutkimus Oy (Soome) – ühisekspeditsioonid,
- Danish Meteorological Institute - Baltic Checkpoint jt projektid,
- Latvian Institute of Aquatic Ecology (Läti) – ühisekspeditsioonid, teaduslik koostöö,
- St. Peterburi teadusasutused – Institute of Oceanography, Scientific Research Centre for Ecological Safety, jt,
- GEOMAR (Saksamaa) – külalisteadur, gliderite kasutamine,
- University of Gothenburg, Department of Marine Sciences (Rootsi) – tsüstide jaotus Läänemeres, fütoplanktoni geneetika,
- University of Copenhagen, Department of Biology (Taani) – laborikatsed mikroorganismidega,
- University of Helsinki, Department of Food and Environmental Sciences (Soome) – metagenoomika,

- Alfred Wegner Institute (Saksamaa) – mikroprügi, JPI Oceans.

## **2.2.2. Meredünaamika modellerimise ja kaugseire uurimisrühm Research Group on Modelling and Remote Sensing of Marine Dynamics**

### **Uurimisrühma koosseis**

Urmas Raudsepp, juhtivteadur, professor, modelleerimise ja kaugseire osakond – uurimisrühma juht

Okeanograafia õppetool

Jüri Elken, professor

Modelleerimise ja kaugseire osakond

Ira Didenkulova, vanemteadur

Tarmo Kõuts, vanemteadur

Rivo Uiboupin, vanemteadur

Liis Sipilgas, vanemteadur

Priidik Lagemaa, vanemteadur

Natalja Fateeva, teadur

Ove Pärn, teadur

Ilja Maljutenko, nooremteadur, doktorant

Mihhail Zujev, nooremteadur, doktorant

Sander Rikka, nooremteadur, doktorant

Laura Siitam, nooremteadur, doktorant

Mariliis Kõuts, nooremteadur, doktorant

Edith Soosaar, insener, doktorant

Svetlana Verjovkina, insener, doktorant

Kaimo Vahter, insener

Siim Pärt, insener

Jekaterina Izotova, insener

Henri Rästas, tehnik,

Kaari Laanemäe, tehnik, magistrant

Age Arikas, tehnik, magistrant

### **Teadustöö lühikirjeldus**

Läänemere suuremastaabiliste tsirkulatsioonimustrite ja biogeokeemiliste väljade jaotuse põhjus-tagajärg seoste analüüs füüsikaliste ja biogeokeemiliste protsesside uuringuteks. Kaugseire andmetel (satelliit, droon, kaldaradar) ja bio-optilistel mõõtmistel põhinevate meetodite arendamine ja operatiivne rakendamine merekeskkonna seires: veekvaliteet, merefüüsika, merejää, lainetus, meretuul. Kaugseire andmete masstöötlamine ja statistiline analüüs merekeskkonna protsessiuuringuteks. Mere operatiivsete mõõtesüsteemide ja integreeritud reaalaaja andmeedastuse arendamine, testimine ja rakendamine. Ühildatud tsirkulatsiooni-lainetuse-jää-atmosfääri mudelite arendamine kliima- ja protsessuuringuteks ja lähireaalaja ning järelanalüüsi mereteenuste arenduseks. Lainetus ja lainetusega seotud nähtused: tsunamid, ekstreemsed lained, laevalained, siselained, nende dünaamika rannikutsoonis ja mõju rannikule.

Research on cause-response relationships of large-scale circulation patterns and biogeochemical fields in the Baltic Sea. Development and operational implementation of marine monitoring methods, which are based on satellite and airborne remote sensing as well as on bio-optical measurements: marine physics, water quality, sea ice, atmospheric processes



etc. Bulk processing and statistical analysis of large remote sensing datasets for process studies in marine research. Development, testing and implementation of real time marine operational measurement systems. Development of coupled circulation-wave-ice-atmospheric models for climate and process oriented studies, near-real time marine services and reanalyses. Sea and ocean hazards in the coastal zone including tsunami, rogue waves, extreme storms and storm surges, ship generated waves, internal waves, their dynamics in the coastal zone and impact on coast.

## **Uuringutegevused 2015**

Arendati edasi õlireostuse avastamise ja leviku jälgimise metoodikat kasutades FerryBox süsteemi, uudset õlireostust jälgivat triivpoid, kaldaradari andmeid ja droonitehnoloogiat. Radari baasil realiseeriti radariandmete hõive süsteem, mis võimaldab saada suure lahtusega lainevälja ja merejää andmeid suurel merealal. Meretasemete ja lainetuse on-line infosüsteemi on laiendatud ja edasiarendatud. Lisaks on arendatud, testitud rakendatud on-line laeva jäätakistuse ja prognoosi süsteem ja on-line heljumi seiresüsteem sadamas.

Töötati välja laevavrakkide keskkonnamõju hindamise metoodika. Kohapealse mõõdistusega määrati konkreetse vraki, MS VOLARE, mis asub Saaremaa läänerrannikul, seisukord ja keskkonnaohtlikkuse tase.

A Ferry-box system, innovative buoys, coastal radar data and UAV technology was used for the development of oil spill detection and monitoring. Data management system for coastal radar observations was implemented, which enables high resolution data analyses of the wave and ice fields. Real-time sea level and wave measurement system was enhanced and further developed, as well as the system for measurement of ice tension to ships monitoring of suspended matter in harbours.

The methodology for environmental assessment of ship wrecks was elaborated and applied in case of wreck MS VOLARE at the western coast of Saaremaa Island.

## **Olulisemad teadustulemused (ilmunud publikatsioonide põhjal)**

Peakomponentide analüüs võimaldab lahutada osakeste hajumise spektri mineraalsete osakeste ja planktoni osakeste spektriteks. Mineraalsete osakeste spekter on lähendatav astmefunktsiooniga. Planktoni osakeste spektris on selge lokaalne miinimum lainepikkusel 672 nm, madalad väärtused spektri sinises osas ja kõrged väärtused keskmistel lainepikkustel.

Kasutades madala mere teooriat võrreldi lainete tõusu karakteristikuid põhjakalde korral erineva ristlõikega lahtedes. Näidati, et lainete maksimaalsed tõusu kõrgused, veevoolu kiirused ja lainete rannal murdumise parameetrid langevad kokku mõistliku täpsusega, kui lainete erinvaetel pulsatsioonidel on sama lainekõrgus ja lainepikkus.

Arendati välja mudelite ansambli prognoos Põhjamere ja Läänemere veepinna temperatuuri ja soolsuse, hoovuste ja vee transpordi jaoks kasutades erinevates instituutides operatiivselt töötavate prognoosimudelite väljundandmeid. Kõige rohkem on erinevaid prognoose Soome lahe jaoks. Analüüsi tulemused näitasid, et temperatuuri ja soolsuse prognoosidel on määramatus üle keskmise, mistõttu on prognoosimudelite edasiarendused vajalikud.

Principal component analyses enabled to decompose particle scattering spectra into the sum of the “mineral-type” and “algae-type” spectra. The “mineral-type” spectrum matches the power law dependence of the particle scattering coefficient spectrum on wavelength. The “algae-type” spectrum has a prominent local minimum at 672 nm, low values in the blue part of the spectrum and higher values at intermediate wavelengths.

Wave run-up characteristics in inclined bays of different cross-sections calculated in the framework of rigorous solutions of nonlinear shallow water theory are compared. It is shown that their maximum run-up heights, maximum water flow velocities, and parameters of wave breaking on the beach for different pulses of the same height and characteristic wavelength coincide with an acceptable accuracy, hence allowing parameterization of the corresponding formulas for run-up characteristics.

Multi-model ensembles for sea surface temperature, sea surface salinity, sea surface currents, and water transports have been developed for the North Sea and the Baltic Sea using outputs from several operational ocean forecasting models provided by different institutes. For the Baltic Sea, the maximal number of different forecasts can be assembled in the Gulf of Finland. Analysis showed above average uncertainties for temperature and salinity forecasts, indicating the need for further development of forecast models.

### **Olulisemad teaduspublikatsioonid**

- Didenkulov, O., Didenkulova, I., Pelinovsky, E., Kurkin, A. (2015). Influence of the shape of the bay cross section on wave run-up. *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics*, 51 (6), 661–666.
- Golbeck, I., Li, X., Janssen, F., Brüning, T., Nielsen, W. J., Huess, V., Söderkvist, J., Büchmann, B., Siiriä, S.-M., Vähä-Piikkiö, O., Hackett, B., Kristensen, M. N., Engedahl, H., Blockley, E., Sellar, A., Lagemaa, P., Ozer, J., Legrand, S., Ljungemyr, P., Axell, L. (2015). Uncertainty estimation for operational ocean forecast products—a multi-model ensemble for the North Sea and the Baltic Sea. *Ocean Dynamics*, 1–29, s10236-015-0897-8.
- Sipelgas, L., Raudsepp, U. (2015). Comparison of hyperspectral measurements of the attenuation and scattering coefficients spectra with modelling results in the north-eastern Baltic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 165, 1–9, doi: j.ecss.2015.08.008.

### **Koostöö teiste TA asutuste ja ettevõtetega**

Eesti teadus- ja arendusasutused, ministeeriumid ja ametkonnad ning ettevõtted:

- TTÜ teised struktuuriüksused, sh
  - MEKTORY- TTÜ tudengisateliidi programm,
- TÜ Eesti Mereinstituut - lainetuse mõju põhjaelustikule,
- TÜ Maateaduste ja ökoloogia Instituut - Eesti regiooni kliima uuringud,
- TLÜ - lainetuse mõju rannikuprotsessidele,
- Tartu Observatoorium- kaugseire,
- EAS'i Eesti kosmosebüroo – Eesti seisukohtade esindamine Euroopa Kosmose Agentuuris (ESA),
- Veeteede Amet - laevade kasutamine inimeste ja varustuse transpordiks, seadmete testimiseks ning rakenduste (nt jääsurutise prognoos) arendamiseks, tuletornide ja navigatsioonipoide rakendamine mõõtejaamade paigaldamiseks ning meteoroloogiliste ja okeanograafiliste parameetrite registreerimiseks ning veebirakendused tulemuste esitamiseks veebikeskkonnas (nt metoc portaal);
- Keskkonnaagentuur - mõõtmised, prognoosid;
- Maa-amet - geodeetilised andmed,
- Eesti Keskkonnauuringute Kesklabor - rannikumere, Võrtsjärve ja Peipsi järve seisundi modelleerimine ja hindamine,

- AS Saarte Liinid: meteo- ja meretasemejaamade (+ lainetus, hoovus, temp, soolsus) paigaldamine ettevõtte sadamatesse, opereerimine, veebirakendused andmete presenteerimiseks;
- AS Pärnu Sadam - meteo- ja meretasemejaamade (+ lainetus, hoovus, temp) paigaldamine ettevõtte sadamasse, opereerimine, veebirakendused andmete presenteerimiseks, süvendusega seotud uuringud ja seired;
- PTR-grupp - mõõteaparatuuri arendamine, ettevalmistamine eksploatatsiooniks, andmeside, kogutud andmete esmatöötlus ja presenteerimine;
- Vertijevi Ehitusühistu - on-line mõõtejaamade tehniline tugi, remondid, seadmete paigaldus.

Rahvusvaheline koostöö:

- University of Helsinki – mereoptika ja kaugeire,
- Finnish Meteorological Institute – operatiivsete prognoosimudelite arendused,
- Danish Meteorological Institute – operatiivsete prognoosimudelite arendused,
- Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung, Germany - Baltic Earth, NEMO-WAM coupling,
- Plymouth Marine Laboratory, UK, Implementation of ERSEM to the Baltic Sea,
- Meteorological Institute, University of Hamburg, On extreme events (extreme value statistics, extremes in climatology, etc.), meteo tsunamis and their modeling,
- University of Bologna, Italy, On landslide generated tsunamis and their modeling,
- Université Savoie Mont Blanc, France, On modeling of long wave runup on the beach,
- Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Russia, On different sea and ocean hazards and their modelling,
- Norwegian Meteorological Institute, met.no, Bergen, Norway, On rogue and freak waves,
- Detnorskeveritas, Norway, On rogue and freak waves,
- ESA - (Euroopa Kosmose Agentuur),
- Saksa Kosmose Agentuur (DLR) - satelliitpiltide analüüs.

### 2.3. Tunnustused

Kati Lind - ajakirja Horisont lugejapreemia artikli „Mikroprügi ja prügisaares meres“ eest

### 2.4. Rahvusvaheline teaduskorralduslik tegevus

Ira Didenkulova

- Member of the Editorial Board of Earth System Dynamics, Copernicus;
- Deputy President of Natural Hazards division at the European Geosciences Union;
- Member of the Editorial Board of Journal of Ocean Engineering and Marine Energy, Springer;
- Member of the International Tsunami Commission;
- Member of the Expert Council of the Rogue Wave Research Center;
- Member of the Editorial Board of Natural Hazards and Earth System Sciences, Copernicus;
- Member of the Outstanding Young Scientist Award (OYSA) committee at the European Geosciences Union (NH division);

Jüri Elken

- *Horizon 2020* keskkonnavaldkonna programmikomitee ekspert
- Rahvusvahelise teadusprogrammi *Baltic Earth* nõuandva kogu esimees

- Läänemere Uuringute Instituudi (Warnemünde) teadusnõukogu liige
- Rahvuslik delegaat: *IAPSO* (Rahvusvaheline Füüsikaliste Ookeaniteaduste Assotsiatsioon) / *IUGG* [www.iugg.org](http://www.iugg.org)

#### Ain Kallis

- *WMO* Kliimauuringute Programmi (*WRCP*) päikesekiirguse baasjaamade võrgu (*BSRN*) spektraalmõõtmiste töörühma liige
- *Eco-Ethics International Union*, Eesti esindaja

#### Sirje Keevallik

- Rahvusvahelise teadusprogrammi *Baltic Earth* teadusnõukogu liige

#### Tarmo Kõuts

- *NATO STO (Science and Technology Organisation) MSTC (Maritime Science and Technology Expert Committee)* liige

#### Madis-Jaak Lilover

- *International Council for the Exploration of the Sea* töögrupi *Data and Information Group (DIG)* liige.

#### Inga Lips

- *HELCOM LAND* mereprügi töörühma liige
- *ICES-IOC-SCOR GEOHAB* Läänemere uurimisrühma liige (*ICES-IOC-SCOR Study Group on GEOHAB in the Baltic*)

#### Urmas Lips

- *HELCOM* töörühma *STATE and CONSERVATION* kaasesimees
- Läänemere Keskkonnakaitse Komisjoni *HELCOM* ase-eesistuja
- Soome lahe aasta 2014 Eesti juhtrühma liige
- Operatiivokeanograafia assotsiatsiooni *EuroGOOS AISBL* juhatuse liige
- Läänemere operatiivse okeanograafia süsteemi (*BOOS*) juhtkomitee esimees
- *UNESCO* Valitsustevahelise Okeanograafia Komisjoni (*IOC*) programmi *IODE* koordinaator Eestis

#### Urmas Raudsepp

- Eesti esindaja *JPI Climate* juures

#### Rivo Uiboupin

- Eesti delegaat Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA) kaugseire programminõukogus – PB - EO
- Eesti delegaat Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA) kaugseire programminõukogu toetavas töögrupis *DOSTAG (PB-EO/ Data Operations Scientific and Technical Advisory Group)*

### 3. Teadus- ja arendustegevuse andmed

#### 3.1. Publikatsioonid

1. Golbeck, Inga; Li, Xin; Janssen, Frank; Brüning, Thorger; Nielsen, W. Jacob; Huess, Vibeke; Söderkvist, Johan; Büchmann, Bjarne; Siiriä, Simo-Matti; Vähä-Piikkiö, Olga; Hackett, Bruce; Kristensen, M. Nils; Engedahl, Harald; Blockley, Ed; Sellar, Alistair; **Lagemaa, Priidik**; Ozer, Jose; Legrand, Sebastien; Ljungemyr, Patrik; Axell, Lars (2015). Uncertainty estimation for operational ocean forecast products—a multi-model ensemble for the North Sea and the Baltic Sea. *Ocean Dynamics*, 1–29, s10236-015-0897-8. 1.1.
2. Hernandez, F.; Blockley, E.; Brassington, G.; Davidson, F.; Divakaran, P.; Drévillon, M.; Ishizaki, S.; Garcia-Sotillo, M.; Hogan, P.; **Lagemaa, P.**; Levier, B.; Martin, M.; Mehra, A.; Mooers, C.; Ferry, N.; Ryan, A.; Regnier, C.; Sellar, A.; Smith, C.; Sofianos, S. ... Zhang, A. (2015). Recent progress in performance evaluations and near real-time assessment of operational ocean products. *Journal of Operational Oceanography*, 8:sup2, s221–s232, 1755876X.2015.1050282. 1.1.
3. **Keevallik, Sirje**; Vint, Kairi (2015). Temperature extremes and detection of heat and cold waves at three sites in Estonia. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 64, 473–479. 1.1.
4. **Laas, Peeter**; Simm, Jaak; **Lips, Inga**; **Lips, Urmas**; Kisand, Veljo; Metsis, Madis (2015). Redox-specialized bacterioplankton metacommunity in a temperate estuary. *PLoS ONE*, 10 (4), e0122304, pmc/articles/PMC4393233/. 1.1.
5. O. Didenkulov, **I. Didenkulova**, E. Pelinovsky, A. Kurkin (2015). Influence of the shape of the bay cross section on wave run-up. *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics*, 51 (6), 661–666. 1.1.
6. **Saue, Triin** (2015). Directional distribution of chilling winds in Estonia. *International Journal of Biometeorology*, 1–19, s00484-015-1110-y. 1.1.
7. **Sildever, S**; Andersen, TJ; Ribeiro, S; Ellegaard, M (2015). Influence of surface salinity gradient on dinoflagellate cyst community structure, abundance and morphology in the Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak. *Estuarine, coastal and shelf science*, 155, 1–7, j.ecss.2015.01.003.
8. **Sipelgas, Liis**; **Raudsepp, Urmas** (2015). Comparison of hyperspectral measurements of the attenuation and scattering coefficients spectra with modelling results in the north-eastern Baltic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 165, 1–9, j.ecss.2015.08.008. 1.1.
9. **Suhhova, Irina**; **Pavelson, Juss**; **Lagemaa, Priidik** (2015). Variability of currents over the southern slope of the Gulf of Finland. *Oceanologia*, 132–143. 1.1.
10. **Uiboupin, Rivo**; **Laanemets, Jaan** (2015). Upwelling Parameters From Bias-Corrected Composite Satellite SST Maps in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 12 (3), 592–596, LGRS.2014.2352397 . 1.1.
11. Andrey Zaytsev, Efim Pelinovsky, Irina Kostenko, Ahmet Yalciner, Andrey Kurkin, Boyko Ranguelov, **Ira Didenkulova** (2015). Assessment of tsunami wave heights map for Western Coast of the Black Sea. *Proceedings of the Twelfth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 15*, 2, 859–868. 3.1.
12. **Elken, Jüri**; Lehmann, Andreas; Myrberg, Kai (2015). Recent Change—Marine Circulation and Stratification. In: The BACC II Author Team (Ed.). *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin (131–144)*. Springer. (Regional Climate Studies). 3.1.
13. **Ira Didenkulova**, Andrey Kurkin, Oleg Didenkulov, Efim Pelinovsky, Artem Rodin, Ayrat Giniyatullin (2015). Express estimates of the runup characteristics in bays.

Proceedings of the Twelfth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 15, 2, 813–824. 3.1.

14. Kadaja, Jüri; **Saue, Triin** (2015). Potential effect of water regulation on potato yield. *Procedia Environmental Sciences*, 29C, 240–242. 3.1.

### 3.2. Teadus- ja arendustegevuse teemad ja projektid

#### SA Eesti Teadusfond uurimistoetused

Kood	Nimetus	Juhtisik
ETF9023	Hüppekihid stratifitseeritud estuaaride ökosüsteemis	Urmas Lips
ETF9052	Lainetusest tingitud põhjasetete transport rannikumeres	Ants Erm
ETF9278	Läänemere tsirkulatsiooni aastakümnete skaalaga muutused ja nende deskriptorid	Jüri Elken
ETF9381	Tuulehoovuse kiiruse vertikaalne struktuur stratifitseeritud mere ülakihis	Aleksander Toompuu
ETF9382	Soome lahe põhjakihis esinevate tugevate hoovussündmuste integreeritud uuring	Jaan Laanemets

#### Siseriiklikud projektitoetused

Kood	Nimetus	Juhtisik	Finantseerija
AR12019	Eesti Keskkonnaobservatoorium (riikliku tähtsusega teadustaristu)	Urmas Lips	SA Archimedes / Tartu Ülikool
AR12020	Eesti osalus Euroopa Kosmoseagentuuri - kosmoseteaduse ja -tehnoloogia koostöövõrgustik GEOKOSMOS (rahvusvahelistumise programm)	Urmas Lips	Haridus- ja teadusministeerium, Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool
KIK13111	Soome lahe aasta 2014 - teadusest teavitamiseni	Urmas Lips	SA KIK
KIK13112	Mereprognooside uue põlvkonna süsteemi HBM rakendamine Eestis	Priidik Lagemaa	SA KIK
KIK14178	Operatiivse merekaugseire rakenduse käivitamine: merejää ja tuul	Rivo Uiboupin	SA KIK
KIK15023	Soome lahe aasta 2014 lõpukonverentsi korraldamine Tallinnas novembris 2015	Urmas Lips	SA KIK

#### Siseriiklikud TA teenuslepingud

Kood	Nimetus	Juhtisik	Finantseerija
Lep13166	Finngulf LNG Balticconnector KMH töösad	Inga Lips	OÜ Entec Eesti
Lep14086	Avamere seire 2014.a.	Urmas Lips	Keskkonnaagentuur
Lep14148	MSRD nõuetele vastav meetmekava	Urmas Lips	SEI Tallinn
Lep15005	Segunemisiirkond Nitrofert	Urmas Lips	AS Nitrofert

	väljalasu juures		
Lep15009	Segunemiskiirkond Sillamäe väljalasu juures	Urmas Lips	AS Sillamäe Veevärk
Lep15019	Rohuküla sadama süvendustööde seire	Inga Lips / Natalja Kolesova	AS Saarte Liinid
Lep15046	Paldiski Põhjasadama laiendusaegne seire	Tarmo Kõuts	Paldiski Sadamate AS
Lep15051	Kiirgusseire	Urmas Lips	Keskkonnaamet
Lep15058	Eesti merestrategia meetmekava KSH	Taavi Liblik	MKM
Lep15060	Avamere seire 2015	Inga Lips	Keskkonnaagentuur
Lep15069	Sillamäe heitveelasu seire	Urmas Lips	AS Sillamäe Veevärk
LMIN15010	Eksperti osalemine HELCOM EUTRO-OPER töögrupis	Inga Lips	Keskkonnaministeerium
LMIN15025	Osalemine HELCOM HOLAS II tööühma töös ja Läänemere merekeskkonna seisundi hinnangu koostamise planeerimine	Urmas Lips	Keskkonnaministeerium
LMIN15026	HELCOM eesistumise perioodiks ase-eesistuja, sh HELCOM State & Conservation tööühma kaas-eesistuja ülesannete täitmine	Urmas Lips	Keskkonnaministeerium

### Välismaised projektitoetused

Kood	Nimetus	Juhtisik	Finantseerija
V687	Geopositional early warning system integration for marine oil spills recognition in the Baltic Sea (GEOILWATCH)	Tarmo Kõuts	EUSBSR Seed Money
V691	Smart growth and sustainable management in coastal areas (Smart Coast)	Urmas Lips	EUSBSR Seed Money
V665	Hinnangu andmine merekeskkonna ökosüsteemipõhiseks korraldamiseks Soome lahe merepõhja ja setete näitel	Urmas Lips	EEA Grants
VEU626	Pilootprojekt Läänemere uute integreeritud keskkonnaseire kontseptsioonide testimiseks	Urmas Lips	EC DG Environment
VEU663	Õlireostuse varajase avastamise süsteem Läänemere jaoks (GEOILWATCH)	Tarmo Kõuts	BONUS INNO
VEU670	Rannikuradarite kasutamine keskkonnaseire eesmärkidel (HARDCORE)	Tarmo Kõuts	BONUS INNO
VEU676	Laevavrakkide keskkonnamõju hindamine (SWERA)	Tarmo Kõuts	BONUS INNO

VEU15017	SHEBA	Urmas Raudsepp	BONUS
VFP526	SeaDataNet II: Üleeuroopaline infrastruktuur ookeani ja mere andmete administreerimiseks	Madis-Jaak Lilover	EC FP7
VFP592	Uued praktilised sammud Euroopa teaduslaevastike liidu poole (Eurofleets 2)	Urmas Lips	EC FP7
VFP688	Pre-operatiivse mereteenuse järjepidevuse ülekanne Copernicus programmi (MyOcean FO)	Jüri Elken	H2020
VFP15016A	Lakhsmi	Jüri Elken / Taavi Liblik	H2020

### Välismaised TA teenuslepingud

Kood	Nimetus	Juhtisik	Finantseerija
VA15022	Copernicus merekeskkonna seireteenused Läänemere seire ja prognoosikeskuses	Urmas Raudsepp	Copernicus / MERCATOR
VA15029	Avalike keskkonnaandmete piisavuse kontroll, piirkond 3 - Läänemeri	Inga Lips	MARE / DMI
VA633	MARE/MARE/2012/10 "Meremajandamise alustadmiste suurendamine: mereandmete kogumine ja levitamine merepõhja kaardistamiseks" - Keemia andmestik (EMODNET-Chemistry)	Inga Lips	OGS, Italy
VE625	Soome lahe põhjaelustiku seire	Urmas Lips	Kala- ja Vesitutkimus Oy
VE675	Leping EMODnet Physics konsultandi teenuste osutamiseks	Urmas Lips	ETT S.p.A
VE15032	Mudeliandmed Soome lahes	Urmas Raudsepp	Ramboll AS

### 3.3. Teadusürituste korraldamine

- Gulf of Finland Trilateral Co-operation Scientific Forum, Tallinn, 17-18 November 2015
- Baltic Earth/Gulf of Finland PhD Seminar 2015 "Exchange processes between the Gulf of Finland and other Baltic Sea basins", Tallinn, 19 November 2015
- Metobs-150 Eesti geofüüsika konverentsi kaaskorraldus, Tõravere, 3. detsember 2015

### 3.4. Välitööd

Välitööde juures olid olulisteks arenguteks

- Keri avamere jälgimise püsijaama käivitamine riikliku programmi "Eesti Teaduse Teekaart" objekti "Eesti Keskkonnaobservatoorium" raames



- Viidi läbi kaks mõõdistust autonoomse veealuse liuguriga (glideriga): 30. juuni – 4. juuli 2015 Soome lahe suudmealal ja 21. oktoober – 28. oktoober 2015 Gotlandi basseinis
- Osalemine ühisekspeditsioonides Warnemünde Läänemere uuringute instituudiga (IOW) Saksamaa uurimislavadel (Peeter Las, Urmas Lips)

### 3.4.1. Uurimislav Salme

Kuupäevad	Tööde kirjeldus	Vastutav	Projekt	Päevad
19.-24.01	Avamere seire (2014.a. leping)	A. Trei	Lep14086	6
02.-03.02	Sillamäe heitveesuubla seire	A. Trei	Lep15009	1,5
03.-05.02	BIAS	F. Buschmann		2,5
06.04	IUT19-6, Loode-Eesti	R. Uiboupin	IUT196B	1
14.-16.04	Avamere seire	V. Kikas	Lep15060	2,5
20.-23.04	Avamere seire, poiijaamade sisseviimine	U. Lips	Lep15060 IUT196A	2,5 1
24.04	IUT19-6; Liivi laht	T. Liblik	IUT196A	1
06.-07.05	Linnuvaatlused, Kunda	U. Lips	Lep 1/2015	2
21.05	IUT19-6, ADCP-de paigaldamine	I. Suhhova	IUT196A	1
25.-29.05	Avamere seire	I. Suhhova	Lep15060	4,5
29.-30.05	IUT19-6, Liivi laht	T. Liblik	IUT196A	1
02.06	SedGof	F. Buschmann	V665	1
11.-12.06	SedGof	F. Buschmann	V665	2
29.06-04.07	Inflow 2014	U. Lips	IUT196A G9023	6
07.-10.07	SedGof	F. Buschmann	V665	4
13.07	IUT19-6, Keri jaama katsetused	U. Lips	IUT196A	0,5
13.-17.07	Avamere seire	I. Suhhova	Lep15060	4,5
20.07	IUT19-6, Loode-Eesti	R. Uiboupin	IUT196B	1
21.-23.07	Nord Stream põhjaloomastiku seire	F. Buschmann	Leping 3/2013	3
27.-29.07	Linnuvaatlused, Kunda	U. Lips	Lep 1/2015	2
30.-31.07	IUT19-6, Loode-Eesti	R. Uiboupin	IUT196B	2
05.-10.08	Läti riiklik seire	M. Skudra	Lep 2/2015	6
11.08	IUT19-6, Liivi laht	U. Lips	IUT196A	1
12.08	IUT19-6, Loode-Eesti	R. Uiboupin	IUT196B	1
13.08	IUT19-6, Keri jaama katsetused	U. Lips	IUT196A	1
17.-19.08	SedGof	F. Buschmann	V665	2,5
24.-28.08	Avamere seire	I. Suhhova	Lep15060	5
31.08	IUT19-6, Keri jaama paigaldamine	U. Lips	IUT196A	1
08.10	IUT19-6, Keri jaama hooldus	F. Buschmann	IUT196A	1
12.-16.10	Avamere seire	I. Suhhova	Lep15060	4,5
20.-28.10	Eurofleets2 reis (rahvusvaheline ekspeditsioon – IOW, Grazi Tehnikaülikool, Helsingi Ülikool)	T. Liblik	VFP592	9
05.-08.11	Läti riiklik seire	M. Skudra	Lep 2/2015	4

17.18.11	Linnuvaatlused, Kunda	U. Lips	Lep 1/2015	2
05.-06.12	Ida-Virumaa heitlaskude seire	I. Suhhova	Lep14148	1,5
<b>2015</b>	<b>jaanuar-detsember</b>		<b>KOKKU</b>	<b>92</b>

### 3.4.2 Mereproгноoside tööühm

Kuupäev	Ekspeditsiooni		Teostatud tööd	Vaatlusplatvorm
	juht	piirkond		
12.02.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Jäävaatlused Pärnu lahel: jääpaksuse mõõtmine, fotografeerimine, jäälõhkuja töörežiimi jälgimine	EVA-316
26.02.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Jäävaatlused Pärnu lahel: fotografeerimine, jäälõhkuja töörežiimi jälgimine	EVA-316
11...14/02/2015	Kaimo Vahter	Hiiumaa, Väinameri	Lehtma ja Heltermaa meretasemejaamade kõrguslik sidumine	
16.07.2015	Kaimo Vahter	Tallinnamadal, Soome laht	Rekognostseerimine	EVA-318
24.08.2015	Kaimo Vahter	Pakri laht	Paldiski põhjasadama ehitusega (Kai 0) seotud Pakri lahe põhjataimestiku seire (sukeldumine)	Pro Mare MTÜ paat
25.08.2015	Kaimo Vahter	Soome laht	Sondeerimine, proovide võtmine	Leho OÜ väikelaev Jürgen
25.08.2015	Kaimo Vahter	Soome laht	Drooni katsetamine laeval meretingimustes	Leho OÜ väikelaev Jürgen
02.09.2015	Kaimo Vahter	Pärnu sadam	Süvendusaegne seire	Pärnu sadama pukser Nico
09.09.2015	Kaimo Vahter	Pakri laht	Paldiski põhjasadama ehitusega (Kai 0) seotud Pakri lahe põhjaloomastiku seire.	Leho OÜ väikelaev Jürgen
17.09.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Süvendusaegne seire	Pärnu sadama pukser Nico
06.10.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Süvendusaegne seire	Pärnu sadama pukser Nico
09.10.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Süvendusaegne seire	Pärnu sadama pukser Nico
16.10.2015	Kaimo Vahter	Pärnu laht	Süvendusaegne seire	Pärnu sadama pukser Nico
23.10.2015	Kaimo Vahter	Pakri laht	Paldiski põhjasadama ehitusega (Kai 0) seotud Pakri lahe kalastiku seireks nakkevõrkude paigaldamine.	Pro Mare MTÜ paat
24.10.2015	Kaimo Vahter	Pakri laht	Paldiski põhjasadama ehitusega (Kai 0) seotud Pakri lahe kalastiku seireks paigaldatud nakkevõrkude eemaldamine.	Pro Mare MTÜ paat
14.12.2015	Kaimo Vahter	Lehtma sadam, Tarestelaht	Süvendusjärgne seire.	Lehtma sadama pukser Kaevatsi

28...30/12/2015	Kaimo Vahter	Lehtma sadam, Tarestelaht	Süvendusjärgne seire, kalastik, põhjataimestik.	Pro Mare MTÜ paat
-----------------	--------------	---------------------------	---	-------------------

### 3.4.3. Instituudi automaatjaamad

Koordinaadid	Aeg	Mõõdetavad suurused	Märkused
59° 25' 9" N 27° 44' 20" E	püsijaam	meretase, veetemperatuur	Sillamäe rannikujaam
59° 49' 4" N 26° 21' 35" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhu niiskus, sademed	Vaindloo meteojaam
59° 42' 0" N 25° 1' 0" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhu niiskus, sademed, kiirgus	Keri meteojaam
59° 29' 57" N 24° 57' 47" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhu niiskus, nähtavus, meretase, veetemperatuur, lainetus, soolsus	Muuga ranniku- ja meteojaam (koostöös AS Tallinna Sadam)
59° 42' 43" N 24° 43' 53" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, meretase, veetemperatuur, lainetus	Tallinnamadala majakas (koostöös Veeteede Ametiga)
59° 26' 58" N 24° 46' 30" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, niiskus, nähtavus, meretase, veetemperatuur, lainetus	rannikujaam Tallinna Vanasadam (koostöös AS Tallinna Sadam)
59° 20' 5" N 24° 4' 49" E	püsijaam	meretase, veetemperatuur	rannikujaam Paldiski Lõunasadam (koostöös AS Tallinna Sadam)
58° 54' 16" N 23° 25' 32" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhuniiskus, sademed, meretase, veetemperatuur	Rohuküla rannikujaam (koostöös AS Saarte Liinid)
58° 51' 51" N 23° 2' 37" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhuniiskus, nähtavus, meretase, veetemperatuur, lainetus	Heltermaa rannikujaam (koostöös Keskkonnaagentuuriga)
59° 4' 10" N 22° 41' 55" E	püsijaam	meretase, veetemperatuur	Lehtma rannikujaam
58° 35' 30" N 22° 43' 3" E	püsijaam	tuule kiirus ja suund, õhutemperatuur, õhurõhk, õhuniiskus, sademed, meretase, veetemperatuur, lainetus	Triigi rannikujaam (koostöös AS Saarte Liinid)
57°45,50 N 23°05,00 E	Alates: 30.05.2015 Kuni: 17.09.2015	temperatuuri, soolsuse, klorofüll <i>a</i> fluorestsentsi vertikaalsed profiilid	2-4 korda ööpäevas
59°16,42 N 23°01,67 E	Alates: 04.06.2015 Kuni: 18.09.2015	temperatuuri, soolsuse, klorofüll <i>a</i> fluorestsentsi, hägususe, fükotsüaniini ja lahustunud hapniku vertikaalsed profiilid	Kuni 8 korda ööpäevas

58°29,33 N 21°38,00 E	Alates: 21.04.2015 Kuni: 21.01.2016	lainetuse kõrgus, suund, periood ja vee temperatuur	Spektrid 48 korda ööpäevas
Tallinn - Helsinki	igapäevaselt	temperatuur, soolsus, fluorestsents (klorofüll), veeproovid	parvlaeval
Tallinn - Stockholm	igapäevaselt	temperatuur, soolsus, fluorestsents (klorofüll), hägusus, hapnik, CO2	parvlaeval

### 3.5. Teadlasmobiilsus

MSI töötajad välismaal:

- Taavi Liblik, Helmholtzi Ookeaniuuringute Keskus Kielis (GEOMAR), teadur, 2013-2015
- Germo Väli, Läänemere Uuringute Instituut, Warnemünde (IOW), külalisteadur, detsember 2015

MSI külalisdoktorandid DoRa raames:

- DoRa T4 Maris Skudra, Läti Veeökoloogia Instituudist (2012-2015, doktorantuur, juhendaja Urmas Lips)

### 3.6. Kaitstud lõputööd

Instituudi töötajate poolt kaitsti 2015.a. järgmised lõputööd:

Doktorikraad - Natalja Buhhalko, juhendaja Inga Lips

Magistritöö - Jekaterina Izotova, juhendaja Priidik Lagemaa

Bakalaureusetööd - Kaari Laanemäe, Age Arikas

## 4. Üldhinnang

Aasta 2015 oli Meresüsteemide Instituudile mõõdukalt edukas. Publikatsioonide arv jäi suhteliselt väikeseks. Kaitsti üks doktoritöö. Korraldati teadusüritusi ja/või osaleti teadusüritustel, et instituut oleks mereuuringute maastikul jätkuvalt nähtav. Sõlmiti mitmeid uusi ja huvitavaid teadustööde toetus- ja tellimuslepinguid. Arendati taristut. Läbiviidud konkurssidega akadeemilise personali kohtade täitmiseks on loodud eeldused tõhusaks edasiseks arenguks.