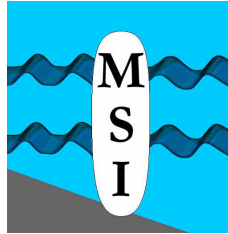


**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL**

Meresüsteemide Instituut

---



Läbi vaadatud:

*TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu*

*Jüri Elken*

*16. veebruaril 2004*

**TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE  
AASTAARUANNE 2003**

**TALLINN  
2004**

## Sisukord

<b>1.</b>	<b>TTÜ Meresüsteemide Instituudi üldiseloostus</b>	<b>3</b>
1.1.	Organisatsioon ja materiaalne baas	3
1.2.	Olulised sündmused	4
1.3.	Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajad	5
<b>2.</b>	<b>Teadus- ja arendustegevuse iseloostus</b>	<b>7</b>
2.1.	Põhilised valdkonnad	7
2.2.	Teadus- ja arendustegevus põhiteemade lõikes	8
2.3.	Põhiteemadega seotud alateemad ja projektid	30
2.4.	Tulemuste publitseerimine	109
2.5.	Magistri- ja doktoritööde kaitsmine	115
2.6.	Konverentsid, messid, näitused jm teadusüritused	115
<b>3.</b>	<b>Teaduskorralduslik tegevus</b>	<b>118</b>
<b>4.</b>	<b>Muud teabesiirde vormid</b>	<b>120</b>
4.1.	Teaduslikud lähetused	120
4.2.	Väliteadlaste ja teadusjuhtide vastuvõtt	122
<b>5.</b>	<b>Aparatuuri ja materiaalse baasi uuendamine</b>	<b>123</b>
<b>6.</b>	<b>Koond hinnang</b>	<b>125</b>
6.1.	Teadus- ja arendustegevuse tulemuslikkus	125
6.2.	Teadus- ja arendustegevuse olulisemad tulemused	127
6.3.	Ettepanekud parimate tööde äramärgimiseks	131
6.4.	Puuduste analüüs	131
6.5.	Põhilised eesmärgid 2004. aastaks	132
	<b>Enesehinnang vastavalt TTÜ nõukogu otsusele 18.12.2001 nr 107</b>	<b>133</b>
	<b>Viited MSI töötajate publikatsioonidele ISI andmebaasis, 2004</b>	<b>135</b>
	<b>veebruari, Lisa A</b>	

# 1. TTÜ Meresüsteemide Instituudi üldiseloostus

## 1.1. Organisatsioon ja materiaalne baas

Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut (edaspidi MSI) on ülikooli teadus- ja arendusasutus, mis moodustati 22. jaanuaril 2002 TTÜ nõukogu otsusega nr. 2. TTÜ Nõukogu kinnitas MSI põhikirja 19. veebruaril 2002 otsusega nr. 46. Sisulist tööd alustas Meresüsteemide Instituut 1. juunist 2002 peale Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli vahelise koostöölepingu sõlmimist mereuuringute valdkonnas. Koostöölepingu alusel anti TTÜ-le üle TÜ Eesti Mereinstituudi merefüüsika sektori töötajate töölepingud ning nähti ette sõlmitud lepingute ning kokkulepitava osa seadmete üleandmine. MSI on kantud Haridus- ja Teadusministeeriumi poolt peetavasse teadus- ja arendusasutuste registrisse (registri kanne 82, kantud 25.06.2002 käskkirjaga 689). MSI kannab riigi- ja kohaliku omavalitsuse asutuste riiklikus registris registreerimisnumbrit 74000524 (kantud registrisse 08.11.2002).

Instituudi põhiliseks ülesandeks on alus- ja rakendusuuringute teostamine Läänemere füüsikaliste (eriti hüdrodünaamiliste) ja biogeokeemiliste protsesside süsteemseks tundmaõppimiseks ja modelleerimiseks atmosfääri, maismaa ja inimtegevuse mõjude kontekstis mere infosüsteemide ning mere seisundi analüüsi ja prognoosi meetodite arendamiseks. MSI osaleb arendustegevuses, keskkonna- ja inseneriteaduste edendamises ning erialase kaadri ettevalmistuses. MSI teadustöö eelkäijaks on Tallinna Tehnikaülikoolis 1960ndatel aastatel alustatud merealased uuringud, milliseid jätkati Termofüüsika ja Elektrofüüsika Instituudi Läänemere osakonnas, Ökoloogia ja Mereuuringute Instituudis ning Eesti Mereinstituudi merefüüsika sektoris.

Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu kinnitati Rektori 29. augusti 2002 käskkirjaga nr 89 kolmeks aastaks alljärgnevas koosseisus:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Jüri Elken         | MSI direktor, teadusnõukogu esimees  |
| 2. Helgi Arst         | MSI erakorraline vanemteadur   |
| 3. Tiit Koppel        | ehitusteaduskonna mehaanikainstituudi professor, hüdro- ja aeromehaanika õppetooli juhataja, ehitusteaduskonna teadus- ja arendusprodekaan |
| 4. Jaan Laanemets     | MSI vanemteadur  |
| 5. Enn Loigu          | ehitusteaduskonna keskkonnatehnika instituudi professor, keskkonnakaitse aluste õppetooli juhataja   |
| 6. Tarmo Soomere      | MSI vanemteadur  |
| 7. Aleksander Toompuu | MSI vanemteadur  |

Nõukogu sekretäri ülesanded pandi TTÜ Meresüsteemide Instituudi direktori abi Kaja Tiksil.

MSI direktori valimiseks kuulutas Rektor 11. detsembril 2002 käskkirjaga nr 381/P välja konkursi ning määras 03. veebruaril 2003 käskkirjaga nr 12 kindlaks 10-liikmelise valimiskogu. Tuginedes valimiskogu 14.02.2003 otsusele nimetas Rektor 19. veebruaril 2003 käskkirjaga nr 50/P Jüri Elkeni TTÜ Meresüsteemide Instituudi direktoriks kuni 10.03. 2008.

Arvestades MSI teadusnõukogu 4. septembri 2002 otsust kahe uue sihtfinantseeritava teema taotlemise kohta ning haridus- ja teadusministri otsust taotletud uute teemade rahastamise kohta, moodustati 15. jaanuaril 2003 direktori käskkirjaga nr 10/P:

- merefüüsika sektor, koosseisus 12 töötajat, sektori juhataja Jüri Elken;
- rannikumere sektor, koosseisus 13 töötajat, sektori juhataja Tarmo Soomere.

MSI ruumiküsimuse lahendamiseks sõlmisid TTÜ teadus- ja arendusprorektor Peep Sürje, haldusprorektor Peep Jonas, TTÜ Küberneetika Instituudi direktor Jaan Penjam ning TTÜ Meresüsteemide Instituudi direktor Jüri Elken 21. veebruaril 2003 kokkuleppe, millega nähti ette MSI ümberpaiknemine seniselt aadressilt Paldiski mnt 1 Küberneetika Instituudi (KüBI) kasutuses olevasse hoonesse aadressil Akadeemia tee 21. Seoses asukoha vahetusega nähti ette ruumide osaline ümberehitus ja remont. MSI kolis KüBI kasutuses olevasse hoonesse 29. juulil 2003. Ruumid valmisid lõplikul kujul 2003.a. lõpuks. Vastavalt KüBI ja MSI vahel sõlmitud ruumide kasutamise kokkuleppele on MSI kasutuses 318,9 m<sup>2</sup> tööruumide pinda ning lisaks sellele veel laopinnad.

MSI kasutas kuni 2002.a. lõpuni peamiselt Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudile kuuluvaid seadmeid. Vastavalt TTÜ ja Tartu Ülikooli vahelisele koostöölepingule (31.05.2002) anti TÜ Eesti Mereinstituudi direktori Toomas Saadi ja TTÜ Meresüsteemide Instituudi direktori Jüri Elkeni poolt 31. detsembril 2002 allkirjastatud aktiga kokkulepitud osa seadmetest ja muudest vahenditest TTÜ-le üle.

Instituudi spetsiifika tõttu kasutatakse intensiivselt paljusid merefüüsikalisi ja -optilisi seadmeid ning vastavat tarkvara. Mitmed seadmed on Eestis unikaalsed:

- CTD NB MarkIII sond, mis võimaldab mõõta merevee juhtivust, temperatuuri ja rõhku;
- Veealune pukseeritav programmiselt juhitud mõõtesüsteem, mis kannab CTD NB Mark III sondi ja Elektro-Optic Suarez fluorimeetrit. Võimaldab mõõta juhtivust, temperatuuri, rõhku ja klorofüllü fluorestsensi sügavustes 0-60 m.
- Kõrglahutusega lainemõõtur SBE26.

Olemasolevate seadmete hulk ja kvaliteet vastab põhijoontes instituudis läbi viidavate nii fundamentaaluuringute kui ka rakendus- ja arendustööde suundadele ja mahule.

Kõigi töötajate käsutuses on personaalarvutid, mis on ühendatud lokaalsesse arvutivõrku ja internetti.

## 1.2. Olulised sündmused

Olulisemaks teaduspublikatsiooniks on Helgi Arsti ainuautorluses kirjutatud monograafia "Optical properties and remote sensing of multicomponental water bodies", mis ilmus juhtiva teaduskirjastuse *Springer* väljaandel. Helgi Arsti teadustööde tsükkel esitati Eesti Vabariigi 2003.a. teaduspreemia kandidaadiks geo- ja bioteaduste valdkonnas.

Olulisemaks MSI korraldatud ürituseks (koostöös Mittelineaarsete Uuringute Tippkeskusega) oli rahvusvaheline doktorikool "Nonlinear Processes in Marine Sciences", programmikomitee esimees Tarmo Soomere.

MSI insener doktorant Tambet Lember sai haridus- ja teadusministri käskkirjaga 09. detsember 2003 nr 1134 üliõpilaste teadustööde 2003. a. riiklikul konkursil II preemia tehnikateaduste valdkonnas teadustöö "Kiirlaevade käiguline kirjeldamine 1+1D Nwogu-Bossinesqi mudeli abil" eest.

### 1.3. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajad

Meresüsteemide Instituudi personal koosnes 31.12.2003.a. seisuga 30 inimesest, kelle hulgas oli 16 PhD või kõrgema kraadiga teadlast. Teadus- ja arendustegevusega oli vahetult seotud 28 inimest, nende hulgas 19 teadustöötajat (vanemteadurid ja teadurid).

**Tabel 2. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajad 2003. aastal**

	<i>Isik (perekonna- ja eeniimi)</i>	<i>Ametikoht</i>	<i>Hõive</i>	<i>Kraad</i>	<i>Kraadi tüüp</i>	<i>Eri- ala</i>	<i>Osalemine</i>
NS	Arst Helgi	vanemteadur	1.00	geofüüsikadoktor, füüsika- matemaatika- kandidaat	X+TK	1.16	T523, G5594, G5595, 256L, 275L
NS	Elken Jüri	vanemteadur, direktor	1.00	füüsika-matemaati- kakandidaat	TK	1.16	T522, G4171, V192, 256L, 320L
NS	Erm Ants	vanemteadur	1.00	keemiakandidaat	TK	1.16	T523, G5594, G5595, 364L, 378L
NS	Heinloo Jaak	vanemteadur	0.75	matemaatika- doktor, füüsika- matemaatika- kandidaat	X+TK	2.3	T523, G5009
NS	Keevallik Sirje	vanemteadur	0.25	füüsika- matemaatika- kandidaat	TK	1.16	T523, 256L
NS	Kõuts Tarmo	vanemteadur	1.00	PhD keskkonna- füüsikas	TD	1.16	T523, T522, G4171, G5596, V192, 256L, 271L, 275L, 320L, 357L, 359L, 372L, 378L
NS	Kutser Tiit	vanemteadur	0.25	PhD keskkonna- füüsikas	TD	1.16	T523, G5596
NS	Laanemets Jaan	vanemteadur	0.25	füüsika- matemaatika- kandidaat	TK	1.16	T522, V180, V181
NS	Lilover Madis-Jaak	vanemteadur	1.00	füüsika- matemaatika- kandidaat	TK	1.16	T522, V180, V193
NS	Raudsepp Urmas	vanemteadur	1.00	PhD keskkonna- füüsikas	TD	1.16	T522, G4171, G5596, G4781, V180, 271L, 275L, 348L, 355L, 357L, 372L, 378L

NS	Talpsepp Lembit	vanemteadur	0.50	füüsika- matemaatika- kandidaat	TK	1.16	T522, G4781
NS	Toompuu Aleksander	vanemteadur	1.00	füüsika- matemaatika- kandidaat	TK	1.16	T522, G4781
NS	Soomere Tarmo	vanemteadur, sektori- juhataja	1.00	matemaatika- doktor, füüsika- matemaatika- kandidaat	X+TK	1.16	T523, G4025, G5595, V192, 256L, 320L, 357L, 364L, 378L
NS	Kask Jüri	teadur	1.00	geoloogia- kandidaat	TK	1.16	T523, 271L, 353L, 357L, 364L, 378L
NS	Leeben Aina	teadur	1.00	PhD geoökoloogias	TD		T522, G5582, 372L
NS	Pavelson Juss	teadur	1.00	-		1.16	T522, V180, V181
NS	Rannat Kalev	teadur	0.50	füüsikamagister	TM	1.16	T523, G4025, G5009, 256L
NS	Reinart Anu	teadur	0.00	PhD keskkonna- füüsikas	TD	1.16	T523
NS	Sipelgas Liis	teadur (REV doktorant)	0.25	bioloogia-magister	TM	1.16	T523, G5594, G5596, 256L, 271L, 275L, 348L, 355L, 359L, 364L, 372L, 378L
NS	Hussainov Medhat	insener	0.25	füüsikamagister	TM	1.16	T523, G5594
NS	Lember Tambet	insener (doktorant)	0.25	füüsikamagister	TM	1.16	T522, G4171
NS	Lessin Gennadi	insener (magistrant)	0.25	-		1.16	T522, G5596, 271L, 275L, 372L
NS	Pärn Ove	insener (doktorant)	0.25	füüsikamagister	TM	1.16	T522, G4171
NS	Randmeri Rainer	insener	1.00	-		1.16	T523, G4025
NS	Reedik Marko	insener	1.00	-		1.16	T522, G4171
NS	Kask Andres	tehnik	1.00	-		1.16	T523, 353L, 357L, 364L, 378L
NS	Soosaar Edith	tehnik	0.25	-		1.16	T522, 359L
NS	Vassiljeva Svetlana	tehnik	1.00	-		1.16	T522

Märkus: Tabelis toodud teaduserialad: 1.16 - mereteadus ja limnoloogia, 2.3 – mehaanika

## 2. Teadus- ja arendustegevuse iseloomustus

### 2.1. Põhilised valdkonnad

MSI arendab põhikirja järgi konkurentsivõimelist ja paindlikult reageerivat teadust järgnevatel põhilistes suundades:

- 1) meres ja veekogudes toimuvate füüsikaliste ja biogeokeemiliste protsesside süsteemne tundmaõppimine ja modelleerimine atmosfääri- ja maismaaprotsesside ning inimtegevuse koosmõjude kontekstis;
- 2) veeökosüsteemide funktsioneerimise ja stabiilsuse uurimine, seisundi muutuste modelleerimine ja prognoos, rakendustega merekeskkonna kaitses ja haldamises;
- 3) rannikumere, maismaa ja inimtegevuse interaktsiooni protsesside kvantifitseerimine ja modelleerimine, sealhulgas rakendustega vesiehitiste rajamise ja ranniku haldamise valdkondades;
- 4) mere ja veekogude seisundi operatiivsete analüüsi- ja prognoosimeetodite ning vastavate infosüsteemide arendamine, rakendustega mereressursside haldamise, keskkonnamõjude hindamise, laevaliikluse ohutuse ja riigikaitse valdkondades.

MSI põhiliseks uuringute valdkonnaks on ETF klassifikatsiooni järgi loodusteaduste eriala 1.16 “mereteadus ja limnoloogia”. Osa uuringuid kattub tehnikateaduste erialaga 2.3 “mehaanika”.

Seoses kujuneva tehnoloogia arenduskeskuste programmiga on kavandatud tihedam koostöö tehnikateaduste erialaga 2.14 “keskkonnatehnika”. Loodusteaduste valdkonnas on uuringutel kokkupuutepunkte erialadega 1.4 “astronoomia (s.h. atmosfäärifüüsika)”, 1.10 “geoloogia”, 1.11 “loodusgeograafia (s.h. meteoroloogia, geofüüsika)” ning 1.14 “ökoloogia”.

Tulenevalt MSI arengukavast on tulevikus ette näha kasvavat koostööd tehnikateaduste erialadega 2.8 “ehitustehnika” (vesiehitiste küsimused) ja 2.9 “süsteemitehnika ja infotehnoloogia” (operatiivse okeanograafia vajadused).

Seega MSI on mereteaduste keskne teadus- ja arendusasutus, mis tulenevalt põhikirjast otsib nii teaduslike kui ka rakenduslike ülesannete lahendamisel koostööd paljude teiste erialadega.

MSI teadustöö põhisuunad on vastavuses 1995. aastal koostatud laiapõhjalise kontseptsioonilise programmiga “Eestiga piirnevate merealade ökosüsteemi struktuur, funktsioneerimine ja dünaamika”. Uuringud on lülitatud Eesti Mehaanikaprogrammi. Uuringute meetodid hõlmavad merefüüsikalisi ja -optilisi eksperimentaaluurimisi, teoreetilist geofüüsikalist hüdrodünaamikat ning statistilist, hüdrodünaamilist ja ökosüsteemi modelleerimist. Tehakse mõõtmisi ja mudelarvutusi keskkonnamõju hindamiseks meretehnoloogilisele töödele (merepõhja süvendamine ja kaadamine, heitvete merre juhtimise stsenaariumid, vesiehitiste problemaatika). On rakendatud õlilaigu leviku prognoosi meetodid. Uuritakse toksiliste vetikate vohamise hüdrodünaamilisi ja ökoloogilisi põhjuseid. Rakendamisel on laineprognoosi ning merejää dünaamika mudelid.

Peamisteks teadustöö teemadeks olid 2003. aastal:

- Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvate kliimatingimustes
- Rannikumere dünaamika ja optika

Tihedas seoses nimetatud põhiteemadega täideti MSI-s 2003.a. kokku 9 ETF granti, 4 välislepingut ja 12 siseriiklikku rakendusuringute lepingut.

Rakenduslikud uuringud hõlmavad järgmisi tegevusi:

- merekeskkonna hüdrofüüsikaline seire
- hüdrometeoroloogilised infosüsteemid
- merealaste keskkonnamõtjude hindamine
- hoovuste mõõtmine ja modelleerimine
- heljumi transpordi seire ja modelleerimine
- õlireostuse prognoosi mudelid
- sinivetikate vohamise prognoos
- mere- ja järvejääd omaduste uuringud
- jääolude prognoos
- veealuse kiirgusvälja modelleerimine
- satelliidiinformatsiooni kasutamine
- vee kvaliteedi hindamine optiliste ekspressmeetoditega
- avamere tuulerežiimi analüüs
- tuulelainete mõõdistused ja prognoos
- kiirlaevalainete mõju analüüs

Muudes ministriumide poolt finantseeritavates teadus- ja arendustegevuse riiklikes programmides MSI 2003. aastal ei osalenud.

## 2.2. Teadus- ja arendustegevus põhiteemade lõikes

MSI-s aastatel 1998-2002 täidetud sihtfinantseerimise teemade jätkuna taotleti 2 uut sihtfinantseerimise teemat, mida 2003. aastal otsustati ka rahastada. Samal ajal eraldatud rahade suurus on eraldiseisvaks teadustööks ilma ETF grantide ning välis- ja siseriiklike lepingute toetuseta täiesti ebapiisav. Seetõttu tuleb põhiteemade raames tehtavaid uuringuid käsitleda tihedas seoses nn alateemade ja uuringuliste projektidega.

Meresüsteemide Instituudis 2003.a. täideti järgmisi põhiteemasid:

TTÜ kood	Vastutav täitja	Teema nimetus	Teemaga seotud alateemad ja projektid
T522	J. Elken	Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvates kliimatingimustes	G4171, G4781, G425, G5582, G5596, V180, V181, V192, V193, 256L, 271L, 275L, 320L, 348L, 355L, 357L, 359L, 364L, 372L, 378L
T523	T. Soomere	Rannikumere dünaamika ja optika	G4025, G5009, G5594, G5595, G5596, V192, 256L, 271L, 275L, 320L, 348L, 353L, 355L, 357L, 359L, 364L, 372L, 378L



Esitame allpool väljavõtted sihtfinantseeritavate teemade taotluste juurde esitatud põhjendustest.

### T522 “Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvates kliimatingimustes”

Taotletav teema on otseseks jätkuks sihtfinantseerimise teemale 0200798s98 “Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile”.

Globaalsete kliimamuutuste ja keskkonnaprobleemide kontekstis keskendub füüsikaline okeanoloogia üha rohkem geosfääri-biosfääri kui terviküsteemi funktsioneerimise jaoks oluliste hüdrofüüsikaliste protsesside uurimisele. Ookeanide ning merede vee- ja ainevahetusprotsessid on üldjoontes teada. Ei ole aga selge, kas praegune ettekujutus nimetatud protsesside dünaamikast on adekvaatne ka siis, kui välis- ja foonitingimused muutuvad suurel määral.

Läänemere kui suure estuaari üldine tsirkulatsioon on kombinatsioon termohaliinest ja tuule poolt tekitatud tsirkulatsioonist. Kliimamuutuste uurimisel kasutatav pikkade aegridade ja nähtustevaheliste seoste statistiline analüüs (Ekman, 1999, Glob. Plan. Change) ei võimalda välja tuua dünaamilisi seoseid. Ühendatud basseini dünaamika integraalsel käsitlusel põhinevate matemaatiliste mudelite (Omstedt and Axell, 1998, Tellus) ja komplekssete üldtsirkulatsiooni numbriliste mudelite (Meier, 2001, J. Geophys. Res.) rakendamine pole seni andnud soovitud tulemusi Läänemere stratifikatsiooni muutuste reprodutseerimisel. Võrreldes vaatlustega on mere lääneosas mudelitega saadud stratifikatsioon liiga nõrk ja Soome lahes liiga tugev. Osaliselt seetõttu pööratakse Läänemere uuringutes jälle rohkem tähelepanu erinevate protsesside uurimisele ja parametrizeerimisele.

Üldistest Läänemere regiooni klimatoloogilistest muutustest (sh jõgede vee fosforlämmastiku suhte muutused) võivad olla mõjutatud ka hilissuvised õhulämmastikku fikseerivate sinivetikate vohamised, mis toovad Läänemere ökosüsteemi juurde uut lämmastikku. Tähtsamateks vohamise teket ja ulatust kontrollivateks faktoriteks on soodsad ilmastikutingimused, mis määravad mere ülemise kihi temperatuuri ja stratifikatsiooni, ning piisav fosfori hulk. Kuigi fosfaatide hulga kasvu mere ülakihi seostatakse sageli antropogeense eutrofeerumisega, viitavad andmed ka meres esinevate looduslike protsesside (süvakihtide veevahetus, stratifikatsiooni muutused, hapniku tarbimine orgaanilise aine lagunemisel, fosfori vabanemine setetest, konvektiivne segunemine) ja nende vastasmõju olulisusele (Pitkänen et al., 2001, Ambio).

#### **EESMÄRGID JA HÜPOTEESID**

Teema keskendub hüdrofüüsikaliste protsesside ja nende mõjude uurimisele püsivalt stratifitseeritud Läänemeres. Üldlevinud arusaama järgi on Läänemere võtmepiirkonnaks mere lääneosa, kus toimub juurde tuleva soolase vee transformeerumine. Läänemere regiooni kliimatingimuste muutumise tõttu (sh jää geograafilise ulatuse ahenemine ning seetõttu merele mõjuva tuuleenergia osakaalu täiendav tõus) kasvab eeldatavalt avamere põhjaosa ning Soome ja Liivi lahe osakaal Läänemere veemasside kujunemisel. Kuna Eesti on üks viimaste dekaadide suurima kliimamuutusega piirkondi, võib oletada, et Läänemere reaktsioon kliimamuutustele avaldub kõige selgemalt Eestiga piirnevatel merealadel.

**ALATEEMA:** Läänemere alambasseinide okeanoloogilise seisundi muutused ning neid kontrollivad füüsikalised mehhanismid. **PÕHIEESMÄRGIKS** on identifitseerida basseini okeanoloogilise seisundi pikaajalised muutused sõltuvalt välismõjudest (meteoroloogilised ja hüdroloogilised tingimused) ning uurida nende seost üldtsirkulatsiooni ja basseini vahelise vee- ja ainevahetust määravate füüsikaliste protsessidega.

Läänemere püsiv stratifikatsioon ning horisontaalgradiendid on tagatud soolase ja magevee juurdevooluga ning basseini sees ja nende vahel toimuvate ülekandeprotsesside tasakaaluga. Läänemere avamere põhjaosa, Soome lahe ja Liivi lahe üldtsirkulatsioon on oluliselt mõjutatud tuulerezhiimist, mille tähtsus hoovuste ja segunemise jaoks kasvab veelgi jääolude pehmenemise tõttu. Mere magestumine tingib hüdrofüüsikaliste väljade ruumiliste gradientide nõrgenemise, mille tulemusena vähenevad estuaarse tsirkulatsiooni intensiivsus ja basseini vahelise veevahetuse barokliinne komponent ning kasvab otseselt tuule poolt tekitatud hüdrodünaamiliste

protsesside tähtsus (Ekmani transport, upwellingud, topograafilised lained, intensiivsed hoovused ranniku- ja avamere üleminekutsoonis). Kahanenud stratifikatsiooni tingimustes teisevad süvakihtide veevahetus ja hapnikurezhiim, samuti jõevee levik. Muutuva mereseisundi ja üldtsirkulatsiooni stabiilsuse käsitlemisel uuritakse kriitilisi protsesse (sh turbulentne segunemine, veevahetuse barokliinne ja barotroopne komponent) ning saadavaid parametriseringuid (kõrglahutusega eksperimentaal- ja mudeluuringute põhjal saadav "downscaling") kasutatakse okeanoloogiliste väljade rekonstrueerimisel ja prognoosil.

**ALATEEMA:** Sinivetikate vohamiseks soodsaid toitainete tingimusi tekitavad hüdrofüüsikalised protsessid. PÕHIEESMÄRGIKS on kirjeldada meso- ja väikesemastaapseid hüdrofüüsikalisi protsesse ja kvantitatiivselt hinnata nendega kaasnevaid toitainete voogusid, teha kindlaks füüsikaliste protsesside roll suvise toitainete rezhiimi kujunemisel mere ülemises kihis.

Sinivetikate vohamise korral on lahendamata probleemiks vajaliku fosfori päritolu mere ülemises kihis. Võimalikud on järgmised allikad: a) fosfori ülejääk fütoplanktoni kevadõitsengust, mis juba madalatel temperatuuridel varutakse sinivetikate poolt nende rakkudesse, b) orgaanilise aine remineralisatsioon, c) sinivetikate võime tarbida lahustunud orgaanilist fosforit ja d) vertikaalne transport sügavamatest kihtidest füüsikaliste protsesside (turbulentne segunemine, upwelling) poolt, mis võib olla oluline just toksilise *Nodularia spumigena* vohamiseks (Larsson et al., 2001, Limnol. Oceanogr.). Viimase kümnendi jooksul on täheldatav Soome lahe ülemise kihi dünaamikat määrava tuuleenergia kasvav trend ja sinivetikate hilissuvise õitsengute intensiivistumine. Uuringu raames kontrollitakse, kas ja millisel määral on sinivetikate vohamise intensiivsuse kasv seotud toitainete vertikaalset transporti kontrollivate hüdrofüüsikaliste protsesside intensiivsuse pikaajaliste muutustega.

#### T523 "Rannikumere dünaamika ja optika"

Taotletava teema problemaatika on välja kasvanud teemade 0200793s98 "Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika" ja 0200795s98 "Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil" raames läbi viidud uuringuist.

Seni eraldatuina vaadeldud mehhaaniliste ja optiliste protsesside intensiivne vastasmõju leiab aset madalaveelistel aladel, eelkõige rannikumeres. Erinevalt avamerest, kus ökosüsteemi mõjutavad enim füüsikalised ja keemilised tegurid (temperatuur, soolsus, toitainete varu), on rannikumere elustikule sageli määravad optilist ja mehhaanilist laadi mõjurid (fotosünteesiks vajaliku valguse olemasolu; peeneteraliste setete ladestumine kalamarjale), millised sõltuvad otseselt merepõhja reaktsioonist mehhaanilistele mõjutustele.

Rannikumere dünaamika uuringute keskseks ülesandeks on kvalitatiivselt mõista ning kvantitatiivselt hinnata spetsiifilise mereala – rannikuvööndi – füüsikaliste tingimuste ning elustiku reaktsiooni atmosfäärist, avamerelt ja maismaalt lähtuvate tegurite koosmõjule. Peamisteks teema raames käsitletavaiks rannikumere dünaamika komponentideks on lained, veetase, hoovused ja turbulents ning põhiline neid liikuma panev jõud - tuul - Läänemere avaosas. Rannikumere reaktsioon neile avaldub esmaselt põhjasetete ja heljumi resuspensioonina. Et mehhaaniliste mõjutuste reaktsiooni otsene mõõtmine on keerukas ning tulemused sageli raskesti interpreteeritavad, on rannikumere uuringutes oluline roll kaasaegsetel optilistel meetoditel, mis võimaldavad hinnata rannavete integraalset reaktsiooni vee optiliste omaduste ja veealuse kiirgusvälja muutlikkuse kaudu.

Teemat läbivaks ideeks on (ranniku)mere hüdrodünaamiliste protsesside teoreetilise analüüsi, numbrilise prognoosi ja kaasaegsete optiliste meetoditega saadava merekeskkonna seisundi hinnangu sidumine ühtsesse süsteemi.

Alamteema 1: dünaamilised protsessid (mittelineaarsed lained ja turbulentsed protsessid). Mitmed kaudsed tõendid näitavad, et Läänemere tuulelained on teatavates piirkondades ja/või teatavate tuultega laevasõidule palju ohtlikumad kui ookeanilained. Kavast on välja selgitada lainetuse anomaaliat olulisemad füüsikalised põhjused ning uurida nende mõju lainetele nii

üksikuina kui ka vastasmõjus ülejäänutega, pidades silmas vajadust luua nende mehhanismide mudelite ühendamise kaudu olemasolevate lainemudelitega võimalus prognoosida kõrgendatud riskiga piirkondi ning tuuli. Üheks võimaliku anomaaliate põhjuseks on Läänemere unikaalne struktuur: veemasside tihedus vertikaalsuunas muutub kuni 1% võrra (ookeanides <0.1%). Mõnekümne meetri sügavuses asetsev tiheduse hüppekiht võib dünaamiliselt sarnaneda elastsele põhjale ja avaldada efektiivse sügavuse vähenemises. Läänemere hoovused arenevad sageli kihilise peenstruktuuri baasil, mis takistab impulsi edasikandumist alumistesse kihtidesse. Vertikaalsuunas mittehomoogeensed hoovused modifitseerivad lainete dispersiooniseost, mistõttu pole välistatud lainetevaheline kolmikinteraktsioon, mis on suurusjärgu võrra kiirem nelikinteraktsioonist ning mille tekkimise tingimused, intensiivsus ja muud omadused looduslikes tingimustes pole teada.

Jätkatakse fundamentaaluuringuid kineetilises teoorias ja mittelineaarsete lainete teoorias. Vaadeldakse erinevatesse tüüpidesse kuuluvate lainete vahelist energiavahetust kirjeldavate võrrandite (multimodaalsed kineetilised võrrandid) tuletamise ja lahendite struktuuri. Et laevalainete teatava osa spekter on lähedane delta-funktsioonile, analüüsitakse üldistatud ja klassikalise spektriga lainesüsteemide ühist evolutsiooni kineetilise võrrandi raames ning selliste kombineeritud lainesüsteemide evolutsiooni üldisi küsimusi (milliseid on maailmas varem vaadeldud vaid Rossby lainete jaoks). Kuna kiirlaevalained sarnanevad sageli solitonidele, analüüsitakse nende leviku ja interaktsiooni iseärasusi ka lainete solitonmudeli baasil.

Teoreetiliste uuringute tulemusi kasutatakse lainemudelite täiustamiseks, eelkõige Läänemere spetsiifiliste protsesside parametriseerimise täpsustamiseks ja mudeli lahutusvõime suurendamiseks.

Alamteema 2: välisjõud ja mere reaktsioon (meremeteoroloogia, rannikumere veetase ja hoovused, hüdrodünaamiliste protsesside mõju põhjasetetele). Lainetuse ja hoovuste prognoosi täpsuse määrab tuule andmete usaldatavus. Et Läänemere avaosa tuulte režiim on tugevalt anisotroopne, on ka erinevate rannaosade lainetuse kliima erakordselt ebaühtlane. Analüüsitakse tuule režiimi spetsiifikat ning mõõdukate ja tugevate tuulte parameetreid Läänemere erinevates osades kindlustamaks usaldatavat alust hoovuste ja veetaseme modelleerimisele ning lainetuse režiimi uuringutele. Oluline osa lainevälja evolutsioonis on tuule kiiruse ja suuna muutumise dünaamikal. Tormi kestel muudavad sageli suunda nii tuul kui tormi tekitatud hoovus, mistõttu kestvates tormides võivad lained levida vastu hoovust ning muutuda ohtlikult järsuks. Ohtlike piirkondade ja tuulte detekteerimiseks on kavas ühildada ühemõõtmelised mere vertikaalse struktuuri mudelid hoovuste vertikaaljaotuse omadusi reprodutseerivate kolmemõõtmeliste numbriliste mudelitega.

WAM mudeli käivitamisel kvaasioperatiivsena ühildatakse see atmosfääri mudelitega, eeldatavasti mudeli HIRLAM standardversiooniga; teatavates piirkondades Tartu Ülikoolis (R.Rõõm) arendatava mittehüdrostaatilisel lähendusel baseeruva versiooniga. Atmosfääri alumise piirikihi uus kontseptsioon ("õhuke" piirikiht) kohandatakse tugeva tuule ja arenenud lainetuse erijuhule koostöös Uppsala Ülikooliga (S. Zilitinkevich). Modelleeritakse tuuleenergia ülekandumist lainetele taolise kihi kaudu.

Setete resuspensioonile ja ümberjaotumisele avaldab suurimat mõju lainete ja hoovuste koosmõju. Tuul ja õhurõhk kujundavad veetaset, mille muutumisel mõjutavad lained põhjaseteid erinevates rannapiirkondades. Seetõttu seotakse omavahel rannalähedaste hoovuste mudel, veetaseme mudel ning lainemudeli poolt ennustatud lainepinge ja lainete tekitatud põhjalähedaste kiiruste prognoos konkreetse veetaseme jaoks. Merepõhja ja vee optiliste omaduste reaktsioon lainetele ja hoovustele sõltub oluliselt setete hulgast ja omadustest, millede arvestamiseks seotakse mudel geoloogilise andmestikuga. Tööde praktiliseks väljundiks on (1) avamere tuuletingimuste rekonstruktsioon, (2) Läänemere tormide spetsiifika ja veemasside vertikaalse struktuuri kombineeritud mõjul tekkivate ohtlike lainetega piirkondade väljaselgitamine, (3) tuulelainete tekitatud põhjalähedaste kiiruste jaotused madalaveelistes piirkondades, (4) põhjasetete ja heljumi resuspensiooni intensiivsuse ja vee optiliste omaduste

muutumise hinnangud, (5) ekstreemsete lainekoormuste hinnangud, (6) tundlike rannalõikude stabiilsuse analüüs.

Alamteema 3: rannikuvete optilise kaugseire alused ja rakendusmeetodid. Paljud looduslikud ja/või antropogeenselt mõjutatud protsessid vees (fütoplanktoni õitseng, naftareostus, põhjasetete resuspension) on lühiajalised ning nende avastamine ja uurimine üksikute punktmõõtmistega pole võimalik. Probleemi lahenduseks on kaugsondeerimise kasutamine. Käesoleval ajal on saadaval satelliidinfo, mille ruumiline ja spektraalne lahutus rahuldab ka rannikuvete uurimise vajadusi; samas on mitmed metodoloogilised probleemid lahendamata. Optiline kaugsondeerimine kujtab endast pöördülesannet: mõõdetud sinaali põhjal on vaja hinnata vees leiduvate ainete hulka. Selle ülesande lahendamine on eriti keerukas mitmekomponendilistes optiliselt madalates (ranniku)vetes, kus kaugseire signaal on summa tundmatu sügavuse ja tundmatu hulga lisanditega veesambast ning tundmatute optiliste omadustega merepõhjast tulnud signaalidest, lisaks veepinna ja atmosfääri mõju. Nii merepõhja kui vees leiduvate optiliselt aktiivsete ainete omadused on kohaspetsiifilised, mistõttu Eesti rannikuvete uurimiseks kaugsondeerimise abil ei ole võimalik otseselt kasutada mujal maailmas saadud tulemusi; ka erinevate rannikupiirkondade jaoks on vaja erinevaid algoritme.

Põhieesmärgiks on luua teoreetiline baas passiivse optilise kaugseire meetodite kasutamiseks Läänemere rannikuvete, eelkõige Eesti rannikut hõlmava piirkonna, parameetrite kvantitatiivsel määramisel. Peamised suunad on: (1) analüüsida ja kaardistada Eesti rannikuvetes leiduvate optiliselt aktiivsete ainete ning merepõhja tüüpide optilised omadused välimõõtmiste abil, s.o. luua Eesti rannavete optiliste karakteristikute andmebaas; (2) kalibreerida mudel, mis võimaldab arvutada vee heleduskoeffitsienti vahetult veepinna kohal ning modelleerida veest tagasihajuva kiirguse intensiivsust ja spektraalset koostist; (3) leida, millistes piirides on võimalik mõõdistada optiliselt aktiivsete ainete kontsentratsioone, ning kaardistada põhjataimestikku (kui veekeskkonna seisundi indikaatorit) ja merepõhja reljeefi kaugsondeerimise abil; (4) kvantitatiivselt kirjeldada ja modelleerida veealust kiirgusrežiimi (päikesenergia spektraalset jaotust ja selle ruumilist ning ajalist muutlikkust), Nende probleemide lahendamiseks vajaliku (nn. biooptilise) mudeli prototüüp on valminud varasemate projektide raames (põhiliselt järveuuringud). Meie rannavete spetsiifiliste omaduste tõttu tuleb mudelile lisada osad, mis võimaldavad (1) arvestada merepõhja optilisi omadusi; (2) simuleerida kaugsondeerimise sensorite erinevat spektraalset lahutust optimeerimaks kulutusi satelliidiinformatsioonile.

Veealuse kiirgusrežiimi määramiseks kasutatakse poolempiirilist mudelit (algandmeteks episoodiliselt võetud veeproovid ja aluspinnale langev päikesekiirgus), mis võimaldab hinnata kiirgusrežiimi ajalist käiku kogu jäävaba perioodi jaoks. Mudeli prototüüp on kalibreerimisjärgus; mudelit kavatakse esmajärjekorras rakendada Pärnu, Tallinna ja Muuga lahtedes.

Alamteema realiseeritakse koostöös Helsinki ja Uppsala ülikoolidega ning Tartu Observatooriumiga. Tulemuste eeldatavad rakendused teadustöös ja rannikuvete majandamisel ning vete seisundi jälgimisel on: (1) hüdrodünaamiliste mudelite kontroll ja kalibreerimine; (2) põhjataimestiku ja batümeetria kaardistamine; (3) veekeskkonna seisundi monitooring; (4) toksiliste vetikate massesinemiste ja reostuse varajane avastamine; (5) lainetuse ja hoovuste mõju hindamine ranniku erosioonile; (6) hüdrotehniliste tööde lokaalse ja kaugmõju kvantifitseerimine; (7) veealuse kiirgusvälja andmete kasutamine primaarproduktiooni hindamiseks ning põhjataimestiku arengu prognoosiks.

Järgnevatel lehekülgedel on esitatud tabelis toodud põhiteemade elektrooniliste infokaartide ning 2003. aasta vahearuanete väljatrukid.

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> T522 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Elken</b> 01.01.2003 - e-post: elken@phys.sea.ee telefon: 6204302 mobiiltel: 05208225 teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvates kliimatingimustes <b>teema nimetus inglise k:</b> Baltic Sea water and material exchange processes in changing climatic conditions alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2007 kogusumma: 1091000 alusuuringu %: 70 rakendusauuringu %: 30 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Läänemeri, merefüüsika, hüdrofüüsikaliste ja hüdrodünaamiliste protsesside modelleerimine, vee- ja ainevahetusprotsessid, hüdrofüüsikaliste tingimuste mõju bioloogilistele protsessidele <b>võtmesõnad inglise k:</b> Baltic Sea, marine physics, modelling of hydrophysical and hydrodynamical processes, water and material exchange processes, influence of hydrophysical conditions on biological processes</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. põllumajandus, metsandus, kalandus; 2. keskkonnakaitse; 3. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 4. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarve, HM sihtfinantseerimine, 1091000, Haridus- ja Teadusministeerium/Ministry of Education and Science, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Aina Leeben 01.09.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Svetlana Vassiljeva 01.09.2003 - tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Tarmo Kõuts 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Jaan Laanemets 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Madis-Jaak Lilover 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 6. Urmas Lips 01.01.2003 - 10.06.2003 7. Urmas Raudsepp 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 8. Lembit Talpsepp 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 9. Aleksander Toompuu 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 10. Juss Pavelson 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 11. Tambet Lember 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 12. Ove Pärn 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 13. Gennadi Lessin 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 14. Marko Reedik 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 15. Jüri Elken 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktor (TTÜ</p>

Meresüsteemide Instituut);	
<b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Delfti Hüdraulika Instituut, <i>Holland</i> ; 2. Göteborgi Ülikool/University of Goeteborg, <i>Rootsi</i> ; 3. Soome Mereuuringute Instituut, <i>Soome</i> ; 4. Stockholmi Ülikool/Stockholm University, <i>Rootsi</i> ; 5. Taani Hüdraulika Instituut, <i>Taani</i> ;	
<b>annotatsioon eesti keeles:</b> Füüsikalise okeanoloogia alane teema keskendub Läänemere vee- ja ainevahetusprotsesside ja nende mõjude uurimisele muutuvate kliimatingimuste korral. Teisenenud välismõjude tõttu kasvab eeldatavalt avamere põhjaosa ning Soome ja Liivi lahe osakaal Läänemere veemasside kujunemisel. Kahe alateema eesmärkideks on (1) identifitseerida mere basseinide okeanoloogilise seisundi pikaajalised muutused sõltuvalt meteoroloogilistest ja hüdroloogilistest välismõjudest ja uurida nende seost üldtsirkulatsiooni ja basseinidevahelist veevahetust määravate füüsikaliste protsessidega, ning (2) kirjeldada sinivetikate vohamiseks soodsaid toitainete tingimusi tekitavaid meso- ja väikesemastaapseid hüdrofüüsikalisi protsesse ja kvantitatiivselt hinnata nendega kaasnevaid toitainete voogusid, teha kindlaks füüsikaliste protsesside roll suvise toitainete rezhiimi kujunemisel mere ülemises kihis. Ajalis-ruumiliste andmekogumite analüüsi, protsessiuuringute ja modelleerimise abil uuritakse, millisel määral on Läänemere hüdrograafilise seisundi muutused tingitud erinevate kliimamuutuse ilmingute mõjust transpordi- ja segunemisprotsessidele. Selgitatakse, millisel määral on sinivetikate vohamise kasv seotud toitainete vertikaalseid voogusid kontrollivate hüdrofüüsikaliste protsesside intensiivsuse pikaajaliste muutustega	
<b>annotatsioon inglise keeles:</b> The theme of physical oceanography is focused on the investigation of water and material exchange processes in changing climatic conditions when the role of the north-eastern sub-basins in formation of the Baltic Sea water masses will presumably increase. The aims of the two sub-themes are (1) investigation of long-term changes of oceanographic state of the sea depending on external meteorological and hydrological forcing and of their relationship with processes determining the sea circulation and inter-basin water exchange, and (2) description of physical processes generating favorable nutrient conditions for blue-green algae blooms and estimation of the accompanying nutrient fluxes, determination of the role of physical processes in formation of the summer nutrient regime of the sea. The changes in hydrographic conditions of the Baltic Sea, caused by effects of different aspects of climate change influence on transport and mixing processes, will be estimated by analysis of temporal-spatial data sets, process studies and modelling.	
<b>rakendamisvõimalused eesti keeles:</b> merekeskkonna seisundi hindamine ja prognoosimine, Läänemere hüdrofüüsikaliste ja hüdrodünaamiliste protsesside modelleerimine <b>rakendamisvõimalused inglise keeles:</b> assessment and prediction of the state of marine environment, modelling of hydrophysical and hydrodynamical processes in the Baltic Sea	
Internetti: jah	

.....  
**Jüri Elken**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

## Vorm 8

### SIHTFINANTSEERITAVA TEADUSTEEMA 2003. a VAHEARUANNE

REG-NR 0822522s03

TEADUSTEEMA: Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvates kliimatingimustes

TEADUSTEEMA (inglise keeles): Baltic Sea water and material exchange processes in changing climatic conditions

TEADUS- JA ARENDUSASUTUS(ED): TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEADUSTEEMA JUHT:

Eesnimi: Jüri

Perekonnanimi: Elken

PÕHITULEMUSED eesti keeles (kuni 1 lk) Upwellingu mõju hilissuvised fütoplanktoni koosluse struktuurile on uuritud Soome lahe lääneosas 1999 a. juulis teostatud mõõtmiste baasil. Külmas (temperatuuri langus >10C) ja toitaineterikkas (põhiliselt fosfaadid) upwellingu vees vähenes järsult fütoplanktoni biomass ja primaarproduksioon. Samuti muutus fütoplanktoni koosluse liigiline struktuur. Sinivetikate (*N. spumigena*, *Aphanizomenon* sp.) domineerimine asendus väikeste flagellaatide ja dinoflagellaatidega. Sinivetikate biomassi vähenemise upwellingu alal tingis põhiliselt pinnakogumite transport kaldast eemale. *N. spumigena* akumulatsioon pinnalähedasse kihti ja tema biomassi vähenemine oli väga tugev võrreldes *Aphanizomenon* sp. biomassi vähenemisega kuna *Aphanizomenon* sp. sesoonses termokliinis asuv populatsioon toodi ülakihti. Upwellingu poolt tingitud ülakihi rikastamine fosfaatidega põhjustas tõenäoliselt kolm nädalat hiljem mõõdetud *Aphanizomenon* sp. massilise õitsengu Soome rannikumere aladel. Turbulentsi mõõtmistest hinnatud segunemiskoeffitsientide väärtuste järgi tehtud mudelarvutused kinnitasid 1998.a. andmete põhjal sinivetikate vohamiseks vajalikku lisafosfori transporti eufototilisse kihti fosfori ja lämmastiku hüppeihtide erineva sügavuse tõttu. Modelleerimisega on näidatud, et vohavate sinivetikate kogumite transport Eesti rannikule on kõige intensiivsem läänetuulte korral.

On edasi arendatud primaarproduksiooni integraalset dünaamilist mudelit mere terviklike piirkondade (basseinide) jaoks. Mudel baseerub kolmel esimest järku olekuvõrrandil toitainete (lahustunud inorgaaniline lämmastik), fütoplanktoni biomassi (klorofüll-a) ja mere ülemise segunenud kihi paksuse jaoks. Nimetatud võrrandid on integreeritud ruumis üle vaadeldava basseini ja üle segunenud kihi sügavuse. Võrrandeid on lahendatud tsüklilistel ääritingimustel, mis võimaldab etteantud välismõjurite (tuule kiirus, päikesekiirgus, õhu ja vee temperatuur, basseini veevahetus, õhu niiskus, sademed) korral uurida tüüpilist sesoonse muutlikkuse kujunemise mehhanismi. Ruumis integreeritud mudeli väljundit on võrreldud vastavate integreeritud vaatlusandmetega. Mudel kirjeldab rahuldavalt fütoplanktoni iseloomulikke sesooneid õitsenguperioode ja toitainete kontsentratsiooni ajaliskäiku.

Suletud basseini topograafiliste lainete dünaamika selgitamiseks teostati numbrilised mudelarvutused ringikujulise paraboolse topograafiaga basseinis, kasutades püsituulte "sisselülitamist". Topograafilise laine evolutsioon sõltub basseini sügavusest, mis määrab põhjahõõrde või Coriolis' jõu domineerimise tuule pingesuhtes. Basseini keskmise sügavusega ja sügavamas osas tekib vaba primaarne topograafiline ja seejärel ka sekundaarne topograafiline laine, mis interfereerub primaarse topograafilise lainega.

Ranniku ja avamere vee- ja ainevahetusprotsesside uurimiseks töötati välja kõrglahutusega numbrilisel modelleerimisel, in situ mõõtmistel ja satelliitpildidel põhinev kombineeritud süsteem, mida rakendati Pakri lahele.

Peipsi järve jääkate ning veesamba ja settekihi temperatuurirezhiimi termodünaamilist mudelit täiendati jää sulamise perioodi osas vaba veepinna mõju arvestamisega, kus mudelile rakendati satelliitmõõtmiste põhjal korrigeeritud soojusvoogusid, arvestades sulava jää, "sooja jää" (õhutemperatuur üle 2C) ja vee albedosid ning jääkate ja vaba vee suhet. Täiendatud mudeliga tehti arvutused nelja erineva karmusega talve jaoks, 1985/86, 1986/87, 1987/88 ja 2001/02. Mudeli tulemuste kokkulangevus vaatlustulemustega on üldiselt hea ning jää paksuse korrelatsioon ületab 0.92.

ja inglise keeles (kuni 1 lk) The effect of a coastal upwelling event on the late summer phytoplankton community structure was studied on the basis of measurements conducted in July 1999 in the western Gulf of Finland. In the cold (temperature drop >10C) and nutrient rich (mainly phosphate) upwelling water phytoplankton biomass and primary production decreased remarkably. The phytoplankton community structure changed in the upwelled water from dominance of cyanobacteria (*Aphanizomenon* sp., *N. spumigena*) to small flagellates and dinoflagellates. The observed decline of cyanobacterial biomass was mainly caused by the offshore transport of the surface dwelling populations. Due to accumulation near the surface, the decrease of *N. spumigena* biomass was very distinct while *Aphanizomenon* sp. biomass decreased less because the population residing in the upper part of seasonal thermocline was brought into the surface layer. *Aphanizomenon* sp. was subsequently promoted by the phosphate input, an increase of biomass near the northern coast of the Gulf was observed with a three-week time lag. Model calculations, using the values of vertical exchange coefficient estimated on the basis of turbulence measurements conducted in 1998, confirmed the transport of excess phosphate, necessary for the bloom of blue-green algae, into the euphotic zone due to the different depth of nitro- and phosphoclines. It has been also shown by the modelling results that most intensive transport of algal blooms towards the Estonian coast takes place during the westerly winds.

Integral dynamical model of primary production in the specific sea sub-basins has been further elaborated. The model is based on three first-order state equations for the nutrients (dissolved inorganic nitrogen), phytoplankton biomass (chlorophyll-a) and thickness of the upper mixed layer. The equations have been solved by cyclic boundary conditions, allowing investigation of the mechanism behind the typical seasonal cycle at prescribed external factors (wind speed, solar radiation, air and water temperature, inter-basin water exchange, humidity, precipitation). Output from the spatially integrated model has been compared with the appropriate data products. The model satisfactorily describes the characteristic behavior of seasonal phytoplankton blooms and nutrient concentration time series.

Dynamics of topographic waves in closed basins has been numerically studied in the circular basin of parabolic depth profile, using the onset of constant wind. Evolution of the topographic wave depends on the basin depth determining dominance of either bottom friction or Coriolis force over the wind stress. In the medium-depth and deeper parts of the basin, a free primary topographic wave is generated. Further on, secondary topographic wave is generated that interferes with the primary wave.

A combined system based on the high-resolution model, in situ measurements and remote sensing has been elaborated to study the exchange processes between the coastal and open sea. The system has been applied to the Pakri Bay.

Thermodynamic model of the ice cover and temperature regime of water column and upper sediment layer, applied for the Lake Peipsi, has been further elaborated to take into account the effects in the open water during the ice melting period. The heat fluxes were corrected on the basis of satellite data, accounting for the albedo of melting ice, "hot ice" (air temperature above 2C) and water, and the fraction of ice/water. Calculations with the improved model have been made for four winters of different severity, 1985/86, 1986/87, 1987/88 and 2001/02. Agreement of the model results with the observations is generally good and the correlation for the ice thickness exceeds 0.92.



TEADUSTEEMA PÕHITÄITJAD:						
Eesnimi	Perekonnanimi	Sünniaasta	Teaduskraad	Ametikoht	Asutus	Osalus <sup>1</sup> (0,00 - 1,00)
Jüri	Elken (1)	1952	f.-m.k.	dir., v.teadur	TTÜ MSI	0,75
Urmas	Lips (2)	1960	f.-m.k.	v.teadur	TTÜ MSI	0,50
Jaan	Laanemets	1947	f.-m.k.	v.teadur	TTÜ MSI	1,00
Madis-Jaak	Lilover	1953	f.-m.k.	v.teadur	TTÜ MSI	1,00
Aleksander	Toompuu	1945	f.-m.k.	v.teadur	TTÜ MSI	1,00
Lembit	Talpsepp	1950	f.-m.k.	v.teadur	TTÜ MSI	1,00
Urmas	Raudsepp	1964	PhD	v.teadur	TTÜ MSI	1,00
Aina	Leeben (3)	1963	PhD	teadur	TTÜ MSI	1,00
Juss	Pavelson	1948	(+)	teadur	TTÜ MSI	1,00
Tarmo	Kõuts (4)	1963	PhD	v.teadur	TTÜ MSI	0,50

Kui teadusteema põhitäitjaid on rohkem, siis kirjutage nende andmed siia:

Märkused: (1) Jüri Elken töötas osakoormusega 0,25 TPÜ professorina (kuni 30.06.03) ja TTÜ professorina (alates 01.09.03); (2) Urmas Lips, töötades Mereakadeemias, lahkus MSI-st 10.06.03; (3) Aina Leeben asus 01.09.03 täiskohaga tööle MSI-s, varem TPÜ Ökoloogia Instituudis; (4) Tarmo Kõuts osaleb uuringute spetsiifika töttu ka MSI teemas 0822523s03, töötab 0,5 koormusega Veeteede Ametis; (+) Juss Pavelsonil on lõpetatud aspirantuur, väga head publikatsioonid

#### TEADUSTEEMA TÄITJAD:

Eesnimi	Perekonnanimi	Sünniaasta	Teaduskraad	Ametikoht	Asutus	Osalus <sup>1</sup> (0,00 - 1,00)
Tambet	Lember	1969	füüsika mag.	insener, doktorant	TTÜ MSI	0,25
Gennadi	Lessin	1979	-	insener, magistrand	TTÜ MSI	0,25
Ove	Pärn	1971	füüsika mag.	insener, doktorant	TTÜ MSI	0,25
Marko	Reedik	1978	-*	insener	TTÜ MSI	1,00

Kui teadusteema täitjaid on rohkem, siis kirjutage nende andmed siia:

\* kuni 01.09.03 statsionaarses magistrantuuris ja tööl osakoormusega, eeldatav magistrikraadi kaitsmise aeg detsember 2003

#### TEADUSTEEMAGA SEOTUD GRANDID, DOKTORI- JA MAGISTRITÖÖD, JÄRELDOKTORITE TEEMAD, LEPINGUD:

ETF grandid:

Nr. 4171, J. Elken "Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves" (2000-2003)

Nr. 4781, A. Toompuu "Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine" (2001-2004)

Nr. 5596, U. Raudsepp "Vee- ja ainevahetus ranniku- ja avamere vahel" (2003-2006)

Nr. 5582, A. Leeben "Spektraalse fluorestsentsmeetodi võimalused poorivee lahustunud orgaanilise aine iseloomustamiseks järvesettes" (2003-2005), MSI-s alates 01.09.03

Nr. 5425, P. Nõges, "Kalade noorjärkude mõju zoo- ja fütoplanktonile Eesti suurjärvedes ja selle sõltuvus sesoonses ja pikaajalisest temperatuuri dünaamikast" (2003-2006), MSI on ZBI granti kaastäitja

Kaitstud magistritöö:

T. Lember "Kiirlaevade käigulainete kirjeldamine 1+1D Nwogu-Boussinesqi mudeli abil", juhendaja J. Elken kaitstud TPÜ loodusteaduste osakonna nõukogus, mai 2003

Teostamisel doktoritööd:

O. Pärn "Peipsi järve jääkatte dünaamika modelleerimine", TTÜ, juhendaja J. Elken (alates 2002)

T. Lember "Tuulelainete ja kiirleavade käigulainete transformeerumine muutuva sügavusega rannikumeres ja mõju merepõhja erosioonile", TTÜ, juhendaja J. Elken (alates 2003)

Teostamisel magistratööd:

M. Reedik "Turbulentsi karakteristikute ja vertikaalse segunemise analüüs Läänemeres", TPÜ, juhendaja M.-J. Lilover (alates 2001)

G. Lessin "Pakri lahe ökoloogiline modelleerimine", TPÜ, juhendaja U. Raudsepp (alates 2002)

Rakendusuuringu lepingud:

Leping 256L "Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts, täitja J. Elken).

Leping 271L "Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts, täitjad U. Raudsepp ja G. Lessin).

Leping 275L "Paldiski Lõunasadama süvendamisega seire vastavalt vee erikasutusloale" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts, täitjad U. Raudsepp ja G. Lessin).

Leping 320L "Prangli saare lõunaranniku madalmerelise liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika" (2003, vastutav täitja T. Soomere, täitja J. Elken).

Leping 348L "Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise keskkonnamõju eelhindamine" (2003, vastutav täitja U. Raudsepp).

Leping 355L "Paldiski Põhjasadama süvendamise ja uute kaide rajamise keskkonnamõju hindamine" (2003, vastutav täitja T. Kõuts, täitja U. Raudsepp).

Leping 357L "Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamine" (2003, vastutav täitja J. Kask, täitjad U. Raudsepp ja T. Kõuts).

RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ (lepingud, konverentside korraldamine, töötamine välisriikides jms):

EU projektid:

EU HABES "Harmful Algal Blooms Expert System", J. Laanemets, partnerid Delfti Hüdraulika Instituut, Soome Mereuuringu Instituut jne (2001-2004)

EU PAPA "Programme for a Baltic network to assess and upgrade an operational observing and forecasting system in the region", J. Elken, partnerid Taani Meteoroloogia Instituut, Rootsi Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut jne (2002-2005)

EU Sea-Search, M.-J. Lilover, partnerid Maris BV (Belgia) jne (2002-2005)

The Maj and Tor Nessling Foundation grant nr. 2002046 "Seasonal nutricline: nature and physically mediated variability in the Gulf of Finland", J. Laanemets, J. Pavelson, partner Soome Mereuuringu Instituut

2002.a. korraldatud sümposiumi "The Changing State of the Gulf of Finland Ecosystem" tulemuste publitseerimine: ajakirja Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., erinumber nr 3, 52, 2003, toimetajad J. Elken, S. Golubkov, H. Pitkänen, J. Sarkkula

Esinemine tähtsatel teadusüritustel:

EGS-AGU-EUG Joint Assembly, Nice, France, April 2003 (M.-J. Lilover, L. Talpsepp)

IUGG XXIII General Assembly, Sapporo, Japan, June -July 2003 (M.-J. Lilover)

Baltic Sea Science Congress, Helsinki, Finland, August 2003 (M.-J. Lilover, J. Elken, U. Raudsepp, L. Talpsepp)

(Aruande kogumaht mitte üle 5 lk, v.a teaduspublikatsioonide nimekiri)

TEADUSTEEMAGA SEOTUD TEADUSPUBLIKATSIOONIDE NIMEKIRI:

1. Elken, J., Raudsepp, U., Lips. U. On the estuarine transport reversal in deep layers of the Gulf of Finland. Journal of Sea Research, 2003, 49, 4, 267-274.

2. Kononen, K., Huttunen, M., Hällfors, S., Gentien, P., Lunven, M., Huttula, T., Laanemets, J., Lilover, M.-J., Pavelson, J., Stips, A. Development of a deep chlorophyll maximum of *Heterocapsa triquetra* Ehrenb. at the entrance to the Gulf of Finland. *Limnology and Oceanography*, 2003, 48, 2, 594-607.
3. Raudsepp, U., Beletsky, D., Schwab, D. Basin-scale topographic waves in the Gulf of Riga. *Journal of Physical Oceanography*, 2003, 33, 5, 1129-1140.
4. Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M., Kõuts, T. Extreme sea level events in the coastal waters of western Estonia. *Journal of Sea Research*, 2003, 49, 4, 295-303.
5. Toompuu, A., Carstensen, J. Müller-Karulis, B. Seasonal variation of average phytoplankton concentration in the Kattegat—a periodical point model. *Journal of Sea Research*, 2003, 49, 4, 323-335.
6. Soomere, T., Rannat, K., Elken, J., Myrberg, K. Natural and anthropogenic wave forcing in the Tallinn Bay, Baltic Sea. *Coastal Engineering VI* (Brebba, C.A., Almorza, D. and López-Aguayo, Eds.), Southampton, Boston, WIT Press, 2003, 273-282.
7. Elken, J., Liiv, H. The changing state of the Gulf of Finland ecosystem - a trilateral Estonian-Finnish-Russian symposium held in Tallinn 28-30 October 2002. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.*, 2003, 52, 3, 171-172.
8. Laanearu, J., Lips, U. Observed thermohaline fields and low-frequency currents in the Narva Bay. *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 2003, 9, 2, 91-106.
9. Lilover, M.-J., Laanemets, J., Kullas, T., Stips, A., Kononen, K. Late summer vertical nutrient fluxes estimated from direct turbulence measurements: a Gulf of Finland case study. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.*, 2003, 52, 3, 193-204.
10. Soomere, T., Elken, J., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Metsaveer, J., Peterson, P. Fast ferries as a new key forcing factor in Tallinn Bay. *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 2003, 9, 3, 220-242.
11. Wang, K., Leppäranta, M., Kõuts, T. A sea ice dynamics model for the Gulf of Riga. *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 2003, 9, 2, 107-125.
12. Stipa, T., Fleming, V., Lips, U., London, L., Vepsäläinen, J., Nyman, E., Rantajarvi, E. Examples of applied scientific use of Alg@line data sets. MERI. Report Series of the Finnish Institute of Marine Research. *Alga@line in 2003: 10 years of innovative plankton monitoring and research and operational information service in the Baltic Sea* (Eija Rantajarvi, Editor), Helsinki, Finnish Institute of Marine Research, 2003, 48, 18-22.
13. Reinart, A., Pärn, O. Ice season on lake Peipsi by the ice model and satellite images. *Proceedings of the Northern Research Basins 14th International Symposium and Workshop. Kangerlussuaq/Sdr. Strømfjord, Greenland, 25-29. August 2003* (B.Eberling, B.Hasholt and B.U.Hansen, eds.), Institute of Geography, University of Copenhagen, 2003, 153-162.

Teadusteema juht: Jüri Elken Allkiri:

Kuupäev: 20.03.2003

Teadusnõukogu otsuse nr.	Esimees	Allkiri	Kuupäev
5	Jüri Elken		20.03.2003

<sup>1</sup> – tasustatav osalus sihtfinantseeritavas teadusteemas

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> T523 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Tarmo Soomere</b> 01.01.2003 - e-post: tarmo@phys.sea.ee telefon: 6204303 mobiiltel: 053 435 279 teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Rannikumere dünaamika ja optika <b>teema nimetus inglise k:</b> Dynamical and optical processes in coastal sea areas alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2007 kogusumma: 892000 alusuuringu %: 70 rakendusauuringu %: 30 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> geofüüsikaline hüdrodünaamika, mittelineaarsed lained, turbulents, tuulelained, meremeteoroloogia, mereoptika, veealune valgusrežiim, järvejää, merejää <b>võtmesõnad inglise k:</b> geophysical hydrodynamics, nonlinear waves, turbulence, wind waves, marine meteorology, marine optics, underwater light regime, sea ice, lake ice</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.3 füüsika; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P190 Mathematical and general theoretical physics, classical mechanics, quantum mechanics, relativity, gravitation, statistical physics, thermodynamics; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarve, HM sihtfinantseerimine, 892000, Haridus- ja Teadusministeerium/Ministry of Education and Science, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Helgi Arst 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Ants Erm 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Jaak Heinloo 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Jüri Kask 01.01.2003 - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Sirje Keevallik 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 6. Tarmo Kõuts 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 7. Tiit Kutser 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 8. Kalev Rannat 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 9. Anu Reinart 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 10. Medhat Hussainov 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 11. Rainer Randmeri 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 12. Liis Sipilgas 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 13. Tarmo Soomere 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Coriolis Laboratory, Grenoble University, <i>Prantsusmaa</i>; 2. Helsingi Ülikool, Geofüüsika Instituut/University of Helsinki, Institute of Geophysics, <i>Soome</i>; 3. Poola TA/Institute of Oceanology, Polish Academy of Sciences, <i>Poola</i>; 4. Uppsala Ülikool/Uppsala University, Department of Earth Sciences, <i>Rootsi</i>; 5. Uppsala Ülikool/Uppsala University, Department of Limnology, <i>Rootsi</i>;</p>

**annotatsioon eesti keeles:**

Teema põhieesmärgiks on mere hüdrodünaamiliste protsesside teoreetilise analüüsi, kohapealsete mõõtmiste ja numbrilise prognoosi ning kaasaegsete optiliste meetoditega saadava merekeskkonna seisundi hinnangu sidumine ühtsesse süsteemi. Põhiliseks uurimisobjektiks on madalaveelised alad, eelkõige rannikumeri, kus ökosüsteem funktsioneerib nii looduslike kui tehnogeensete mehhaaniliste mõjutuste, aga ka optiliste protsesside ühismõju tingimustes. Teema orienteerub Eesti pakilistest vajadustest välja kasvavatele interdistsiplinaarsetele fundamentaalset laadi ülesannetele ning kontsentreerub (1) dünaamilistele protsessidele (mittelineaarsete lainete ja turbulentsi teooria ning modelleerimine), (2) välisjõudude mõju spetsiifikale ja mere integraalsele reaktsioonile (meremeteoroloogia, hoovused ja veetase rannikumeres, põhjasetete dünaamika) ning (3) optilistele protsessidele (vee optiliste omaduste dünaamika, kontaktmõõtmised ja kaugseire). Püstitatud eesmärkide realiseerimiseks kavandatakse (a) töötada välja meetodid peamiste dünaamiliste protsesside (veetase, lainetus, pinnakihi hoovused, setete resuspensioon ja ümberjaotumine) oluliste parameetrite leidmiseks rannikuvööndis nii otseste mõõtmistega ja mudelarvutustega kui ka nende poolt mõjutatud optiliste väljade ajalis-ruumilise muutlikkuse alusel; (b) luua metoodika, mis võimaldab optiliste meetodite abil (veealuse kiirgusvälja ning vee optiliste omaduste mõõtmine ning modelleerimine, satelliitmõõtmiste töötlus ja analüüs) operatiivselt määrata vee kvaliteedi põhilisi parameetreid ning identifitseerida selle muutumist põhjustavaid faktoreid, potentsiaalselt ohtlikke situatsioone, reostusallikaid ja kriitilisi piirkondi.

**annotatsioon inglise keeles:**

The principal target of the project consists in combining theoretical analysis, in situ measurements and numerical modelling of hydrodynamical processes with the possibilities of contemporary optical methods to obtain operational information of the state of marine environment and ecosystems. The main objects of study are shallow water regions, in particular, coastal areas, where marine environment is controlled by joint influence of (both natural and anthropogenic) mechanical and optical factors. The project focuses on interdisciplinary and fundamental problems. The studies concentrate on (1) dynamical processes (theory and modelling of nonlinear waves and turbulent processes), (2) forcing factors and integral reaction of marine environment (marine meteorology, coastal currents and water level, dynamics of bottom sediments), and (3) underwater optics (dynamics of optical properties of sea water, contact and remote sensing of optical parameters). The aim is to develop methods (a) for determining essential parameters of basic dynamical processes (water level, waves, surface and bottom currents, resuspension and transport of bottom sediments) in the coastal region on the basis of both direct measurements and numerical simulations as well as from the specific features of optical fields that are caused by those dynamical factors; and (b) for (quasi)operational estimates of basic water quality parameters (including identifying the factors causing the quality decrease, potentially dangerous or critical situations and pollution sources) on the basis of optical techniques (contact measurements, modelling of underwater light field, satellite information).

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Tuulelainete modelleerimine, mõõdistused ja prognoos, meremeteoroloogia, turbulentsete protsesside parametrizeerimine, merefüüsika teoreetilised alused, mere- ja järvejäa omaduste analüüs ja prognoos, keskkonnakaitse, keskkonnaseisundi ja -mõju hindamine, laevalainete mõõtmine ja nende mõju hindamine, veealuse valgusvälja mõõtmine ja modelleerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** Modelling, measurements and forecast of wind waves, marine meteorology, estimates of parameters of turbulent processes, fundamentals of marine hydrodynamics, analysis and modelling of sea and lake ice properties, environment protection, environmental impact assessments, measurements of ship waves, measurement and modelling of underwater light regime

Interneti: jah

.....  
**Tarmo Soomere**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

## Vorm 8

### SIHTFINANTSEERITAVA TEADUSTEEMA 2003. a VAHEARUANNE

REG-NR 0822523s03

TEADUSTEEMA: Rannikumere dünaamika ja optika

TEADUSTEEMA (inglise keeles): Dynamical and optical processes in coastal sea areas

TEADUS- JA ARENDUSASUTUS(ED): Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut

TEADUSTEEMA JUHT:

Eesnimi: Tarmo

Perekonnanimi: Soomere

PÕHITULEMUSED eesti keeles (kuni 1 lk)

Töötati välja mitmekomponendiliste veekogude optilise klassifikatsiooni uus versioon, mis põhineb kolme optilise parameetri numbrilistel väärtustel ning mis võimaldab määrata, milline optiliselt aktiivne aine domineerib antud veekogus. Teostati aastatel 1992-2002 Eesti ja Soome järvedel kogutud andmebaasi 4 optilise põhiparameetri statistiline analüüs.

Näidati, et Eesti rannikumere ja järvede monitooringu tõhustamine kaugseire meetoditega on võimalik, kuid nõuab spetsiifiliste algoritmide rakendamist. Kasutades uusimat kaugseire tehnoloogiat ning uudseid piltide interpreteerimise meetodeid näidati, et sinivetikate kontsentratsioonid massõitsengute ajal võivad olla oluliselt suuremad kui seni arvatud.

Tulemuste analüüs näitas ka, et veeproovide kogumise meetodikat on vaja muuta saamaks usaldusväärsemat informatsiooni sinivetikate hulga kohta. Demonstreeriti, et kollase aine ja lahustunud orgaanika hulka ning CO<sub>2</sub> küllastust metsavööndi järvedes on võimalik kvantitatiivselt hinnata kasutades uusimaid kaugseire satelliite.

Näidati, et mere- ja järvejäa optilised omadused erinevad märgatavalt. Analüüsiti Peipsi jääperioode ja koostati Peipsi jää termodünaamiline mudel. Konstrueeriti merejäa dünaamika mudel Liivi lahe tingimuste jaoks. Mudeli tulemusi võrreldi jäävaatluste ja satelliidiinformatsiooniga. Analüüsiti meretaseme muutlikkust Lääne-Eesti rannikualadel (sh. põhjalikumalt Pärnu lahes) ning hinnati üks kord 100 ning 1000 aasta jooksul esinevaid ekstreemseid veeseise, sealhulgas detailsemalt mõõtmistega kaetud ajaloo kõrgeimat veeseisu 1967.a oktoobris Pärnus.

Näidati, et tuule struktuur Eesti kohal on viimase kahe dekaadi jooksul tugevasti muutunud: keskmine tuulevektor on teatavatel sesoonidel pöördunud kuni 90 kraadi. Demonstreeriti, et tuule anisotroopia mõjutab Läänemere teatavates osades lainete käitumist enam kui mereala suurus või kuju. Analüüsiti meretuule struktuuri Soome lahe erinevates osades ning hinnati tuule maksimaalseid kiirusi erinevatest suundadest puhuvates kestvates tormides. Rekonstrueeriti ajaloolised tuuleandmed Naissaare meteojaamast. Tõestati, et meretuule omadusi Soome lahe avaosas ning Tallinna lähel pole üldjuhul võimalik rekonstrueerida Harku meteojaamas andmete alusel. Lainemudeli WAM abil analüüsiti tuulelainete statistikat Tallinna ja Riia lähel.

Tehti kindlaks Kelbu ja Nõva lahtedes esinevate põhjasetete terasuurus ning nende jaotuse põhilised omadused lainetuse ja hoovuste kombineeritud mudeli vajadusteks. Selgitati välja Tallinna lahe kiirlaevade poolt enim ohustatud rannaosade geoloogiline ehitus ja põhjasetete omadused ning nende võimalik reaktsioon pikalainelisele lainekoormusele. Otseste mõõtmiste baasil tehti kindlaks kiirlaevalainete põhilised parameetrid ning identifitseeriti nende erinevus looduslikest lainetest. Näidati, et mõnedes Tallinna lahe rannaosades moodustab kiirlaevalainetus kuni 50% lainetuse summaarsest võimsusest, mistõttu kiirlaevaliiklus kujutab endast uut võtmetegurit Tallinna-Helsingi laevatee lähistel.

Tõestati, et pikaharjaliste solitonilaadsete lainete (sh. kiirraevalainete) lõikumisel võib lainekõrgus kohati suureneka kuni neljakordseks lõikuvate lainetega võrreldes. Pöördeliselt anisotroopse turbulentsi teooria seoti  $k$ - ja  $k$ - $\epsilon$  mudelitega. Tõutati välja sateliitkaugseirel, veeoptika mõõtmistel ja hüdrodünaamilisel modeleerimisel baseeruv metoodika sadamate keskkonnamõju hindamiseks. Juurutati süvendustööde aegse veekvaliteedi halvenemise kompleksseire metoodika. Näidati, et süvendustööde ajal vette paisatav heljum halvendab olulisel määral valgustingimusi merevees.

ja inglise keeles (kuni 1 lk)

A new version of optical classification of the multicomponental waters capable to identify the optically dominating substance in the water body was elaborated based on the values of three optical parameters. Statistical analysis of four main optical parameters, measured in 1992-2002 in Estonian and Finnish lakes (750 individual results for each parameter) was performed. It has been shown that satellite sensors can be used for monitoring of water state in lakes and coastal waters. However, regional algorithms have to be developed instead of standard products provided by the space agencies. Using of latest satellite technology and new image interpretation methods revealed that concentration of cyanobacteria in summer blooms is severely higher than expected from in situ measurements. Analysis of the results showed that water sampling methodologies have to be improved to get adequate chlorophyll values during surface blooms. It has been demonstrated that the latest satellite sensors allow estimating of concentration of dissolved organic matter (DOM) and supersaturation of CO<sub>2</sub> in lakes. Algorithms have been developed to map DOM and CO<sub>2</sub> saturation in global scale. The results help to improve global carbon models and to study influence of climate change on the carbon cycle.

Optical properties of lake and sea ice differ considerably. Ice cover dynamics on the Lake Peipsi was analysed and a thermodynamical model of ice was constructed.

A dynamical model of sea ice was created for the Gulf of Riga. The model results showed a good concordance with visual observations and satellite information. The dynamics of water level at western coastal areas of Estonia was analysed and 100-year and 1000-year return values of extreme water levels were established.

Shown was that wind structure in upper layers above Estonia has changed considerably within the two last decades. The mean wind vector has turned by 90° during certain seasons. The wind anisotropy affects wave field properties in some parts of the Baltic Sea more than the fetch length (equivalently, size and shape of particular sea areas). Directional and extreme wind properties in long-lasting storms were established for the Gulf of Finland. Historical wind data from Naissaar meteorological station were restored. Shown was that some properties of marine wind in the Gulf of Finland cannot be restored based on wind data from the Harku meteorological station. Wind wave statistics on the Gulf of Riga and Tallinn Bay were established based on high-resolution versions of wave model WAM.

Distribution and main properties of bottom sediments in Kelbu and Nõva bays was established for the use of combined model of waves and currents. Geological setting of areas endangered by fast ferries' waves in Tallinn Bay was determined and a qualitative model of possible reaction of sediments to the abrupt increase of long wave activity in deeper parts of the nearshore was designed. Main parameters of waves of different ships were established based on direct wave measurements and their specific features as compared to wind waves were identified. Shown was that in some coastal areas of Tallinn Bay ship wave power forms up to 50% from the wind wave power; thus fast ferry traffic constitutes a new key forcing factor in the vicinity of the Tallinn-Helsinki ship lane. Interaction of soliton-type ship wash may lead to a fourfold increase of wave heights in specific sea areas. The theory of rotationally anisotropic turbulence was coupled with  $k$ - and  $k$ - $\epsilon$  models of turbulence.

A new technology of environmental impact assessments and monitoring of harbours and hydrotechnical activities based on combined use of satellite remote sensing, optical in situ measurements and hydrodynamic modelling was elaborated. A method of consolidated monitoring of effects of dredging works on the sea water quality was implemented. Shown was

that suspension of bottom sediments may considerably worsen underwater light conditions in large sea areas.

#### TEADUSTEEMA PÕHITÄITJAD:

Eesnimi	Perekonnanimi	Sünni aasta	Teaduskraad	Ametikoht	Asutus	Osalus <sup>1</sup> (0,00 - 1,00)
Tarmo	Soomere	1957	matem.dr	v.tead., asedir.	TTÜ MSI	1,00
Helgi	Arst	1931	geofüüs.dr	vanemteadur	TTÜ MSI	1,00
Ants	Erm	1953	keem.kand.	vanemteadur	TTÜ MSI	1,00
Jaak	Heinloo	1945	matem.dr	vanemteadur	TTÜ MSI	0,75
Sirje	Keevallik	1943	füüs. kand.	vanemteadur	TTÜ MSI	0,50
Tiit	Kutser	1964	PhD	vanemteadur	TTÜ MSI	0,25
Tarmo	Kõuts	1963	PhD	vanemteadur	TTÜ MSI	0,50
Jüri	Kask	1951	geol. kand.	teadur	TTÜ MSI	1,00
Anu	Reinart	1961	PhD	teadur	TTÜ MSI	0,00
Kalev	Rannat	1958	MSc	teadur	TTÜ MSI	0,50

Kui teadusteema põhitäitjaid on rohkem, siis kirjutage nende andmed siia:

#### TEADUSTEEMA TÄITJAD:

Eesnimi	Perekonnanimi	Sünni aasta	Teaduskraad	Ametikoht	Asutus	Osalus <sup>1</sup> (0,00 - 1,00)
Rainer	Randmeri	1974	- (1)	insener	TTÜ MSI	1,00
Liis	Sipelgas	1974	MSc	teadur	TTÜ MSI	0,25

Kui teadusteema täitjaid on rohkem, siis kirjutage nende andmed siia:

Märkus: (1) Eeldatav MSc teaduskraadi kaitsmine detsembris 2003.

#### TEADUSTEEMAGA SEOTUD GRANDID, DOKTORI- JA MAGISTRITÖÖD, JÄRELDOKTORITE TEEMAD, LEPINGUD:

ETF grant nr. 4025 "Läänemere pinnalainete anomaaliate analüüs ja modelleerimine" (T. Soomere, 2000-2003).

ETF grant nr. 4347 "Atmosfääri suuremõõtmelise tsirkulatsiooni tüübid Eestis ja nende mõju ilmastiku kõikumistele" (J. Jaagus; 2000-2003; põhitäitja S. Keevallik).

ETF grant nr. 5009 "Liikumise turbulentsel iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas" (J. Heinloo, 2002-2005).

ETF grant nr. 5594 "Veealuse kiirgusrežiimi ja primaarproduktiooni määramine Eesti järvedes poolempiiiriliste mudelite abil" (H. Arst, 2003-2006).

ETF grant nr. 5595 "Laevalainete mõju põhjasetete ümberpaiknemisele ning veealusele valguskliimale" (A. Erm, 2003-2004).

ETF grant nr. 5596 "Vee ja ainevahetus ranniku ja avamere vahel" (U. Raudsepp, 2003-2006; põhitäitjad A. Reinart, T. Kutser ja T. Kõuts).

Doktoritöö "Läänemere regiooni vete ja jääolude seisundi hindamine in situ ja satelliitmõõtmiste abil" (L. Sipelgas, töö juhendaja H. Arst).

Doktoritöö "Mere vertikaalse struktuuri numbriline modelleerimine" (K. Rannat).

Magistritöö "Tuulelainete statistika Läänemere avaosas" (R. Randmeri, juhendaja T. Soomere, eeldatav kaitsmise aeg 2003.a. detsember).

EÜ leping "Programme for a Baltic network to assess and upgrade an operational observing and forecasting system in the region" (PAPA, 2002-2005).

Rakendusleping 256L "Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts).



Rakendusleping 271L "Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts).

Rakendusleping 275L "Paldiski Lõunasadama süvendamisaeagne seire vastavalt vee erikasutusloale" (2002-2003, vastutav täitja T. Kõuts).

Rakendusleping 320L "Prangli saare lõunaranniku madalmere liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika" (2003, vastutav täitja T. Soomere).

Rakendusleping 348L "Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise keskkonnamõju eelhindang" (2003, vastutav täitja U. Raudsepp).

Rakendusleping 353L "Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogiline uuring" (2003, vastutav täitja J. Kask)

Rakendusleping 355L "Paldiski Põhjasadama süvendamise ja uute kaide rajamise keskkonnamõju hindamine" (2003, vastutav täitja T. Kõuts).

Rakendusleping 357L "Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamine" (2003, vastutav täitja J. Kask).

Rakendusleping 359L "Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistöde merekeskkonna seire" (2003, vastutav täitja T. Kõuts).

Rakendusleping 364L "Prangli saare lõunaranniku madalmere liivamaardla kaevandamise seire" (2003, vastutav täitja J. Kask).

**RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ** (lepingud, konverentside korraldamine, töötamine välisriikides jms):

EÜ leping "Programme for a Baltic network to assess and upgrade an Operational observing and forecasting System in the region" (PAPA, 2002-2005).

Koostöö Läänemere ümbruse okeanograafia ja meteoroloogia instituutidega programmi BOOS (Baltic Operational Oceanographic System) raames (alates 2000).

Rahvusvahelise seminari "Õlireostuse operatiivne prognoos Soome lahel" (Tallinn, 03.06.2003) korraldamine.

Rahvusvahelise doktorikooli "Mittelineaarsed protsessid mereteaduses" (Hageri, 12-19.10.2003) korraldamine.

T. Kutser ja A. Reinart stažeerivad 2003.a. Uppsala Ülikoolis.

Koostöö Poola Teaduste Akadeemia Okeanoloogia Instituudiga (alates 1996.a.) mille raames osaletakse ekspeditsioonidel Poola uurimislaeval "Oceania".

Koostöö Helsinki Ülikooli Geofüüsika Instituudiga "Eesti ja Soome järvede optiline seisund" (alates 1994.a.; ühisekspeditsioonid, seminarid, publikatsioonid).

Koostöö Helsinki Ülikooli füüsikaosakonnaga (J. Keinonen, Department of Physical Sciences; koostööprojekt "SUVI IV" [underwater and under-ice optics, description of water bodies by satellite images], 2003-2005, Eesti-poolne koordinaator H. Arst).

Koostöö Oslo Ülikooli Geofüüsika Instituudiga (alates 2000).

Koostöö Uppsala Ülikooliga (meteoroloogia osakond ja limnoloogia osakond; doktoriõpe, stažeerimine, seminarid, publikatsioonid).

(Aruande kogumaht mitte üle 5 lk, v.a teaduspublikatsioonide nimekiri)

**TEADUSTEEMAGA SEOTUD TEADUSPUBLIKATSIOONIDE NIMEKIRI:**

Monograafiad:

1. Arst, H. Optical Properties and Remote Sensing of Multicomponential Water Bodies, Springer, Praxis Publishing, Chichester, UK, 2003, 231 lk

2. Dahl, A., Strong, A.E., Adréfouët, S., Arzayus, F., Cyr, N., Green, E., Heiss, G., Kutser, T., McManus, J., Mumby, P.J., Oliver, J., Opdyke, B., Salvat, B., Skirving, W., Vierros, M., Wilkinson, C. IGOS Coral Reef Sub-Theme Report, Integrated Global Observing Partnership, 2003, 40 lk.

Artiklid eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes:

1. Keevallik, S. Changes in spring weather conditions and atmospheric circulation in Estonia (1955-95), *International Journal of Climatology*, 23, 1, 263-270, 2003 (CC).
2. Kutser, T., Dekker, A.G., Skirving, W., Modelling spectral discrimination of Great Barrier Reef benthic communities by remote sensing instruments. *Limnology & Oceanography*, 2003, 48, 497-510 (CC).
3. Leppäranta, M., Reinart, A., Erm, A., Arst, H., Hussainov, M., Sipelgas, L. Investigation of ice and water properties and under-ice light fields in fresh and brackish water bodies, *Nordic Hydrology*, 34, 3, 245-266, 2003 (CC).
4. Reinart, A., Herlevi, A., Arst, H., Sipelgas, L. Preliminary optical classification of lakes and coastal waters in Estonia and south Finland, *Journal of Sea Research*, 49, 4, 357-366, 2003 (CC).
5. Soomere, T. Anisotropy of wind and wave regimes in the Baltic proper, *Journal of Sea Research*, 49, 4, 305-316, 2003 (CC).
6. Soomere, T. Coupling coefficients and kinetic equation for Rossby waves in multi-layer ocean, *Nonlinear Processes in Geophysics*, 10, 4/5, 385-396, 2003 (CC).
7. Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M., Kõuts, T. Extreme sea level events in the coastal waters of western Estonia, *Journal of Sea Research*, 49, 4, 295-303, 2003 (CC).
8. Soomere, T., Rannat, K., Elken, J., Myrberg, K. Natural and anthropogenic wave forcing in the Tallinn Bay, Baltic Sea, in *Coastal Engineering VI* (Brebbia, C.A., Almorza, D. and López-Aguayo, Eds.), WIT Press, Southampton, Boston, 2003, 273-282 (indekseeritud ISI nimistus).
9. Kask, J., Kalberg, T., Talpas, A., Schwarzer, K., Wegner, C. Sea floor deposits in Kelbu Bay and Nõva Bay (northwestern Estonia) and the adjacent offshore area, *Proc. Estonian Acad. Sci. Geol.*, 52, 1, 42-62, 2003.
10. Kask, J., Talpas, A., Kask, A., Schwarzer, K. Geological setting of areas endangered by waves generated by fast ferries in Tallinn Bay, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 3, 185-208, 2003.
11. Keevallik, S. Possibilities of reconstruction of the wind regime over Tallinn Bay, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 3, 209-219, 2003.
12. Soomere, T., Kask, J. A specific impact of waves of fast ferries on sediment transport processes of Tallinn Bay, *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.*, 52, 3, 319-331, 2003.
13. Soomere, T., Keevallik, S. Directional and extreme wind properties in the Gulf of Finland, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 2, 73-90, 2003.
14. Soomere, T., Rannat, K. An experimental study of wind waves and ship wakes in Tallinn Bay, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 3, 157-184, 2003.
15. Soomere, T., Elken, J., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Metsaveer, J., Peterson, P. Fast ferries as a new key forcing factor in Tallinn Bay, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 3, 220-242, 2003.
16. Wang, K., Leppäranta, M., Kõuts, T. A sea ice dynamics model for the Gulf of Riga, *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.*, 9, 2, 107-125, 2003.

#### Artiklid muudes kogumikes

17. Erm, A., Reinart, A., Arst, H., Sipelgas, L., Leppäranta, M. Optical properties of lake and sea ice, *Report Series in Geophysics No. 46*, University of Helsinki, Hokkaido University, Helsinki, 2003, 93-100.
18. Keevallik, S. Trendid meteoroloogilistes parameetrites ja nende seos õhuvooluga vabas atmosfääris, *Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis*, 93, Tartu Ülikooli Kirjastus, 2003, 53-61.
19. Keevallik, S. Tallinna lahe tuuled, *Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis*, 93, Tartu Ülikooli Kirjastus, 2003, 217-226.
20. Reinart, A., Nõges, P. Light conditions in Lake Võrtsjärv, Estonia. In: *Võrtsjärv*, (editors: A. Raukas, J. Haberman, E. Pihu), *Eesti Entsüklopeediakirjastus* (in Estonian), 2003, 171-179.
21. Reinart A., Pärn, O. Ice season on lake Peipsi by the ice model and satellite images. In *Proceedings of the Northern Research Basins 14th International Symposium and workshop*.

Kangerlussuaq/Sdr. Stromfjord, Greenland, 25-29 Aug. 2003. Institute of Geography, University of Copenhagen, Denmark, 2003, 153-162.

22. Soomere, T. Tallinna lahe loodusliku lainetuse režiimist, *Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis*, 93, Tartu Ülikooli Kirjastus, 2003, 227-241.

Ilmumas CC-ajakirjades:

23. Sipelgas, L., Kallio, K., Arst, H., Erm, A., Oja, P., Soomere, T. Optical properties of dissolved organic matter in Finnish and Estonian lakes, *Nordic Hydrology*, 34, 6, 2003.

24. Peterson, P., Soomere, T., Engelbrecht, J., van Groesen, E. Interaction soliton as a possible model for extreme waves in shallow water, *Nonlinear Processes in Geophysics*, 10, 6, 2003.

Ilmumas muudes kogumikes:

25. Kutser T. Detecting cyanobacterial blooms with hyperspectral space borne remote sensing. In *Proceedings of the 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment*. November 10-14, Honolulu, Hawaii, 2003 (ilmub novembris CD-ROMil ja paperväljaandena).

26. Kutser T. Sinivetikate hulga kvantitatiivne hindamine massõitsengute ajal, *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

27. Kutser T. Vee sügavuse ja merepõhja tüüpide määramine optiliselt madalates rannavetes satelliitide abil, *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

28. Kutser T., Pierson D.C., Tranvik L., Reinart A., Sobek S. Estimating CO<sub>2</sub> saturation in boreal lakes by satellite remote sensing. In *Proceedings of the 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment*. November 10-14, Honolulu, Hawaii, 2003 (ilmub novembris CD-ROMil ja paperväljaandena).

29. Kutser T., Pierson D.C., Tranvik L., Reinart A., Sobek S. Lahustunud orgaanilise aine määramisest järvedes kaugseire meetoditega, *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

30. Reinart A.T, Reinart A.E., Pierson, D.C. Effect of local aerosol optical properties to the atmospheric correction of SeaWiFS and MODIS images over the Baltic Sea region. In *Proceedings of the 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment*. November 10-14, Honolulu, Hawaii, 2003 (ilmub novembris CD-ROMil ja paperväljaandena).

31. Reinart, A.T, Reinart, A.A, Pierson, D.C. SeaWiFS ja MODIS sensorite atmosfäärikorreksiooni rakendatavusest suurte järvede korral. *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

32. Kutser, T., Pierson, D.C., Tranvik, L., Reinart, A., Sobek, S. Lahustunud orgaanilise aine määramisest järvedes kaugseire meetoditega. *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

33. Teral, H., Ohvril, H., Okuluv, O. Russak, V, Reinart, A. Atmosfääri aerosoolse optilise paksuse arvutamine päikese integraalsest otsekiirgusest. *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*, 2003 (ilmumas detsembris).

Konverentsiettekannete teesid:

1. Arst, H., Erm, A. Attenuation of solar light in water bodies as a factor of climate formation, and estimation of underwater light climate by model calculations. In *Changing climate and boreal aquatic ecosystems*, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 7.

2. Arst, H., Leppäranta, M., Virta, J., Erm, A., Kutser, T., Reinart, A., Herlevi, A. SUVI-10 years of optical investigations of in Estonian and Finnish lakes. In *Changing climate and boreal aquatic ecosystems*, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 8.

3. Arst, H., Sipelgas, L. In situ and satellite investigations of ice cover properties in the Baltic Sea, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 72.
4. Erm, A. Optical investigation of ice melt water, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 122.
5. Erm, A. Mathematical analysis of the lake water beam attenuation spectra. In Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 24.
6. Keevallik, S., Soomere, T. A reconstruction of marine wind properties of the Gulf of Finland, Geophysical Research Abstracts, 5, 05308, 2003 (CD).
7. Kutser, T. Quantitative detection of cyanobacterial blooms. Are the chlorophyll concentrations during cyanobacterial blooms currently seriously underestimated? In Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 82.
8. Kutser T. Quantitative detection of cyanobacterial blooms. Are the chlorophyll concentrations during cyanobacterial blooms currently seriously underestimated? In Abstract book of 2nd International Workshop on Remote Sensing and bio-optical modelling of the Baltic Sea, Helsinki 28-29.8.2003, lk 15.
9. Kutser T, Pierson D., Tranvik L., Reinart A., Sobek S. Mapping CDOM in lakes using satellite remote sensing. In Abstract book of 2nd International Workshop on Remote Sensing and bio-optical modelling of the Baltic Sea, Helsinki 28-29.8.2003, lk. 35.
10. Paavel, B., Reinart, A., Pierson, D. Comparison of optical properties of three large European lakes. In Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 28.
11. Randmeri, R., Soomere, T. Elements of numerically simulated wave climate in the Gulf of Riga, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 224.
12. Rannat, K., Lange, A. Sea-atmosphere interaction - water vapor tomography with GPS, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 225.
13. Raudsepp, U., Kõuts, T., Sipelgas, L. Environmental monitoring during Paldiski South Harbour dredging using combined numerical modelling, remote sensing and in situ measurements, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 226.
14. Reinart, A., Pärn, O. Description of Lake Peipsi ice seasons. In Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 16.
15. Sipelgas, L., Arst, H., Kõuts, T., Raudsepp, U. Optical properties of Estonian coastal waters estimated from in situ measurements and MODIS-250m images. In Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 18.
16. Soomere, T. The balance of natural and anthropogenic waves in Tallinn Bay, in BOOS Events on Marine Service, Riga, University of Latvia, 2003, lk. 15.
17. Soomere, T. The balance of natural and anthropogenic waves in Tallinn Bay, in Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication, Helsinki, Yliopistopaino, 2003, lk. 246.
18. Soomere, T., Rannat, K. Comparison of the impact of wind waves and fast ferries wash in the Tallinn Bay, Gulf of Finland, Geophysical Research Abstracts, 5, 03803, 2003 (CD).
19. Virta, J., Erm, A., Effects of lake dimensions and transparency to light on the depth of thermocline and hypolimnetic temperature. In Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book, University of Helsinki, 2003, lk. 21.

Teadusteema juht: T. Soomere Allkiri:

Kuupäev: 20.10.2003

Teadusnõukogu otsuse nr.	Esimees	Allkiri	Kuupäev
<b>5</b>	Jüri Elken		20.10.2003

<sup>1</sup> – tasustatav osalus sihtfinantseeritavas teadusteemas

## 2.3. Põhiteemadega seotud alateemad ja projektid

Meresüsteemide Instituudis täideti 2003.a. järgmisi alateemasid ning projekte:

Jrk. nr.	TTÜ kood	Vastutav täitja	Projekti nimetus
1	G4025	T. Soomere	Läänemere pinnalainete anomaaliate analüüs ja modelleerimine
2	G4171	J. Elken	Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves
3	G4781	A. Toompuu	Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine
4	G5009	J. Heinloo	Liikumise turbulentsse iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas
5	G5425	P. Nõges / O. Pärn	Kalade noorjarkude mõju zoo- ja fütoplanktonile Eesti suurjärvedes ja selle sõltuvus sesoonselt ja pikaajaliselt temperatuuri dünaamikast (ETF grant ZBI juhtimisel, materjale aruandes ei esitata)
6	G5582	A. Leeben	Spektraalse fluorestsentsmeetodi võimalused poorivee lahustunud orgaanilise aine iseloomustamiseks järvesettes
7	G5594	H. Arst	Veealuse kiirgusrežiimi ja primaarproduktiooni määramine Eesti järvedes poolempiiriliste mudelite abil
8	G5595	A. Erm	Laevalainete mõju põhjasetete ümberpaiknemisele ning veealusele valguskliimale
9	G5596	U. Raudsepp	Vee- ja ainevahetus ranniku- ja avamere vahel
10	256L	T. Kõuts	Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika
11	271L	T. Kõuts	Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses
12	275L	T. Kõuts	Paldiski Lõunasadama süvendamisaeagne seire vastavalt vee erikasutusloale
13	320L	T. Soomere	Prangli saare lõunaranniku madalmerelise liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika
14	348L	U. Raudsepp	Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise keskkonnamõju eelhindang
15	353L	J. Kask	Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogiline uuring
16	355L	T. Kõuts	Paldiski Põhjasadama süvendamise ja uute kaide rajamise keskkonnamõju hindamine
17	357L	J. Kask	Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamine
18	359L	T. Kõuts	Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistöode merekeskkonna seire

19	364L	J. Kask	Prangli saare lõunaranniku madal mere liivamaardla kaevandamise seire
20	372L	T. Kõuts	Paldiski Põhjasadama uute kaide ehitamise ja süvendustööde aegne seire
21	378L	J. Kask	Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnaseire
22	V180	J. Laanemets	Kahjulike vetikaõitsengute ekspertsüsteem (HABES)
23	V181	J. Laanemets	Sesoonne toitainete kliin - olemus ja füüsikaliselt põhjustatud muutlikkus Soome lahes
24	V192	J. Elken	Läänemere operatiivse seire- ja prognoosisüsteemi hinnangu ja täiendamise koostöövõrk (PAPA)
25	V193	M.-J. Lilover	Üleeuroopaline internetipõhine andmebaas ookeani ja mere andmete ning informatsiooni administreerimiseks (SEA-SEARCH)

Tabelis toodud alateemade infokaardid ja lühiaruanded on esitatud järgnevatel lehekülgedel.

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200793s98 põhiteema kood 2: 0822523s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003 <b>teema registreerimisnumber:</b> G4025 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Tarmo Soomere</b> 01.01.2000 - 31.12.2003 e-post: tarmo@phys.sea.ee telefon: 6204303 mobiiltel: 053 435 279 teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Läänemere pinnalainete anomaaliate analüüs ja modelleerimine <b>teema nimetus inglise k:</b> Analysis and modelling of surface wave anomalies of the Baltic Sea alguskuupäev: 01.01.2000 lõppkuupäev: 31.12.2003 kogusumma: 654000 alusuuringu %: 60 rakendusuuringu %: 30 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> tuulelained, lainete modelleerimine, lainekõrguse anomaaliad, WAM mudel, mittelineaarsete lainete interaktsioon <b>võtmesõnad inglise k:</b> wind waves, wave modelling, wave height anomalies, WAM model, interaction of nonlinear waves</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P190 Mathematical and general theoretical physics, classical mechanics, quantum mechanics, relativity, gravitation, statistical physics, thermodynamics; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 172000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti; 2. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 99000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Rainer Randmeri 01.09.2001 - 31.12.2003 insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Kairi Kasemets 01.01.2000 - 31.12.2002 assistent (matemaatikainstituut); 3. Kalev Rannat 01.01.2000 - 31.12.2003 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Finnish Institute of Marine Research, <i>Soome</i>; 2. Max-Planck Institut für Meteorologie, <i>Saksamaa</i>; 3. Uppsala Ülikool/Uppsala University, Department of Earth Sciences, <i>Rootsi</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Selgitatakse välja anomaalselt kõrgete lainete tekkimise füüsikalised põhjused Läänemeres ja nende võimaliku esinemise piirkonnad. Lainemudel WAM kohandatakse Läänemere tingimustele, seotakse meteoroloogiliste andmetega ning üldistatakse kahekihilise keskkonna juhule. Analüüsitakse Läänemere vertikaalsest struktuurist tulenevaid hoovuste võimalikke iseärasusi ning nende mõju pinnalainete evolutsioonile. Kaardistatakse piirkonnad ning hooajad, kus ning millal on alust oodata ohtlike lainete tekkimist.</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b> The physical mechanisms of the Baltic Sea wave height anomalies are analysed and the areas of</p>



anomalously high waves are established. Wave model WAM is implemented for the Baltic Sea conditions and coupled with current meteorological information. The model is generalised to the two-layer vertical structure of the sea. The possible influence of the vertical structure of the Baltic Sea currents on the wind wave field is analysed. The areas and seasons where and when dangerous waves are expected will be mapped.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** tuulelainete modelleerimine, mõõtmine ja prognoos, lainete põhjustatud transport rannalähedases tsoonis, navigatsiooniohutus, sadamate projekteerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** modelling, measurement and forecast of wind waves, wave-induced transport in coastal sea, safety of navigation, harbour design

Interneti: jah

.....  
**Tarmo Soomere**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G4025**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Soomere, Tarmo  
*Nimi ja eesnimi*

matemaatikadoktor  
*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Läänemere pinnalainete anomaaliate analüüs ja modelleerimine**

**PÕHITULEMUSED:**

Analüüsiti Soome lahel valitsevate tuulte statistilisi ja ekstreemseid omadusi. Näidati, et selles piirkonnas formeerub tuulte süsteem Läänemere piirkonnas valitsevate tuulte ja piki lahe telge suunatud tuulte superpositsioonina, kusjuures idatuulte sagedus ja tugevus on suhteliselt suur. Hinnati maksimaalset tuule tugevust ekstreemsetes tormides. Näidati, et tugevaimad tuuled puhuvad suundadest, kus tavaliselt tuuled puhuva harva. Näidati, et lahe lõunarannikul mõõdetud tuuleandmete alusel pole võimalik adekvaatselt rekonstrueerida tuule režiimi lahe avaosas. Demonstreeriti, et mitmetes Läänemere osades sõltub lainevälja iseloomu peamiselt tuulevälja anisotroopiast ning palju vähem tuule jooksumaa pikkusest.

Kõrglahutusega (1/4 meremiili) numbrilise mudeli abil analüüsiti tuulelainete statistikat Tallinna lahe erinevates osades. Demonstreeriti, et Tallinna lahes on lainetuse kliima Soome lahe avaosas ning Muuga lahega võrreldes suhteliselt mahe. Hinnati lainetuse energeetilisi parameetreid lahe erinevates osades ning näidati, et mõned rannaosad on looduslike lainete eest väga hästi varjatud. Näidati, et tuulelainetuse valitsevad perioodid Tallinna lahel on suhteliselt väikesed: tavaliselt 2-3 s; tugevates tormides 4-6 s ning vaid erakordsetel juhtudel 7-8 s.

Mõõdistati tuulelainete tüüpilised parameetrid Tallinna lahe eri osades mõõdukate tuulte ning lühikeste tormide ajal. Kiirlaevalainete kõrgeimate osiste perioodid on sageli oluliselt pikemad tormilainete perioodidest, mistõttu laevalainetel pole analooge looduslike lainete seas.

Analüüsiti kiirlaevalainete ja looduslike lainete energeetilisi omadusi Tallinna lahe eri osades. Näidati, et 2002.a. suvise laevaliikluse poolt tekitatud lainete koguenergia moodustas vähemalt 5-8% tuulelainete koguenergiast 2002.a. jooksul ning lainete poolt randa toodud võimsus vähemalt 18-35% tuulelainete võimsusest. Seetõttu kujutavad kiirlaevalained endast uue võtmetegurit Tallinna lahe ökosüsteemi mõjutavate tegurite seas.

Demonstreeriti kvalitatiivselt, et kiirlaevalainete lisandumine Tallinna lahe lainesüsteemile võib olulisel määral muuta ranna- ja setete transpordi protsesside eksisteerivat tasakaalu ning kiirendada rannapurustusi. Rannaprotsesside kiirenemine võib eelkõige toimuda rannarandlva suhteliselt sügavamas osas (5-20 m), kus kiirlaevalained tekitavad ebanormaalset suuri vee liikumise kiirusi. Laevalainete mõjul võib toimuda rannarandlva selle osa kiire erosioon, mille tulemusena suurem hulk looduslike lainete energiat pääseb rannajoone lähedusse.

Kadomtsev-Petviashvili võrrandi kahesolitonilise lahendi analüüsi kaudu näidati, et pikaharjaliste solitonitüüpi pinnalainete lõikumisel on võimalik kuni neljakordne veepinna häirituse amplituudi kasv. Nimetatud mehhanism võib põhjustada üksikute ebaregulaarsete erakordselt kõrgete lainete esinemist suhteliselt madalas vees (ca 50 m).

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822522s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003 <b>teema registreerimisnumber:</b> G4171 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Elken</b> 01.01.2001 - 31.12.2003 e-post: elken@phys.sea.ee telefon: 6204302 mobiiltel: 05208225 teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves <b>teema nimetus inglise k:</b> Interaction of ice and water dynamics in the coastal sea and large lake alguskuupäev: 01.01.2000 lõppkuupäev: 31.12.2003 kogusumma: 560000 alusuuringu %: 60 rakendusuuringu %: 40 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> jääkatte termodünaamika ja mehaanika, soojusvood, talvine tsirkulatsioon, Peipsi järv, Liivi laht <b>võtmesõnad inglise k:</b> ice cover thermodynamics and mechanics, heat fluxes, winter circulation, Lake of Peipsi, Gulf of Riga</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 140000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti; 2. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 140000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti; 3. 2001 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 135000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti; 4. 2000 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 145000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Tarmo Kõuts - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Urmas Raudsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Ove Pärn - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Marko Reedik - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Tambet Lember - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 6. Jüri Elken 01.01.2000 - 31.12.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Helsingi Ülikool, Geofüüsika Instituut/University of Helsinki, Institute of Geophysics, Soome;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Projekti eesmärgiks on jää ja vee vastasmõju uurimine kliimaatilises ning sünoptilises mastaapides. Selleks kasutatakse dünaamiliselt koostöötavat jää ja mere hüdrodünaamika</p>

mudelit, mida rakendatakse peene ruumilise lahutusega. Testitakse jää ning segunemise parametriseerimist, võrreldes mudeli tulemusi vaatlusandmetega. Vaatluste ja mudeli tulemusi kasutatakse jää ja vee dünaamika lokaalse vastasmõju uurimiseks erineva merepõhja reljeefi ning hüdrograafiliste tingimuste korral ning erineva karmusega talvede jaoks. Projekti uurimispiirkonnad on Riia laht ning Peipsi järv. Hüdrodünaamika mudel on kolmedimensionaalne barokliinne üldtsirkulatsiooni mudel, mis on töötatud välja GFDL-s ja rakendatud Eesti Mereinstituudis. Helsingi Ülikooli jäämudel ühendatakse dünaamiliselt 3D tsirkulatsioonimudeliga. Regionaalset meteoroloogiat, hüdroloogiat ning hüdrograafiat andmebaasi täiendatakse jäävaatlustega. Kinnis- ning ajujää all tehakse hoovuste ning vee stratifikatsiooni mõõtmisi. Nende eesmärk on teha kindlaks jõe voolu mõju ning uurida kinnis- ja ajujää üleminekupiirkonna dünaamikat.

**annotatsioon inglise keeles:**

The project is aimed at investigating climatic scale and mesoscale interactions of ice and water dynamics and their relation with atmospheric conditions. This will be done by implementing a coupled ice-ocean model on a fine lateral scale, testing the ice and mixing parameterization schemes and verifying the model against observations. Analysis of observational data and model results are used to investigate local interaction of ice and water dynamics in regions of different topography and hydrography in years of different severity of winters. Regional foci of the study are the Gulf of Riga and the lake Peipsi. The hydrodynamic model is a three-dimensional baroclinic general circulation model developed at GFDL and implemented at Estonian Marine Institute. An ice model of the Helsinki University will be dynamically coupled to the 3D circulation model. Regional meteorological, hydrological and hydrographical databases will be updated to assemble recent historical ice data. New current and water stratification measurements are planned at fast and pack ice. They will be done for documenting the freshwater effects at river plume and studying the dynamics of transition zone from open water to pack/fast ice.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** jäätingimuste prognoos, jääkatte ja ajujää omaduste ja dünaamika modelleerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** forecast of ice conditions, modelling of properties and dynamics of fast and pack ice

Internetti: jah

.....  
**Jüri Elken**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G4171**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Jüri Elken** füüsika-matemaatikakandidaat  
*Nimi ja eesnimi* *Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves**

**PÕHITULEMUSED:**

Peipsi järve jääkatte ning veesamba ja settekihi temperatuurirezhiimi termodünaamilist mudelit täiendati jää sulamise perioodi osas vaba veepinna mõju arvestamisega. Kaugeire ja standardvaatluste andmetel kestis 2001/02 talvel jää sulamine veebruarist aprillini kokku 58 päeva. Jääkatte lõhkumisel ja sulamisel tekkinud vaba vesi neelab suurema osa soojusest. Mudelile rakendati sellel perioodil satelliitmõõtmiste põhjal korrigeeritud soojusvoogusid, arvestades sulava jää, "sooja jää" (õhutemperatuur üle 20C) ja vee albeedoseid ning jääkatte ja vaba vee suhet. Täiendatud mudeliga tehti arvutused nelja talve jaoks: 1985/86, 1986/87, 1987/88 ja 2001/02. Mudeli kokkulangevus vaatlustulemustega on üldiselt hea ning korrelatsioon ületab 0.92. Ruutkeksmine jääpaksuse viga vähenes mudeli täpsustamise tulemusel väärtuselt 8.2 cm (külmim talv 1986/87) kuni 3.2 cm.

Liivi ja Pärnu lahes on rakendatud jääkatte triivi ja deformatsiooni mudel, mis tugineb jääkatte kolmetasemelisele (vaba vesi, sile jää ja rüsi jää) esitusele, kasutades viskoplastset olukuvõrrandit. Liikumishulga võrrandid on kasutusel kvaasistatsionaarsel kujul. Jää transformeerumise kirjeldamisel lubati jääkattel paksusega üle 10 cm kuhjuda rüsi vaaludeks ning väiksema paksusega jää korral lubati jää paksuse kasv pealetriivi tõttu. Mudelit rakendati Pärnu lahe ja Liivi lahe põhjaosa spetsiifikat arvestades võrgusammuga ca 1 km. Mudeli tulemuste võrdlemine jääkaartide andmebaasiga kinnitas sellise detailiseerimise põhjendatust.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822522s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003  <b>teema registreerimisnumber:</b> G4781  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Aleksander Toompuu</b> 01.01.2001 - 31.12.2004  e-post: alex@phys.sea.ee telefon: 6204306  teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine  <b>teema nimetus inglise k:</b> Design of the Baltic Sea observation networks  alguskuupäev: 01.01.2001 lõppkuupäev: 31.12.2004 kogusumma: 150000  alusuuringu %: 100 rakendusauuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Läänemeri, monitoring, vaatlusvõrk, optimaalanalüüs  <b>võtmesõnad inglise k:</b> Baltic Sea, observation, network, optimization</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 50000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;  2. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 50000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;  3. 2001 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 50000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Lembit Talpsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Urmas Raudsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Aleksander Toompuu 01.01.2001 - 31.12.2004 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. -, -;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Läänemere seisundi fikseerimiseks ruumis ja ajalise muutlikkuse registreerimiseks on vajalikud ruumis ja ajas suuremal või vähemal määral, sõltuvalt uuritavate protsesside mastaapidest, hajutatud mõõtmised. Traditsiooniliselt mõõdetavad parameetrid on temperatuur, soolsus, lisandite (toit- ja saasteainete) kontsentratsioonid ja mere tase. Taotletava projekti käigus on kavas luua vahendid Läänemere vaatlusvõrkude objektiivseks kavandamiseks. Peamise meetodina nähakse ette kasutada uuritavate väljade optimaalanalüüsi, eeldades, et väljade integraalne rekonstruktsiooniviga sõltub mõõtmiskohtade konfiguratsioonist ja sel sõltuvusel eksisteerib miinimum. Miinimumile vastav konfiguratsioon oleks optimaalne. Läänemere seisundi fikseerimiseks ruumis ja ajalise muutlikkuse registreerimiseks on vajalikud ruumis ja ajas suuremal või vähemal määral, sõltuvalt uuritavate protsesside mastaapidest, hajutatud mõõtmised. Traditsiooniliselt mõõdetavad parameetrid on temperatuur, soolsus, lisandite (toit- ja saasteainete) kontsentratsioonid ja mere tase. Taotletava projekti käigus on kavas luua</p>

vahendid Läänemere vaatlusvõrkude objektiivseks kavandamiseks. Peamise meetodina nähakse ette kasutada uuritavate väljade optimaalanalüüsi, eeldades, et väljade integraalne rekonstruktsiooniviga sõltub mõõtmiskohtade konfiguratsioonist ja sel sõltuvusel eksisteerib miinimum. Miinimumile vastav konfiguratsioon oleks optimaalne.

**annotatsioon inglise keeles:**

Measurements, more or less distributed in space and time depending on the scales of the processes under investigation, are needed to record the space-time variability of the Baltic Sea state. Temperature, salinity, concentrations of ingredients (nutrients and pollutants) and sea level are usually measured. The measurement sites and time moments are selected mostly rather subjectively, based on only qualitative argumentation. It is intended to create means for objective design of the Baltic Sea observation networks within the suggested project.

Measurements at the objectively designed network would provide maximum information yield for the given expenses (number of measurement sites and measurement frequency), or the way around, assuming the required space-time reconstruction uncertainty of the parameter under consideration given, it would be possible to calculate the number of measurement sites and frequency (and respectively the necessary expenses). The main method foreseen to apply within the project is the optimum analysis of the fields under investigation, assuming the fields' integral reconstruction uncertainty depends on the pattern of the measurement sites and there exists a minimum in the dependence. The pattern respective to the minimum would be the optimal. Proceeding from the described assumptions it is intended to analyze the existing national observation networks (environmental monitoring of the Estonian coastal sea, the sea level recording network) and international HELCOM observation network of the Baltic Sea environment. Depending on the results of the analysis, the optimal modifications of the networks would be suggested. The suggested approach would create tools for design of optimal patterns of measurement sites for oceanographic research

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** vaatlusvõrkude optimeerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** design of optimal observation networks

Internetti: jah

.....  
**Aleksander Toompuu**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G4781**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Toompuu Aleksander** füüsika-matemaatikakandidaat  
*Nimi ja eesnimi* *Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine**

**PÕHITULEMUSED:**

- 1) Analüüsi Kattégatis mõõdetud viie ingrediendi, klorofüll-a, inorgaanilise lämmastiku, inorgaanilise fosfori, primaarproduktiooni ja fütoplanktoni biomassi kontsentratsioonide (vastavalt CHLA, DIN, DIP, PP ja PB) ruumilise jaotuse statistilisi seaduspärasusi.
- 2) Selgitamaks faktoreid, mis põhjustavad analüüsitud andmete ajalist muutlikkust, ja nende rolli ning tähtsust, loodi andmetega esindatud aja ja ruumimastaapidele vastav deterministlik dünaamiline mudel.
- 3) Deterministliku mudeli väljund kirjeldab rahuldavalt analüüsitud vaatlusandmete sesoonset käiku.
- 4) Jätkati Läänemere skalaarsete väljade statistiliste seaduspärasuste selgitamist ja täpsustamist mere basseinide kaupa selleks, et rakendada väljatöötatud skalaarsete väljade stohhastilist mudelit Läänemere vaatlusvõrkude optimeerimisel.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....  
(allkiri)



## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200793s98 põhiteema kood 2: 0822523s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003 <b>teema registreerimisnumber:</b> G5009 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jaak Heinloo</b> 01.01.2002 - e-post: heinloo@phys.sea.ee telefon: 6204306 teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Liikumise turbulentsel iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas <b>teema nimetus inglise k:</b> Processes in geophysics driven by turbulent character of motion alguskuupäev: 01.01.2002 lõppkuupäev: 31.12.2005 kogusumma: 95000 alusuuringu %: 100 rakendusauuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> turbulents, pöördeline anisotropia, mittersümmeetrilised pinged, tsonaalsed voolamised, kaldahoovused, Antarktika Polaarringhoovus <b>võtmesõnad inglise k:</b> turbulence, rotational anisotropy, anisotropic stresses, zonal flows, nearshore currents, Antarctic Circumpolar Current</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P190 Mathematical and general theoretical physics, classical mechanics, quantum mechanics, relativity, gravitation, statistical physics, thermodynamics; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T210 Mechanical engineering, hydraulics, vacuum technology, vibration acoustic engineering;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 60000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti; 2. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 35000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Kalev Rannat 01.01.2002 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Janek Laanearu 01.01.2002 - van.teadur (mehaanikainstituut); 3. Jaak Heinloo 01.01.2002 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. TTÜ mehaanikainstituut, hüdro- ja aeromehaanika õppetool, Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Formuleeritakse tsonaalsete voolamiste mudel planetaarses hüdro- või atmosfääris, mida seejärel rakendatakse Antarktika Polaarringhoovuse kujunemise modelleerimisel. Formuleeritakse ka kaldalähedase tsirkulatsiooni mudel. Mõlemad mudelid lähtuvad Pöördeliselt Mitteisotropsete Turbulentsete Liikumiste Teooriast (PMT teooria).</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b> A model of zonal flows in the oceans and the atmosphere and a low-resolution model of long-term circulation in waterbodies jointly driven by the topography and the Earth's rotation will be proposed. The models are based on the theory of rotationally anisotropic turbulence. The model of zonal flows will be applied to the Antarctic Circumpolar Current.</p>

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** turbulentsete ja geofüüsikaliste voolamiste analüüs  
**rakendamisvõimalused inglise keeles:** analysis and modelling of turbulent and geophysical flows

Internetti: jah

.....  
**Jaak Heinloo**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G5009**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Heinloo Jaak**

*Nimi ja eesnimi*

**matemaatikadoktor**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Liikumise turbulentse iseloomu poolt juhitud protsessid  
geofüüsikas**

**PÕHITULEMUSED:**

1. Täpsustati ja laiendati PMT teorial põhineva madalaresolutsiooniline pikaajalise tsirkulatsiooni mudelit. Mudelile lisati stratifikatsiooni mõju käsitlev osa ning täiendati oluliselt energeetiliste protsesside käsitlust. Formuleeritud mudel on esitatud avaldamiseks ajakirjale "*Dynamics of Atmospheres and Oceans (CC)*".
2. Jätkus tegevus PMT teorial põhinev planetaarsete tsonaalsete voolamiste mudeli raames. Mudel formuleerib ning realiseerib ühtse teoreetilise põhjenduse seletamiseks nii passaattuuli ekvatoriaalses piirkonnas, läänetuuli kõrgematel laiustel kui ka Antarktika Ringhoovust Lõuna Ookeanis. Mudel on esitatud avaldamiseks ajakirjale "*Dynamics of Atmospheres and Oceans (CC)*".
3. Formuleeriti eelpoolnimetatud mudeli rakendus Antarktika Ringhoovuse näitel. Kui levinud mudelid käsitlevad Antarktika ringhoovust genereerituna lokaalse tuulevälja poolt siis formuleeritud mudel põhjendab Antarktika ringhoovuse teket tihedusvälja eripäraga piirkonnas. Mudeli väiteid on kontrollitud konkreetsete vaatlusandmete baasil (A.Toompuu) ning saadud üllatavalt hea kokkulangevus Antarktika ringhoovuse reaalse kiiruse struktuuriga. Esialgsed tulemused on esitatud avaldamiseks ajakirja "*Proc. Est. Acad. Sci.*". Töö hetkeline seis eeldab selle jätkumist. Lõplikud tulemused avaldatakse mõnes erialases CC ajakirjas.
4. Formuleeriti PMT teooria seosed praktikas laialdaselt kasutatavate  $K$ ,  $K$ -epsilon ja  $K$ -omega mudelitega. Täpsustati ka mitmeid muid PMT teooria formuleeringuga seotud küsimusi. Teooria on esitatud avaldamisele ajakirja "*Phys. Rev. E.*".
5. Alustati tegevust formuleeritud hierarhiliste turbulentsete liikumiste mehaanika avaldamise eesmärgil. Formuleeritud käsitus võimaldab ilmutada ja süstematiseerida turbulentsetes keskkondades toimuvaid kaskaadprotsesse ning formuleerib konkreetsete kriteeriumid keskkonna omadusi kajastavatele koefitsientidele. Tegevuse käigus on täpsustatud mitmeid varajasemaid seisukohti ning oluliselt optimeeriti käsitluse esitust. Formuleeritud käsikiri on olnud läbivaatlusel ajakirjas "*Phys. Rev. E.*" kuid selle avaldamiseks esitamine on tunnistanud enneaegselt kuivõrd eelmises alajaotuses mainitud artikkel, milles esitatavale artiklile tugineb, ei ole veel lõplikku heakskiitu leidnud.
6. Jätkus tegevus stohhastiliste süsteemide käsitlust sisaldava artikli käsikirja kallal ("*Proc. Est. Acad. Sci.*").

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....

(allkiri)

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> G5582  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Aina Leeben</b> 01.09.2003 -          telefon: 6204308          teaduskraad: Ph.D.,          ametikoht: teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Spektraalse fluorestsentsmeetodi võimalused poorivee lahustunud orgaanilise aine iseloomustamiseks järvesettes  <b>teema nimetus inglise k:</b> Spectrofluorometric characterization of dissolved organic matter in pore water of lake sediments          alguskuupäev: 01.09.2003 lõppkuupäev: 31.12.2005 kogusumma: 33000          alusuuringu %: 20 rakendusuringu %: 80 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Fluorestsentspektroskoopia, poorivesi, orgaaniline aine, humiinained, järvesetted  <b>võtmesõnad inglise k:</b> Fluorescence spectroscopy; pore water, organic matter, humic substances, lake sediments</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus          1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus          B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; B390 Phytotechnology, horticulture, crop protection, phytopathology; P420 Petrology, mineralogy, geochemistry; P460 Sedimentology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus          1. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik          1. 2003 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 33000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad          1. Tiiu Alliksaar - van.teadur (TTÜ Geoloogia Instituut);          2. Viia Lepane - lektor (keemiainstituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus          1. Kai Künnis - PhD, TPÜ Ökoloogia Instituut;          2. Olga Malashenko - -, TTÜ analüütilise keemia õppetool;          3. Annika Mikomägi - -, TPÜ geoökoloogia õppetool;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik          1. TPÜ Ökoloogia Instituut, <i>Eesti</i>; 2. TTÜ Geoloogia Instituut, <i>Eesti</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>          Töö eesmärgiks on analüüsida kvantitatiivselt ja kvalitatiivselt poorivee lahustunud orgaanilist ainet (LOA) järvesettes kasutades selleks spektraalset fluorestsentsmeetodit. Lahendamist vajaksid kaks küsimust: 1. Kas on seos poorivee LOA fluorestsentsi kvantitatiivsete karakteristikute ja järve troofsuse vahel? 2. Kas poorivee LOA kvalitatiivsete karakteristikute põhjal on võimalik määrata orgaanilise aine päritolu settes? Püstitatud ülesannete lahendamiseks analüüsitakse poorivee LOA fluorestsentsi spektreid erineva troofsustasemega</p>

(eu-, oligo- ja düstroofsetest) Eesti väikejärvede setteläbilõigetes. Lisaks teostatakse setete mikrobioloogiline, eksklusioonkromatograafiline ja orgaanilise aine elementanalüüs. Tulemused töödeldakse statistiliselt kasutades peakomponentanalüüsi.

**annotatsioon inglise keeles:**

The proposed research is aimed at analysis of dissolved organic matter (DOM) in pore water of lake sediments by using fluorescence spectra. A set of analyses (including microbiological, size exclusion chromatographic and organic matter analyses) on sediment core samples from small Estonian lakes with different trophic status will be carried out in order to: 1) investigate the relationship between fluorescence of pore-water DOM and lake historical productivity; 2) study the possibilities of using fluorescence spectra of pore-water DOM for identification of precursors of accumulated organic material. Obtained data will be processed using principal component analysis.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Seaduspärasuste ilmnemisel võiks fluorestsentsmeetod sobida järvede paleoproduktiivsuse rekonstrueerimiseks ja setteläbilõigete kiireks eelanalüüsiks. Selle meetodiga saadud tulemused laiendavad interpreteerimisvõimalusi lahustunud orgaanilise süsiniku päritolu ning transformatsiooni kohta järvesettes, mis omakorda aitavad mõista süsinikuringet eri tüüpi järvedes, koostada veekogu süsinikubilanssi või hinnata inimtegevuse mõju järve ökosüsteemile.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** This fluorescence method may be useful for: 1) fast screening and sorting large core samples sets to be tested by other characterization methods; 2) augment the interpretation of dissolved organic carbon sources and alterations in sediments for understanding carbon cycling in freshwater ecosystems, determination a carbon budget in aquatic systems or anthropogenous influence on lake ecosystems.

Internetti: jah

.....  
**Aina Leeben**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G5582**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:**

**Aina Leeben**

*Nimi ja eesnimi*

**PhD**

*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Spektraalse fluorestsentsmeetodi võimalused poorivee lahustunud orgaanilise aine iseloomustamiseks järvesettes**

**PÕHITULEMUSED:**

Uurimistöö eesmärgiks oli veemasside eristamisel laialdaselt kasutatava fluorstsentsmeetodi rakendamine poorivee lahustunud orgaanilise aine (LOA) identifitseerimiseks ja kvantifitseerimiseks järvesettes. Püstitatud ülesande lahendamiseks analüüsiti poorivee LOA ühe komponendi – humiinainete fluorestsentsi emissioonispektreid kümnest erineva troofsustasemega Eesti väikejärve kuni 60 cm pikkusest setteläbilõikest. Andmete analüüs näitas, et poorivee LOA kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete karakteristikute põhjal eristuvad setteproovid madalatest, pehmeelistest järvedest kolme, troofsustasemega seotud gruppi. Fluorestsentsi indeksi – teise kvalitatiivse karakteristikute põhjal, mida kasutatakse LOA päritolu määramiseks, eristusid setteproovid huumustoitelistest järvedest, kus domineerib allohtonset päritolu orgaaniline aine, selgelt rohketoitelistest järvedest võetud proovidest.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> G5594 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Helgi Arst</b> 01.01.2003 - e-post: helarst@online.ee telefon: 6204300 teaduskraad: geofüüsikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Veealuse kiirgusrezhiimi ja primaarproduktiooni määramine Eesti järvedes poolempiiriliste mudelite abil <b>teema nimetus inglise k:</b> Determination of the underwater light regime and primary production in Estonian waters by semi-empirical models alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 110000 alusuuringu %: 40 rakendusuringu %: 40 arendusuuringu %: 20</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Mereoptika, veealune kiirgusrezhiim, looduslike vete optilised karakteristikud, limnoloogia, fütoplankton, fotosüntees, primaarproduktioon <b>võtmesõnad inglise k:</b> Marine optics, underwater light regime, optical properties of natural waters, limnology, phytoplankton, photosynthesis, primary production</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.3 füüsika; 1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P200 Electromagnetism, optics, acoustics; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 110000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Ants Erm 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Liis Sipelgas 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Medhat Hussainov 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Helgi Arst 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus 1. Peeter Nõges - bioloogiakandidaat, Võrtsjärve Limnoloogiajaam; 2. Kersti Kangro - -, EPMÜ ZBI;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Tartu Observatoorium, Eesti; 2. Võrtsjärve Limnoloogiajaam, Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Käesoleva projekti eesmärkideks on: 1) Kasutades poolempiirilist kiirgusmudelit, määrata veealuse päikesekiirguse (sh. kvantikiirguse) ajaline ja vertikaalne muutlikkus mitmes Eesti veekogus aastate 2003-2005 suveperioodil. Samaaegselt testitakse mudeli sobivust erinevate optiliste omadustega veekogude jaoks ja vajaduse korral täiustatakse mudelit. 2) Lähtudes füüsikaliselt põhjendatud seostest, välja töötada Eesti järvedele (eelkõige Võrtsjärv, Peipsi ja</p>

Harku) sobiv poolempiirilise primaarproduktiooni arvutusmudel, teostades mudeli kaliibrimist in situ mõõtmiste ja statistiliste meetodite abil. 3) Hinnata kiirgusmudeli ja produktioonimudeli efektiivsust veealuse kiiritustiheduse ja primaarproduktiooni prognoosiks. Tulemusena luuakse arvutussüsteem ja andmebaas veekogude veealuse kiirgusvälja ajalise ja ruumilise muutlikkuse ning valgusenergia summaarsete väärtuste kirjeldamiseks. Andmete lisandudes võib sellest aastate jooksul kujuneda materjal, mis on aluseks nii veealuse kiirgusrežiimi kui ka põhjataimestiku uurimisel ja prognoosimisel. Regressioonivõrranditel põhinev empiiriliste seoste süsteem fotosünteesi valgussõltuvuse karakteristikute, neid mõjutavate keskkonnategurite ja fütoplanktoni taksonoomilise koosseisu näitajate vahel võimaldaks prognoosida järvede produktiivsuse muutusi kiiresti muutuva vee kvaliteedi tingimustes. Töös väljaarendatavaid mudeleid ning vastavaid arvutussüsteeme on võimalik kasutada komplekssetes projektides, kus on ühendatud atmosfääri ja mere dünaamika, kiirgusrežiimi ja merebioloogia alased uurimused.

**annotatsioon inglise keeles:**

The aim of the present project is : 1) Using our semi-empirical model to determine the temporal and vertical variations of the underwater light field (including quantum irradiance) in summer 2003-2005. To compile the respective automatized calculation system allowing to obtain a big amount of different characteristics (spectral values, diurnal variations, daily sums, monthly sums etc.). Comparing the results obtained with the respective measurements in situ, to test the suitability of the model for water bodies of different trophic state and, if necessary, to improve the model. 2) On the basis of physical grounds, to elaborate a primary production model, suitable for Estonian lakes (to begin with Lakes Võrtsjärv, Peipsi and Ülemiste), calibrating it by measurements in situ and statistical methods. 3) To estimate the capability and advantages of both models for prognosis of the underwater light field and primary production.

**rakendamise võimalused eesti keeles:** Töös väljaarendatavaid mudeleid, vastavaid arvutussüsteeme ning saadud andmebaasi on võimalik kasutada komplekssetes projektides, kus on ühendatud atmosfääri ja mere dünaamika, kiirgusrežiimi ja merebioloogia alased uurimused. Töö tulemused on rakendatavad ka optilise kaugsondeerimise interpretatsioonimudelite koostamisel ja seirel saadud andmete testimisel (sealhulgas primaarproduktiooni mudelid, millede algandmed saadakse satelliitinfo põhjal).

**rakendamise võimalused inglise keeles:** The results of this project (models, computing systems, database) can be used in the complex projects, connecting the studies in the field of atmospheric physics, marine dynamics, underwater optics and marine biology. The results are of interest also in elaborating of optical remote sensing models and testing the remote data (including primary production, estimated from the satellite data).

Interneti: jah

.....  
**Helgi Arst**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*



**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

Teema reg.  
number: G5594

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Helgi Arst**  
Nimi ja eesnimi

**Dr Sci**  
Teaduskraad

**TEEMA NIMETUS: Veealuse kiirgusrežiimi ja primaarproduktiooni määramine Eesti järvedes poolempiiriliste mudelite abil**

**PÕHITULEMUSED:**

Käesolev projekt kujutab endast 4 aastat kestvat tervikuurimist, kusjuures esimesed paar-kolm aastat on põhiliselt materjalide kogumine *in situ*, seega ei ole võimalik esimese aasta jooksul saada andmeid, mida võiks nimetada lõplikeks põhitulemusteks. Projekti esimesel, 2003.aastal toimunud välitööde käigus võeti veeproove 2-4 sügavuselt (Harkus ja Võrtsjärves kihis 0-3 m, Peipsil kihis 0-5 m). Primaarproduktiooni profiile tehti igal mõõtepäeval kahe ekspositsiooni põhjal, esimene umbes kl. 11-13 ja teine kl. 15-17. Veealust kvantkiirgust (nii vektoriaalset kui skalaarset) mõõdeti LI-COR sensoritega (umbes kl.12 ja 16), tehes parema täpsuse saavutamiseks kordumõõtmisi.

Ettearvatult oli Secchi ketta näit Võrtsjärves ja Harkus sarnane, 0,5 m, erandina Harkus augustis 0,3 m. Peipsi järves oli muutlikkus suurim, 2,8 m juunis ja ainult 1 m augustis. Vastavalt on ka spektraalsete andmete põhjal arvatud valguse nõrgenemiskoeffitsiendi ( $C_{PAR}^*$ ) keskmistatud väärtused Võrtsjärves ja Harkus 11-23  $m^{-1}$  piires, Peipsil on see juunis 1,2-1,5  $m^{-1}$ , augustis 6,4  $m^{-1}$ . Kollase aine kontsentratsioon oli Harkus, Võrtsjärvel ja Peipsil vastavalt 18, 13 ja 7 mg/L (juuni) ja 10, 9 ja 20 mg/L (august). Klorofüll *a* kontsentratsioon ( $C_{chl}$ ) oli suhteliselt sarnane Võrtsjärvel ja juunis Harkus (59-81  $mg/m^3$ ), augustis oli Harkus ootuspäraselt tunduv tõus ( $C_{chl} = 148 mg/m^3$ ). Sesonne muutlikkus oli suurim Peipsil, kus juunis oli  $C_{chl} = 10 mg/m^3$  ja augustis 64  $mg/m^3$ . Heljumi väärtused (mõlemas järves nii juuni kui ka august) olid üsna stabiilsed Võrtsjärves ja Harkus (17-29 mg/L), ja jällegi suhteliselt suure muutlikkusega Peipsil (juunis 3 ja augustis 11 mg/L).

Veealuse kvantkiirguse andmete analüüs on veel lõpetamata (arvutatakse kiirguse difuussed nõrgenemiskoeffitsiendid, korrelatiivsed seosed teiste andmetega, skalaarse ja vektoriaalse kiirguse väärtuste suhte sõltuvus järvetüübist ja sügavusest). Esialgsete tulemustena võib mainida valguse difuusse neeldumiskoeffitsiendi väärtusi ( $K_{dPAR}$ ), mis Peipsil olid juunis 0,7  $m^{-1}$ , augustis 1,7-1,9  $m^{-1}$ , Võrtsjärvel juunis 2,3-2,9  $m^{-1}$ , augustis 1,7-2,8  $m^{-1}$ , Harkus juunis 2,5-3,2  $m^{-1}$  ja augustis 4,5-5,2  $m^{-1}$ .

Primaarproduktioon (*PP*) (ja ka klorofüll kontsentratsioon) olid suurimad 18. augustil Harku järves ning madalaimad 11. juunil Peipsis. Erinevused väljendusid teravaimalt *PP* vertikaalses maksimumis ( $PP_{max}$ ). Harku järve hilissuvine vetikakooslus (eeldatavalt väikesed üherakulised rohevetikad) näib olevat tunduvalt efektiivsem produtseerija kui Võrtsjärve suurte niitjate sinivetikate kooslus. *PP* verikaalsed maksimumid ei olnud enamasti pinnakihis, vaid 0,5-1 Secchi sügavusel. See näitab, et enamasti oli valgust piisavalt ja pinnakihis oli produktioon liigse valguse tõttu alla surutud. Vaid augustikuises Peipsis ning Võrtsjärve juunikuises hommikusel seerias olid *PP* maksimumid selgelt veepinnal (või õhukeses pindkihis), mõlemal juhul oli põhjuseks arvatavasti pilves ilm (väga väikesed langeva päikesekiirguse väärtused).

Numbrilised eksperimendid on seni keskendunud peamiselt Smith et al.(1989) poolt esitatud mudeli testimisele. Senised tulemused näitavad, et kvantsaagise (*F*) valemis peaks lineaarfunktsiooni asemel kasutama astmefunktsiooni, kusjuures astmenäitaja *n* väärtus (ja tema sõltuvus teistest parameetritest) on vaja määrata hulgaliste eksperimentaalsete andmete abil. Mõõdetud kvantkiirguse ja spektraalse kiirgusmudeli abil saadud andmete põhjal määrati fotosünteesiliselt neelatud kiirgus, ning kasutades lisaks ka mõõdetud primaarproduktiooni andmeid, kvantsaagise vertikaalsed profiilid iga mõõtmisseries jaoks. Leiti, et enamikel juhtudel saab fütoplanktoni neeldumiskoeffitsiendi spektreid kirjeldada Bricaud (1995) valemiga, (erandiks ülimalt intensiivne vetikaõitseng Harku järvel augustis,

kus oleks vaja andmeid konkreetsete vetikaliikide (s.h. sinivetikad) neeldumisspektrite kohta).

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

**Teema juht:** .....

*(alkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> G5595  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Ants Erm</b> 01.01.2003 -  e-post: ants@phys.sea.ee telefon: 6204310  teaduskraad: keemiakandidaat,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Laevalainete mõju põhjasetete ümberpaiknemisele ning veealusele valguskliimale  <b>teema nimetus inglise k:</b> Impact of ship waves on the resuspension of bottom sediments and underwater light climate  alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2004 kogusumma: 50000  alusuuringu %: 20 rakendusuringu %: 60 arendusuuringu %: 20</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> mereoptika, veealune valguskliima, nõrgenemiskoeffitsient, heljum, klorofüll, kollane aine, laevalained, lainete modelleerimine, põhjaseted  <b>võtmesõnad inglise k:</b> marine optics, underwater light field, attenuation coefficient, suspended matter, chlorophyll, yellow substance, ship waves, wave modelling, bottom sediments</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T300 Water transport technology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 50000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Helgi Arst 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Tarmo Soomere 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Ants Erm 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. Helsingi Ülikool, Geofüüsika Instituut/University of Helsinki, Institute of Geophysics, <i>Soome</i>; 2. Uppsala Ülikool/Uppsala University, Department of Limnology, <i>Rootsi</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Töö eesmärgiks on kvantifitseerida laevaliiklusest tingitud lainete mõju Tallinna lahe rannikumere keskkonnaseisundile, põhjasetete ümberpaiknemisele, põhjataimestikule ja fütoplanktonile laevalainete poolt põhjustatud veealuse valgusvälja muutuste kaudu. Töös kavandatakse ühelt poolt loodusliku laine fooni ja selle mõju sidumist vee optiliste omadustega ning teiselt poolt laevalainete tekitatud koormuse eristamist ja võrdlemist loodusliku fooniga. Selleks mõõdetakse ja modelleeritakse lainevälja dünaamika. Samaaegsete mõõtmiste käigus määratakse veealuse valgusvälja muutlikkus fotosünteesiliselt aktiivses spektripiirkonnas (PAR, 400-700nm).</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  The main goal consists in quantifying the influence of ship wakes on marine environment, in</p>

particular, on resuspension bottom sediments, transport of suspended matter, macrophytes and primary production on the basis of changes in the underwater light field. On the one hand the main properties of natural and ship wave fields will be measured and modelled. On the other hand the spectral variability of underwater light field in photosynthetically active region (PAR, 400-700 nm) will be measured at the same time.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Laevalainete mõju hindamine põhjasetete ümberpaiknemisele, veealusele valgusliimale, fütoplanktonile ja põhjataimestikule. Laevasõidu keskkonnaohutuse (ohtlikkuse) hindamine rannalähedases tsoonis. Projekteeritavate sadamate keskkonnariski prognoosimine.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** Estimation of the impact of ship waves on the underwater light field, phytoplankton and macrophytes and on the resuspension of bottom sediments. Estimation of the environmental risk of near-coastal shipping and harbour building.

Internetti: jah

.....  
**Ants Erm**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number:  
G5595**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Ants Erm**

*Nimi ja eesnimi*

**keemiakandidaat**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Laevalainete mõju põhjasetete ümberpaiknemisele  
ning veealusele valguskliimale**

**PÕHITULEMUSED:**

1. Optiline sondeerimine PAR (700-400nm) on tundlik ja piisavalt kiire meetod kiirlaevalainete mõju hindamiseks nii merepõhjale (põhjasetete resuspensioonile), kui sellest tingitud vee optiliste omaduste ja veealuse valgusvälja dünaamilistele muutustele.
2. Laevalainepaketi saabudes muutub põhjalähedane (0.5-0.7m põhjast) valgusväli oluliselt ligikaudu 5 minutiks (kiiritustihedus väheneb kuni 2,5 korda ja nõrgenemiskoeffitsient kasvab kuni 10 korda), samas pool meetrit kõrgemal asuv andur vaevalt fikseerib neid muutusi.
3. Veeproovide analüüs näitas, et heljumi kontsentratsioon põhjalähedases vees suurenes kuni  $0.8 \text{ g/m}^3$  seoses kiirlaevaliikluse algusega hommikul.
4. Suurenes ka klorofüll *a* kontsentratsioon, mis viitab sellele, et põhjast paisatakse üles kergelt klorofüllirikast heljumit.
5. Ligikaudsed arvutused näitavad, et sellistel tingimustel (arvestades hoovuse kiiruseks 10 cm/s, mis on tavaline Tallinna lahe jaoks) võivad kiirlaevalained aasta jooksul põhjustada kuni 100 l setete ärauhutumise rannajoone meetri kohta, mis omakorda võib tähendada mõnedes piirkondades rannajoone muutumist (kulumist) kuni 0,5 m aastas.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> G5596  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Urmas Raudsepp</b> 01.01.2003 -  e-post: raudsepp@phys.sea.ee telefon: 6204311  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Vee- ja ainevahetus ranniku ja avamere vahel  <b>teema nimetus inglise k:</b> Coastal - open sea water and mass exchange  alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 150000  alusuuringu %: 100 rakendusauuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> rannikumeri, veevahetus, kaugseire, tsirkulatsiooni modelleerimine, ainelevi  <b>võtmesõnad inglise k:</b> coastal sea, water exchange, remote sensing, circulation modelling, mass exchange</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 150000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Tiit Kutser 01.01.2003 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Anu Reinart 01.01.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Tarmo Kõuts 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Gennadi Lessin 01.01.2003 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  5. Urmas Raudsepp 01.01.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. -, -;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Maismaalt merre kantavad toitained ja muu heljum transporditakse veemassis kõigepealt rannikumerre. Edasine transport toimub läbi ranniku- ja avamere vaheliste vee- ja ainevahetusprotsesside. Ookeani shelfi ning avaookeani vaheliste protsesside uuringud on näidanud, et oluline ainevahetus toimub läbi mesomastaapsete struktuuride ja füüsikaliste protsesside. Projekti eesmärgiks on identifitseerida, kirjeldada ja analüüsida füüsikalisi protsesse ja struktuure, mis tagavad vee- ja ainevahetuse Soome lahe lõunaranniku ja avamere vahel; selgitada välja vee- ja ainevahetuse peamiste füüsikaliste protsesside toimemehhanismid ja hinnata kvantitatiivselt Soome lahe lõunaosa vee- ja ainevahetust. Uuringute läbiviimiseks kasutatakse komplekselt in situ mõõtmisi, piisava ruumilise ja spektraalse lahutusega satelliitpilte ning tsirkulatsiooni ja ainelevi numbrilisi mudeleid. Kuna kaugseire meetodika mitmekomponendilise rannikuvee seisundi hindamiseks on kohaspetsiifiline, siis toimub projekti raames ka kaugseirealgoritmide täiendamine Eesti rannikuvete jaoks ja vastavalt</p>

arenevale metoodikale ka satelliidiinformatsiooni järk-järguline analüüs. Projekti tulemusena täienevad teadmised ranniku- ja avamere vee- ja ainevahetusprotsesside osakaalust ja nende protsesside dünaamikast. Töötatakse välja rannikumere kaugseire algoritmide baas, mis võimaldab arendada kaugseire tehnoloogiat. Tsirkulatsiooni ja ainelevi numbriliste mudelite ning satelliidiinfo kombineeritud kasutamine loob eeldused rannikumere kompleksseks seireks ja antropogeense reostuse ning toksiliste sinivetikate leviku operatiivseks jälgimiseks.

**annotatsioon inglise keeles:**

The coastal sea is the primary receiver of nutrients and suspended particulate matter (SPM) from the land-based sources. Their further transport to the open sea takes place through complex exchange processes between the coastal area and the open sea. The existing investigations of the shelf – open ocean interactions indicate to mesoscale physical processes and structures playing a major role in the water and mass exchange. The main aim of the current project is to identify, describe and analyse the physical processes and structures responsible for the water and mass exchange in the southern part of the Gulf of Finland, to explain the mechanism of the key processes, and to give quantitative estimate of the water and mass exchange. The project is planned to carry out using combined hydrographic measurements, high resolution satellite remote sensing, general circulation models and Lagrangian particle models. Remote sensing algorithms for interpretation of satellite signals, originating from the coastal waters of complex composition, are site-specific. Therefore the development of a respective algorithm for the Estonian coastal waters is planned as a part of the current project. The results of the project will contribute to the understanding of processes of the coastal-open sea exchange and their dynamics. Also, a toolkit for processing remote sensing images of Estonian coastal waters will be developed as a project outcome. The coupled application of the circulation and particle transport models as well as of the remote sensing data will facilitate the enhanced monitoring of the coastal sea and tracking of the contaminant and toxic blue-green algae distribution.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Läänemeri

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** Baltic Sea

Internetti: jah

.....  
**Urmas Raudsepp**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: G5596**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Urmas Raudsepp**

*Nimi ja eesnimi*

**PhD**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Vee- ja ainevahetus ranniku- ja avamere vahel**

**PÕHITULEMUSED:**

Eesti ranniku- ja avamere vee- ja ainevahetuse protsesside uurimiseks koostati andmebaas, mis sisaldab hüdrofüüsikaliste, optiliste ja biokeemiliste parameetrite väärtusi. Andmebaasi aluseks on 2003. a. teostatud mõõtmised, mida täiendatakse varasematel aastatel kogutud andmetega. Käesolevaks ajaks on andmebaasi täiendatud tagasiulatuvalt 2001 aastani.

2003. aastal teostati satelliitseiresüsteemi MODIS/Terra&Aqua piltide igapäevane mahalaadimine NASA andmekeskustest ja arhiveerimine TTÜ Meresüsteemide Instituudi lokaalserveris. Mahalaaditud satelliidipildid arvutati ümber heleduse ühikutesse ( $W m^{-2} nm^{-1} sr^{-1}$ ) vastavalt NASA poolt väljastatud, iga pildiga kaasasolevatele, kalibreerimiskoeffitsientidele ning piltidele teostati ka geograafiline korrektsioon. Esmase töötamise läbinud satelliidipildid arhiveeriti. Osaliselt on mahalaaditud, töödeldud ja arhiveeritud 2002 a. satelliidipilte.

Grant raames testiti kolmemõõtmelist Läänemere üldise tsirkulatsiooni mudelit Soome lahes kaldalähedase upwellingu tekitamiseks. Mudeliga õnnestus kvalitatiivselt korrektselt simuleerida (võrreldes satelliitpiltidega) sinivetikate transporti vee pinnakihis. Mudelit rakendati Soome lahe avaosa pinnakihis tekkiva sinivetikate õitsengu tuulest tingitud transpordiprotsesside uurimiseks. Numbrilised eksperimendid erinevate tuulte tingimustes näitasid, et Eesti ranniku suunaline transport on kõige intensiivsem läänetuule korral. Satelliitpiltide analüüs näitas, et Soome lahe avaosas on sinivetikate jaotuse struktuurides olulisel kohal tsükloonaalsed ja antitsükloonaalsed sünoptilise mastaabiga keerised, jugahoovused ja nendega seotud "seenekujulised" struktuurid.

Sama mudelit kasutati ka punktallikast rannikumerre kantud bioloogiliselt raskesti lagundatava lahustunud orgaanilise aine leviku selgitamiseks avatud rannikumere piirkonnas. Hüdrodünaamika ja ökosüsteemi kolmemõõtmelist numbrilist mudelit rakendati Soome lahe kesk ja idaosale fookusega Narva lahe vee- ja ainevahetusprotsesside modelleerimiseks. Mudelis võeti arvesse nii jõgedest kui ka antropogeensetest punktallikatest rannikumerre transporditavate toitainete koormused. Mudeli tulemuste analüüs näitas, et veevahetus ranniku ja avamere vahel on kõige intensiivsem idatuule korral. Samas jäi nii jõgedest kui ka muudest punktallikatest põhjustatud toitainete koormuse mõju piiratuks Narva lahega.

Poolsuletud suhteliselt väikeste lahtede jaoks töötati välja kõrglahutusega (horisontaalne võrgusamm 125 m) madala mere võrranditel põhinev tsirkulatsiooni mudel. Mudelit täiendati Lagrange' osakeste transpordi mudeliga. Mudelit rakendati Tallinna, Pakri, Tareste ja Kunda lahtedes antropogeense tegevusega merre attuned hõljumi transpordi hindamiseks. Reaalsetes tuuleoludes simuleeritud hoovusi võrreldi hoovusemõõtmistega Tallinna, Tareste ja Pakri lahes. Kokkulangevus oli rahuldav. Ka simuleeritud resuspendeeritud setete jaotused



võrrelduna satelliidipiltidel kujutatud veepinna heleduse ja in situ hõljumi kontsentratsiooni mõõtmistega näitasid head kooskõla. Saadud tulemustest võib järeldada, et madalate lahtede korral on vee- ja ainevahetuses määrava tähtsusega barotroopne transport.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Granti raames väljatöötatud mudeleid on kasutatud järgmiste rakendusprojektide täitmisel:

1. Naissaare Liivamaardla Kaevandamise Keskkonnamõjude hindamine, AS Tallinna Sadam, ühekordne
2. Paldiski Lõunasadama süvendusaegne seire, AS Tallinna Sadam, ühekordne
3. Paldiski Põhjasadama süvenduseelne seire, AS MSI, 2003, toimetaja T.Kõuts

**Teema juht:** .....  
(allkiri)

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200793s98 põhiteema kood 2: 0822523s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003  <b>teema registreerimisnumber:</b> 256L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Kõuts</b> 01.03.2002 - 31.03.2003  e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika  <b>teema nimetus inglise k:</b> Monitoring of marine environmental impact of Muuga Harbour, 2002, hydrodynamics  alguskuupäev: 01.03.2002 lõppkuupäev: 31.03.2003  alusuuringu %: 10 rakendusauuringu %: 60 arendusuuringu %: 30</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> merekeskkonna seire, tuulelained, lainete modelleerimine, lainemõõdistused, Soome lahe tuulerežiim, lokaalne lainekliima, hoovuste modelleerimine, naftareostuse leviku modelleerimine, vee optilised omadused, veealune valgusväli, hõljumi levik, sateliitkaugseire  <b>võtmesõnad inglise k:</b> monitoring of marine environment, wind waves, wave modelling, wave measurements, wind regime of the Gulf of Finland, local wave climate, modelling of currents, modelling of oil pollution spreading, optical properties of water, underwater light regime, suspended matter distribution, remote sensing</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine; 4. fundamentaaluuringud;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Sirje Keevallik 01.03.2002 - 31.12.2002 erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Jüri Elken 01.03.2002 - 31.03.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Tarmo Soomere 01.03.2002 - 31.03.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Liis Sipelgas 01.03.2002 - 31.12.2002 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  5. Kalev Rannat 01.03.2002 - 31.12.2002 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  6. Helgi Arst 01.03.2002 - 31.12.2002 erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  7. Tarmo Kõuts 01.03.2002 - 31.03.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Uno Liiv - tehnikadoktor, OÜ Corson;</p>

2. Toomas Liiv - tehnikateaduste litsensiaat, OÜ Corson;

**koostööpartnerid:** asutus, riik

1. OÜ CORSON, *Eesti*; 2. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, *Eesti*;

**annotatsioon eesti keeles:**

Analüüsi Muuga lahel ja Soome lahe keskosas valitsevat tuulerezhiimi. Näidati, et tugevaimad tuuled puhuvad suundadest, kust tuuled puhuvad suhteliselt harva. Demonstreeriti, et Eesti rannikul mõõdetud tuuleandmed peegeldavad halvasti avamere tuuletingimusi. Lainetuse parameetreid uuriti otseste mõõtmiste abil Muuga lahe keskosas. Selgus, et suhteliselt tihti koosneb tuulelainete väli kahest oluliselt erinevate perioodidega lainesüsteemist. Koostati Muuga lahe lainekõrguse ja lainete perioodide kaardid kolme olulisema tuule suuna jaoks ning kolme erineva konstantse tuule kiiruse korral. Õlireostuse leviku mudelit verifitseeriti ajalooliste hoovusemõõtmistega ajavahemikust 1975-89. Kuigi tegemist on üksikmõõtmistega erinevatel sügavustel, on andmed representatiivsed, kuna kajastavad väga erinevaid tuuletingimusi. Õlireostuse mudel on valmis kasutamiseks operatiivtöö vajadusteks. Vee optiliste omaduste ja veealuse valgusvälja otsesed mõõtmised nii fikseeritud jaamades kui ka läbivoolusüsteemiga liikuvalt laevalt võimaldasid otseselt hinnata veekvaliteeti Muuga lahes, mis osutus suhteliselt heaks ja isegi paremaks kui naaberlahtedes. Satelliit-kaugseire meetodite abil tehti kindlaks, et veekvaliteedi üks määrav komponent - hõljum - levib Muuga lahest välja piki lahe põhjarannikut ida suunas. Seetõttu on tõenäoline, et Muuga sadama keskkonnamõju sfääri jäävad eelkõige idapoolsed lahed, eriti Ihasalu laht.

**annotatsioon inglise keeles:**

Directional wind regime of the Gulf of Finland and Muuga Bay was analysed in detail. It was shown that the strongest winds in the area of question blow from the directions that have generally low frequency of winds. Wind data recorded at the coastal measurement sites of Estonia do not adequately represent wind conditions at open sea. A number of in situ wave measurements was performed in the central part of the Muuga Bay. The results show that the field of wind waves frequently consists of two waves systems with essentially different periods. The distributions of wave heights and periods were calculated for three most important wind directions and wind speeds 8, 15 and 23 m/s. An existing oil spill model was rearranged for pre-operational use. The model was verified against historical current data from 1975-89. Although the currents have been measured during relatively short time intervals and at different depths, the data well represent different circulation patterns and atmospheric forcing conditions. Direct measurements of optical properties of sea water and underwater light field (both at separated points and from a moving vessel) were used to estimate water quality in the Muuga Bay. The water quality was estimated as relatively good and it was even better than in the neighbouring bays. With the use of satellite data it was established that one of the governing components of the water quality - suspended matter - is transported out of the Muuga Bay along its northern boundary in the eastern direction. Thus, the environmental impact of the Muuga Harbour is the largest for the bays located to the east from Muuga, in particular, for the Ihasalu Bay.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Muuga lahe merekeskkonna seisund, tuulerezhiimi analüüs, lainetuse mõõdistused ja modelleerimine, hoovuste ja naftareostuse leviku modelleerimine, vee optiliste omaduste ja hõljumisalduse mõõtmine, satelliitkaugseire

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** state of the marine environment in the Muuga bay, wind regime analysis, wind waves measurements and modelling, modelling of currents and oil pollution, measurements of optical properties of water and suspended matter, satellite remote sensing

Interneti: jah

.....  
**Tarmo Kõuts**  
teema juht

.....  
**Jüri Elken**  
struktuuriüksuse juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 256L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Tarmo Kõuts**

*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika**

**PÕHITULEMUSED:**

Hinnati erinevate rannikul ja saartel paiknevate meteojaamade andmestiku sobivust Muuga lahe ja Soome lahe keskosa tuulerežiimi kirjeldamiseks. Adekvaatseima pildi Muuga lahel valitsevatest tuultest andis Naissaare andmestik.

Muuga lahe keskosas, Karbimadalal, mõõdistati erinevatele tuuletingimustele vastavaid lainetuse parameetreid. Lainekõrgus on heas korrelatsioonis tuule tugevusega, selle muutus hilineb 2-3 tundi tuule kiiruse muutuse suhtes. Laineperioodid Muuga lahel on mõõduka tuulega 2-4 s ja tugeva tuulega 3-6 s. Idatuultega on lainete perioodid üldiselt pikemad, kuna idatuulte jooksumaa Muuga lahel on pikim.

Matemaatilise modelleerimise meeditega konstrueeriti stabiilsetele sektori loodest kirdeni tüüptuuleoludele vastavad lainetuse kaardid. Tugeva kirdetuulega (15m/s) jookseb Muuga lahte sisse 2-2,5m lainetus, ulatudes sadama vahetus läheduses ja kaide ääres isegi kuni 1,6m. Kõige raskem on lainetuse olukord ekstreemse (23m/s) loode- ja kirdetuule korral: siis ulatuvad olulised lainekõrgused Muuga lahe keskosas vastavalt kuni 4m ja 3,5m.

Muuga lahe veekvaliteedi ekspresseire raames rakendatud distantseid optilisi mõõtemetodeid koos kohapealsete mõõtmistega võimaldasid veekvaliteeti (hõljumi kontsentratsioonina) jälgida pikema aja jooksul ja suuremal merealal. Hõljumi kontsentratsioon Muuga lahe pinnakihis muutus 2002 aasta vältel vahemikus 2-12mg/L. Muuga sadama tegevusest põhjustatud veekvaliteedi muutused olid 2002.a lokaalsed ja piirdusid sadama vahetu ümbrusega. Järjestikuste sateliidikujutiste analüüs näitas, et hõljum liigub Muuga lahest välja piki rannikut ida suunas sattudes ka naaberlahtedesse eelkõige Ihasalu lahte.

Hoovuste mudelit verifitseeriti varasematel aastatel 1975- 89 mõõdetud hoovuseandmetega, mis näitas et mudel töötab hästi rannikumere piirkonnas. Muuga lahe sügavas keskosas ilmnes küll teatavaid lahkuminekuid arvatud ja mõõdetud hoovuse parameetrite vahel, mis siiski jäid lubatavuse piiridesse. Hoovuste mudel on põhiline, suurt täpsust nõudev osa õlireostuse leviku prognoosi süsteemist MuugaSpill, mis praegusel kujul on valmis kasutamiseks Muuga sadama operatiivvajadusteks. Hoovuste mudel praeguses seadistuses on keskmise keerukusega autonoomselt töötav süsteem, mis välismõjudena reaajas arvestab ühes punktis, Muuga sadama automaatses meteojaamas, mõõdetud tuule kiiruse ja suuna andmeid.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Muuga sadama keskkonnahoidlik majandamine ja ehitustööde ajal tekkiva keskkonnamõju jälgimine, AS Tallinna Sadam

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 271L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Kõuts</b> -  e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses.  <b>teema nimetus inglise k:</b> Assessment of environmental impact of dredging operations in the Paldiski North Harbour, hydrodynamics and hydrobiology.  alguskuupäev: 10.06.2002 lõppkuupäev: 15.05.2003  alusuuringu %: 5 rakendusauuringu %: 65 arendusuuringu %: 30</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> hoovuste ja lokaalse tsirkulatsiooni modelleerimine, hoovusemõõtmised, tuulelained ja nende modelleerimine, hõljumi leviku modelleerimine, meresetete iseloom, levik ja reostuskoormus, vee optilised omadused, satelliit kaugseire, mereelustik, kalastik,  <b>võtmesõnad inglise k:</b> modelling of currents and local circulation, current measurements, wind waves and modelling, modelling of the suspended matter transport, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishes</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. tööstus; 2. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , Paldiski Sadamate AS/Paldiski Ports Ltd, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Urmas Raudsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Liis Sipelgas - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Toomas Saat - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  2. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  3. Kaire Torn - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  4. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  5. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geology Centre, Eesti; 2. Helsingi Ülikool/University of</p>

Helsinki, Soome; 3. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, Eesti;

**annotatsioon eesti keeles:**

Uurimistöö eesmärgiks on koguda lisaandmeid planeeritava Paldiski Põhjasadama laienduse ja süvenduse keskkonnamõju hindamiseks. Töö raames analüüsiti Pakri lahe kesk- ja suudmeosa lokaalset hoovuste ja lainetuse režiimi, hõljumi konsentratsiooni mere pinnakihi ja modelleeriti Paldiski Põhjasadamast lähtuva hõljumi levikut Pakri lahes. Mudelite verifitseerimiseks viidi läbi ulatuslik mõõtmiste programm, veemassi termohaliinsete karakteristikute, hoovuste ja merevee optilisi omaduste mõõdistamiseks. Uuriti merepõhja taimestiku ja loomastiku koosluste struktuure nii Paldiski Põhjasadama vahetus läheduses kui sadamast mõjustamata rannikumeres. Kalastiku uuringud viidi läbi Pakri lahe suudmeosas ja fikseeriti selle antud hetke seisund. Pakri laht on praktiliselt tervikuna tähtis linnuala, nii rändel peatuvate kui pesitsevate linnuliikide jaoks ja seetõttu teostati linnustiku laiendatud uuring Pakri lahe suudmeosas.

**annotatsioon inglise keeles:**

The aim of the study is to collect supplementary data for the assessment of the environmental impact of the planned expansion and dredging of the Northern Port of Paldiski. The local wave and current regimes in the middle and at the mouth of Pakri Bay and the concentration of the suspended matter in the surface water layer were analysed. The distribution of the suspended matter discharged from the Northern Port of Paldiski has been modelled. To verify the models, extensive measurements were carried out for determining the thermohaline characteristics of water masses and optical properties of currents and seawater. The composition of the bottom flora and fauna has been studied in the immediate vicinity of the Northern Port of Paldiski as well as in the coastal sea not affected by the port. The fish fauna was studied at the entrance to Pakri Bay and its present state was fixed. Practically the entire Pakri Bay is important for birds, serving as a stopping place for migratory birds and a nesting site for several bird species. Therefore an extended bird study was performed at the mouth of the bay.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Suuremahuliste sadama laiendus- ja süvendustööde läbiviimine merekeskkonna seisundit oluliselt halvendamata. Säästlik majandamine Pakri lahe rannikul.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** To carry out large-scale construction and dredging works at the port, with no considerable damage to the marine environment. Sustainable economic activity on the Pakri Bay coast.

Internetti: jah

.....  
**Tarmo Kõuts**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 271L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Tarmo Kõuts**

*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**

*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses**

**PÕHITULEMUSED:**

Paldiski Põhjasadama laiendus hõlmab endas olemasolevate sadamakaide renoveerimist, uue kaikonstruktsiooni rajamist ja süvendustöid nõutud sügavuste tagamiseks kaide ääres. Paldiski Põhjasadamas on süvendatavateks pinnasteks tolmlüiv, liivsavi, saviliivmoreen, glaukoniitliivakivi ja diktüoneemaargilliid. Põhjasetete reostuskoormuse hindamiseks võeti setteproovid pelmisest kihist ja määrati raskemetallide (Ni, Cr, Cu, Cd, Hg, Zn, Pb) ning üldnaftaproduktide sisaldus. Reostuskomponentide sisaldus Paldiski Põhjasadama süvendatavas pinnases ei ületa kehtestatud piirnorme. Hoovuste ja lainetuse koosmõjuna leiab Põhjasadama läheduses rannanõlval aset põhjasetete pindmise kihi kulutus, kusjuures materjali summaarne transport kulgeb piki rannajoont lahe põhjaosa suunas.

Hüdrodünaamiline aktiivsus Paldiski Põhjasadama läheduses on kõrge. Paldiski Põhjasadam on otseselt avamerelt pealetuleva lainetuse eest suhteliselt hästi varjatud, vaid loodest 300° puhuva tormituulega võib laine Põhjasadamale otse peale tulla. Lainetuse režiim Põhjasadama piirkonnas kujuneb välja lahte sisse peegeldunud avamere lainetuse ning lahes endas genereeritud lainetuse resultandina.

Hoovused Pakri poolsaare läänerannal on valdavalt orienteeritud piki järsku veealust nõlva loode-kagu sihiliselt, kusjuures domineerivaks on loodesuunaline voolamine, mis aeg-ajalt lülitub ümber kagusuunaliseks. Pakri lahel valdavad nõrgad tuuled ja klimatoloogiliselt on ülekaalus lõuna-, edela- ja läänetuuled, kuid periooditi võib tuule jaotus erineda oluliselt klimatoloogilisest. Paldiski Põhjasadama läheduses avaldub hoovuste vertikaalstruktuur, mere pinnakihis on hoovuse kiirused oluliselt suuremad kui põhjalähedases kihis. Hoovusemõõtmised Pakri lahe idaranniku lähedal näitasid et esineb kahesugust olukorda – madalsageduslik võnkumine ning püsituulele vastav situatsioon. Kellaosuti liikumise suunas pöörduv tuul tekitab pikilaineid perioodiga 1-2 päeva. Madalsageduslik võnkumine avaldub lahe sügavamas osas. Madalas meres, alla 10m, toimub voolamine piki rannajoont, kusjuures hoovuse suund on määratud tuule piki kallast suunatud tuule komponendi suunaga. Püsituul lõhub ära madalsagedusliku võnkumise, tekib kvaasipüsiv veeseis ja voolamine.

Paldiski Põhjasadama kai rajamisega kaasnevad hoovuste struktuuri lokaalsed muutused, mis eelkõige avalduvad rajatavast kaist põhja pool, madalamate hoovuse kiiruste ning suletud tsirkulatsioonipesa formeerumise näol. Arvestades Pakri lahe muutlikke tuuleolusid ei avalda kai rajamine arvestatavat mõju kaist põhjapoolle jääva rannikumere vee kvaliteedile ja ökoloogilisele olukorrale.

Vee läbipaistvus Pakri lahes on suvisel perioodil 5-6 meetrit Secchi ketta järgi (sügis-talvisel perioodil isegi 12-13m), mida võib Jerlovi klassifiktsiooni järgi lugeda hea läbipaistvusega veeks. Hõljumi hulga suurenemine vees mõjutab oluliselt veealuseid valgustingimusi ja seeläbi veekogu ökoloogilist seisundit. Intensiivse veevahetuse tõttu on Pakri lahe veemasside optilised omadused muutlikud ja nende uurimiseks on otstarbekas rakendada kõrge ajalisi-ruumilise lahutusega mõõtesüsteeme.

Merepõhja elustiku kooslused Paldiski Põhjasadama läheduses on küllalt tüüpilised tervele Soome lahe lääneosale ning peegeldavad regioonis valitsevaid keskkonnatingimusi. Põhjaloomastiku liigiline mitmekesisus on suur tingituna Pakri lahe suuremast elupaigalisest mitmekesisusest. Otseseid eutrofeerumise ilminguid mereelustiku kooslustes ei tuvastatud. Kalastiku uuringud andsid esialgse pildi Pakri lahe kalastiku struktuurist.

Pakri laht ja selle avamerega piirnev suudmeosa on oluline veelindude pesitsus-, talvitus- ja sügisrände

paik. Erinevad keskkonnatingimused suhteliselt väikesel merealal, tingivad mitmekesise linnustiku väljakujunemise, kokku ligi 18 liiki merelinde. Pakri lahe madal lõunaosa ja Kurkse väina piirkond on oluline pesitsus- ja toitumisaik ujupartidele ja hanelistele, lahe sügavasse suudmeosa on vaba vee tõttu oluline talvituvatele sõtkastele, aulidele ja jääkosklatele.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Suuremahuliste sadama laiendus- ja süvendustööde keskkonnahoidlik läbiviimine, Paldiski Sadamate AS

**Teema juht:** .....  
(allkiri)



## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822523s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003  <b>teema registreerimisnumber:</b> 275L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Kõuts</b> 15.09.2002 - 11.07.2003  e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Paldiski Lõunasadama süvendusaegne seire  <b>teema nimetus inglise k:</b> Monitoring of the Paldiski South Harbour dredging operations  alguskuupäev: 15.09.2002 lõppkuupäev: 11.07.2003  alusuuringu %: 5 rakendusauuringu %: 65 arendusuuringu %: 30</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> merekeskkonna seire, hoovuste mõõtmine ja modelleerimine, hõljumi kontsentratsiooni mõõtmine, hõljumi leviku modelleerimine, vee optilised omadused, veealuse valgusvälja modelleerimine, sateliit kaugseire, tuulelained ja nende modelleerimine, meresetete iseloom ja levik, merepõhja taimestiku ja loom  <b>võtmesõnad inglise k:</b> monitoring of marine environment, current measurements and modelling, measurements of suspended matter concentration, modelling of suspended matter spreading, optical properties of water, modelling of underwater light conditions, satellite remote sensing, wind waves and modelling, marine sediments</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , OÜ Wetmen, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Urmas Raudsepp 15.09.2002 - 11.07.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Liis Sipelgas 15.09.2002 - 11.07.2003 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Helgi Arst 15.09.2002 - 15.03.2003 erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Gennadi Lessin 15.09.2002 - 15.03.2003 insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  5. Hella Kink 15.09.2002 - 15.03.2003 van.teadur (TTÜ Geoloogia Instituut);  6. Tarmo Kõuts 15.09.2002 - 11.07.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  2. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  3. Kaire Torn - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  4. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;  5. Jaan Lutt - geoloogiadoktor, Veeteede Amet;  6. Mart Saarso - -, -;  7. Toomas Saat - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinsituut;  8. Toivo Tubli - x, TTÜ Geoloogia Instituut;</p>

<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. Helsingi Ülikool/University of Helsinki, <i>Soome</i>; 2. OÜ Keskkonnauuringute Keskus, <i>Eesti</i>;  3. TTÜ Geoloogia Instituut, <i>Eesti</i>; 4. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, <i>Eesti</i>; 5. Veeteede Amet, <i>Eesti</i>;</p>	
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Paldiski Lõunasadama süvendusaegse seire põhiliseks eesmärgiks on tööde käigus vette sattuva hõljumi leviku ja sellega seonduva keskkonnamõju ulatuse kvantitatiivne määramine Pakri lahes. Kuna süvendustöid viiakse läbi erineva tehnika ja intensiivsusega, siis on seire raames oluline jälgida hõljumi leviku ajalis-ruumilist dünaamikat. Rakendakse nii hüdrodünaamilise modelleerimise kui otseste mõõtmiste meetodeid, viiakse läbi tööde aegset mereelustiku seiret. Hüdrodünaamiline mudel kalibreeritakse hoovusemõõtmistega ja selle sisendis kasutatakse Paldiski Lõunasadamas mõõdetud tuulekiirust ja suunda. Mudelarvutuste tulemusi verifitseeritakse satelliitseiresüsteemi MODIS vahenditega saadud hõljumi jaotuste alusel. Modelleeritakse veealust valgusvälja Pakri lahe eri osades ja selle muutusi seoses kõrgeneud hõljumisisaldusega. Lainetuse mõju hõljumi edasikandele hinnatakse parameetrilise lainemudeli abil. Põhjasetete struktuuri ja jaotust mõõdistatakse Paldiski Lõunasadama süvendustööde piirkonnas enne tööde algust ja puistekohas tööde lõpuperioodil. Merepõhja elustiku seire viiakse läbi sagedusega 1 kord süvenduse ajal ja vahetult peale tööde lõppu. Pakri lahe kalastiku liigilist koosseisu, arvukust ja pikkuselist jaotumist, aga ka vigastuste ning haiguste esinemist vaadeldakse nii süvendustöödest mõjustatud alal ja kontrollalal. Linnustiku seire raames vaadeldakse tööde alale jäävate merelindude populatsioone, nende struktuuri ja kooslusi.</p>	
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  The monitoring during the dredging of the Southern Port of Paldiski is aimed at quantitative evaluation of the distribution of the suspended matter emitted in the course of work and its influence on the environment of Pakri Bay. As the intensity of dredging operations varies and different equipment is used, it is essential to observe the spatio-temporal dynamics of the spreading of suspended matter. Hydrodynamic modelling as well as direct measurements are applied and the monitoring of marine biota is carried out. The hydrodynamic model is calibrated using current measurements, and the wind velocity and direction, measured at the Southern Port of Paldiski, are employed as its input data. The results of model calculations are verified using the suspended matter distribution pattern obtained from the MODIS satellite information. The underwater light climate in different parts of Pakri Bay and its changes due to increased suspended matter concentrations are modelled. The influence of waves on the spreading of suspended matter is estimated using the parametric wave model. The structure and distribution of bottom deposits are studied in the dredging area before the work is started and at the disposal site at the final stage of dredging. The monitoring of bottom biota is performed once during the dredging and directly after the completion of the work. The species composition, number and length distribution of fish fauna of Pakri Bay, but also the occurrence of injuries and diseases are studied in the area affected by dredging as well as in the control area. Bird monitoring includes the survey of sea bird populations, their structure and assemblages in the dredging area.</p>	
<p><b>rakendamisvõimalused eesti keeles:</b> Suuremahuliste süvendustööde keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine, süvendustöödega põhjustatud keskkonnamõju kvantitatiivne hindamine</p>	
<p><b>rakendamisvõimalused inglise keeles:</b> To carry out large scale dredging, with no considerable damage to the marine environment in Pakri Bay, quantitative estimates of environmental impact caused by dredging operations</p>	
<p>Interneti: jah</p>	

.....  
**Tarmo Kõuts**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 275L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Tarmo Kõuts**

*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Paldiski Lõunasadama süvendusaegne seire**

**PÕHITULEMUSED:**

Paldiski Lõunasadama süvendusaegse seire põhieesmärgiks on tööde käigus vette sattuva hõljumi leviku ja keskkonnamõjude ulatuse kvantitatiivne määramine Pakri lahes. Kuna süvendustöid viiakse läbi erineva tehnika ja intensiivsusega, siis on seire raames oluline jälgida hõljumi leviku ajaliskohalist dünaamikat. Rakendakse nii hüdrodünaamilise modelleerimise kui otseste mõõtmiste meetodeid, viiakse läbi tööde aegset mereelustiku seiret. Hüdrodünaamiline mudel kalibreeritakse hoovusemõõtmistega ja selle sisendis kasutatakse Paldiski Lõunasadamas mõõdetud tuulekiirust ja suunda.

Mudelarvutuste väljundiks on lokaalne tsirkulatsioon ja hõljumi leviku areaal eri tuuletingimustes. Tuule prognoosi alusel teostatud hoovuste arvutused võimaldavad jälgida hõljumi leviku dünaamikat ja anda operatiivseid juhiseid süvendustööde keskkonnanõudlikuks läbiviimiseks ning mereelustiku seireks. Merevee optiliste parameetrite, eelkõige läbipaistvuse ja veealuse valgusvälja, in situ mõõdistused annavad otsest informatsiooni mereelustiku elutingimustest ja selle muutustest seoses süvendustöödega. Vee parameetrite mõõtmisi teostatakse nii mõõtepunktidest, kui pidevas läbivoolurežiimis liikuvalt laevalt. Ülevaatlikkuse nii ajas kui ruumis tagab satelliidiinformatsioon, kujutisi kogutakse pilvevabadel päevadel terve Soome lahe kohta, kust siis Pakri laht välja suurendatakse. Kasutatakse satelliitseiresüsteemi MODIS ja MODIS AQUA kujutisi Satelliidiinformatsiooniks olev spektraalse heleduse väärtused kalibreeritakse perioodiliselt mere pinnakihi optiliste parameetrite ja hõljumisisalduse in situ mõõtmistulemustega. Mõõtmisandmete alusel modelleeritakse veealust valgusvälja ja selle muutusi, mis võimaldab anda tulemusena kvantitatiivseid hinnanguid süvendustööde mõjust Pakri lahe erinevates osades.

Lainetuse mõju hõljumi edasikandele arvestatakse parameetrilise lainemudeliga arvutatud lainetuse parameetrite alusel. Pakri laht on lainetuse eest suhteliselt hästi kaitstud ja selle otsene mõju süvendustöödele Paldiski Lõunasadama läheduses on ebaoluline, välja arvatud tugevad loode- ja põhjatormid. Kaadamiskohas on lainetuse osatähtsus oluliselt suurem, eriti tugevate kirde-, põhja-, loode- ja läänetuulte korral. Pakri neeme piirkonnas tuleb arvestada madalal rannikuastangul murduvate lainete poolt tekitatud suurte põhjalähedaste hoovusekiirustega, mis põhjustavad põhjasetete resuspensiooni.

Põhjasetete struktuuri ja jaotust mõõdistatakse Paldiski Lõunasadama süvendustööde piirkonnas enne tööde algust ja puistekohas tööde lõpuperioodil. Puistekohalt ja selle lähedusest võetud põhjasetete proovides määratakse laboratoorselt setteid moodustavate osakeste suurusjaotused. Eraldi määratakse veel mõnede reostuskomponentide, eelkõige raskemetallide sisaldused. Tulemuste põhjal leitakse looduslike ja puistatud setete ruumiline jaotumine Pakri lahe suudme meres.

Merepõhja elustiku seire viiakse läbi sagedusega 1 kord süvenduse ajal ja vahetult peale tööde lõppu. Põhjataimestiku koosluste vaatlusi teostatakse neljal transektil, milledest kaks asuvad süvenduskoha vahetus läheduses ja kaks asuvad kaadamiskoha läheduses. Määratakse põhjataimestiku üld- ja eri liikide katvus, eri liikide sügavuslevik, mitme- ja üheaastaste liikide osakaal koosluses.

Põhjaloostiku puhul määratakse põhjaloostiku koosluste struktuur ja koosluste arvukus ja biomass liikide kaupa, samuti liikide füsioloogiline seisund. Pakri lahe kalastiku liigilist koosseisu, arvukust ja pikkuselise jaotumist, aga ka vigastuste ning haiguste esinemist vaadeldakse nii süvendustöödest mõjustatud alal ja kontrollalal. Eraldi hinnatakse merisiia kudemistingimusi Pakri saarte vahel ja süvendustööde võimalikke mõjusid sииakoelmutele. Selgitatakse merisiia kudekarja

arvukus ja selle bioloogilised näitajadi süvendutöödest mõjustatud ja kontrollalal.

Linnustiku seire raames vaadeldakse tööde alale jäävate merelindude populatsioone, nende struktuuri ja kooslusi. Erilise tähelepanu all on kaitse all olevate linnuliikide, esmajoones krüüslite elutingimused Pakri neemel. Vaatlusi viiakse läbi terve Pakri lahe ulatuses, nii suhteliselt sügavas suudmes kui madals ja roostunud lõunaosas ja Kurkse väinas. Kogutud materjali alusel teostatakse süvenduse ja kaadamise mõju analüüs merelindude populatsioonile ja nende elutingimustele.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Suuremahuliste süvendustööde keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine, AS Tallinna Sadam

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03 põhiteema kood 2: 0822522s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 320L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Soomere</b> 17.02.2003 - 01.08.2003  e-post: tarmo@phys.sea.ee telefon: 6204303 mobiiltel: 053 435 279  teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Prangli saare lõunaranniku madalmerre liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika  <b>teema nimetus inglise k:</b> Environmental impact assessment of geological studies and digging of sand resources in the shallow sea southwards from the Island of Prangli, hydrodynamics  alguskuupäev: 17.02.2003 lõppkuupäev: 01.08.2003  alusuuringu %: 20 rakendusuuringu %: 60 arendusuuringu %: 20</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> keskkonnamõjude hindamine, tuulelained, lainete modelleerimine, lokaalne lainekliima, merepõhja geoloogiline ehitus, rannaprotsessid, hoovuste struktuur  <b>võtmesõnad inglise k:</b> environmental impact assessments, wind waves, wave modelling, local wave climate, geology of sea bottom, coastal processes, structure of currents, transport of suspended matter</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geology Centre, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Jüri Elken 17.02.2003 - 01.08.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Tarmo Kõuts 17.02.2003 - 01.08.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Tarmo Soomere 17.02.2003 - 01.08.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik  1. -, -;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Teostatakse Prangli saare lähikonna hüdrodünaamiliste ja meteoroloogiliste tingimuste analüüs Prangli saarest lõuna pool paikneva liivamaardla geoloogiliste uuringute ja kaevandamise käigus tekkivate võimalike keskkonnamõjude hinnangu raames. Kirjeldatakse maardla piirkonna tüüpilised hüdrometeoroloogilised tingimused. Hinnatakse olemasolevat lainetuse režiimi maardlaga piirnevatel merealadel ning kvantifitseeritakse merepõhja batümeetria muutumisega kaasnevad lainevälja muutused. Analüüsitakse hoovuste stukturi ja heljumi</p>

leviku tõenäolisi stsenaariume. Hinnatakse kaevandamisega kaasnevate hüdrodünaamiliste protsesside muudatuste mõju Prangli saare lõunarannikule.

**annotatsioon inglise keeles:**

The possible influence of geological studies and digging of sand in shallow sea off southern coast of the Island of Prangli on the local hydrodynamical regime is studied in the framework of the environment impact assessment of the digging work. Typical properties of the hydrometeorological regime of the neighbourhood of Prangli are described. The existing wind wave regime in a wider sea area is estimated and its possible changes owing to alteration of the bathymetry are assessed. The structure of local currents corresponding to dominant winds is established. Typical scenarios of transport of suspended matter are calculated.

rakendamisvõimalused eesti keeles: rannaprotsesside dünaamika, Eesti rannavete lainetuse ja hoovuste režiim, mere sügavuste muutustest tingitud lainekoormuse muutused

rakendamisvõimalused inglise keeles: geology of the coastal processes, wave and current regime in the Estonian coastal waters, influence of changes of bathymetry on wave regime

Interneti: jah

.....  
**Tarmo Soomere**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

Teema reg.  
number: 320L

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Soomere, Tarmo**

*Nimi ja eesnimi*

**matemaatikadoktor**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Prangli saare lõunaranniku madalmerelise liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika**

**PÕHITULEMUSED:**

Teostati Prangli saare lähikonna hüdrodünaamiliste ja meteoroloogiliste tingimuste analüüs Prangli saarest lõuna pool paikneva liivamaardla geoloogiliste uuringute ja kaevandamise käigus tekkivate võimalike keskkonnamõjude hinnangu raames. Kirjeldatai maardla piirkonna tüüpilised hüdrometeoroloogilised tingimused. Analüüsiti meretuule omadusi Prangli saare piirkonnas avamerel (Kalbadagrund) ja Soome lahe rannikul mõõdetud tuuletingimuste alusel.

Analüüsiti rannikumere tsirkulatsiooni ja heljumi leviku tõenäolisi stsenaariume kavandatava maardla ümbruses Meresüsteemide Instituudis välja töötatud seotud mudelite süsteemi (Elken et al., 2000) baasil. Hoovuste modelleerimisel kasutati Muuga lahe ja sadamapiirkonna jaoks koostatud kolmemõõtmelise hüdrodünaamika mudelit, mis arvutab nii ajas kui ka ruumis muutuvaid hoovuseid. Kasutati efektiivseid, nn. ajas ilmutamata arvutuskeeme, mis mõningase täpsuse ka juures suurendavad arvutuskirgust kümneid ja sadu kordi. Kuna Muuga lahe hoovuste jaoks on oluline Soome lahe ning kogu Läänemere kaugmõju, mis realiseerub veetaseme pikkade lainete ning temperatuuri ja soolsuse jaotuse kaudu, rakendati neljatasemelise mudeli arvutusvõrkude seotud süsteemi Läänemeri – Soome laht – Soome lahe keskosa – Muuga laht. Identifitseeriti tüüpilistele tuuletingimustele vastavad hoovuste skeemid Prangli ja Aksi saarte piirkonnas.

Kolmeastmelise seotud lainemudelite hierarhia abil hinnati olemasolevat lainetuse režiimi maardlaga piirnevatel merealadel ning kvantifitseeriti batümeetria muutumisega kaasnevad lainevälja muutused. Demonstreeriti, et liiva kaevandamisel tekkivate vee sügavuste muutused võivad mõjutada lainetuse režiimi Aksi saare kesk- ja põhjaosa läänerannikul, kus edelatormidega on võimalik lainekõrguse kasv kuni 10% praeguse situatsiooniga võrreldes ning Prangli saare lõunaosas, kus lõunatuultega lainetuse intensiivsus võib veidi suureneada ning lainete senine suund võib pöörduda. Soovitati vältida põhjareljeefi praeguse iseloomu muutmist. Rõhutati, et eriti oluline on säilitada olemasolevad reljeefi kõrgendused, mille likvideerimine võib oluliselt muuta lainete leviku tingimusi. Soovitati mitte kasutada maardla loodeosas asetseval veelusel neemikul asuvat liiva. Kaevandamise piir peaks asuma vähemalt 20 m; soovitatavalt 30-40 m kaugusel praegusest 7 meetri samasügavusjoonest. Samuti soovitati vältida liiva kaevandamist maardla loodetipus asuvas piirkonnas vee sügavustel <10 m ning maardla kirdetipus olevas piirkonnas, sügavustel on alla 6 m.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Tööde kokkuvõtte esitati Keskkonnaministeeriumile hindamiseks, kas liiva kaevandamine piiratud mahus Prangli lõunaranniku lähedalt madalmerest on merekeskkonna seisukohalt aktsepteeritav.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 348L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <u>Urmas Raudsepp</u> 17.06.2003 - 25.06.2003  e-post: raudsepp@phys.sea.ee telefon: 6204311  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise keskkonnamõju eelhindang  <b>teema nimetus inglise k:</b> Preliminary environmental impact assessments of the renewal of biological treatment of Tallinn Wastewater Treatment Plant  alguskuupäev: 17.06.2003 lõppkuupäev: 25.06.2003  alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 90 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> ökosüsteemi modelleerimine, toitained, primaarproduksioon, keskkonnamõjude hindamine, Tallinna laht  <b>võtmesõnad inglise k:</b> ecological modelling, nutrients, primary production, environmental impact assessments, Tallinn Bay</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.14 keskkonnatehnika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Tallinna Vesi/Tallinn Water Ltd., Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Liis Sipelgas 17.06.2003 - 25.06.2003 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Urmas Raudsepp 17.06.2003 - 25.06.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. AS Tallinna Vesi/Tallinn Water Ltd., Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise ajal suureneb heitvee üldlämmastiku kontsentratsioon praeguselt keskmiselt 15 mg/l kuni 20 mg/l. Bioloogilise puhastuse renoveerimise tulemusena väheneb heitvee üldlämmastiku kontsentratsioon 10 mg/l. Taani Hüdraulika Instituudis väljatöötatud ja Tallinna lahe jaoks verifitseeritud numbrilist mudelit kasutades prognoositakse keskkonnamõju, mida renoveerimisaegne suurenenud kogulämmastiku väljavool omab Tallinna lahe vee kvaliteedile. Samuti on hinnatakse renoveeritud puhastusseadme eksploatatsiooniga kaasneva keskkonnaseisundi paranemise ulatust. Hinnatavateks keskkonnaparameetriteks on üldlämmastik ja üldfosfor, primaarproduksiooni ja klorofüll a kontsentratsioon ning vee läbipaistvus.</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  The concentration of total nitrogen of waste water by Tallinn Wastewater Treatment Plant will increase from usual 15 mg/l to 20 mg/l during renewal of biological treatment. As a result, the future concentration of total nitrogen will be 10 mg/l. Applying the ecological model by Danish</p>



Hydraulic Institute that was verified for Tallinn Bay, the environmental impact to Tallinn Bay during the renewal process is estimated. Also, the environmental impact that reduced load of total nitrogen will have to the bay is estimated. The environmental parameters that are calculated for each scenario are total nitrogen, total phosphorus, primary production, chlorophyll a and Secchi depth.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Tallinna lahe ökoloogilise seisundi prognoosimine erinevate reostusallikate olemasolu/puudumise korral

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** To predict ecological state of Tallinn Bay in the case of different pollution sources

Internetti: jah

.....  
**Urmas Raudsepp**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

Teema reg.  
number: 348L

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Urmas Raudsepp**  
*Nimi ja eesnimi*

**PhD**  
*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise  
keskkonnamõju eelhindang**

**PÕHITULEMUSED:**

Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise ajal suureneb heitvee üldlämmastiku kontsentratsioon praeguselt keskmiselt 15 mg/l kuni 20 mg/l. Bioloogilise puhastuse renoveerimise tulemusena väheneb heitvee üldlämmastiku kontsentratsioon 10 mg/l. Taani Hüdraulika Instituudis väljatöötatud ja Tallinna lahe jaoks verifitseeritud numbrilist mudelit kasutades on prognoositud keskkonnamõju, mida renoveerimisaegne suurenenud kogulämmastiku väljavool omab Tallinna lahe vee kvaliteedile. Samuti on hinnatud renoveeritud puhastusseadme eksploatatsiooniga kaasneva keskkonnaseisundi paranemise ulatust. □ Modelleerimise tulemused näitavad, et Tallinna lahe vee kvaliteet ei halvene renoveerimise ajal, kuigi suureneb heitveelasu vee üldlämmastiku kontsentratsioon. Hinnatud ökoloogiliste parameetrite (üldlämmastiku ja üldfosfori koormus, primaarproduktiooni ja klorofüll a kontsentratsioon ning vee läbipaistvus) muutused Tallinna lahes renoveerimistööde ajal jäävad alla 4.5%. Renoveeritud puhastusseadme eksploatatsiooni ajal paraneb lahe vee kvaliteet hinnatud parameetrite osas kuni 3.5%. Kõige suuremad muutused toimuvad Paljassaare ja Kopli lahes. Kuna muutused renoveerimistööde ajal on ebaolulised ei ole täiendavad uuringud vajalikud. □ Vastavalt Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumis välja töötatud, kuid mitte kinnitatud, rannikumere vee tüübi klassifikatsioonile on ja jääb Tallinna lahe vesi hea vee klassifikatsiooni klassi.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Tallinna lahe eutrofeerumise numbriline mudel, AS Tallinna Vesi. Mudel leiab kasutamist vastavalt vajadusele, kui on tarvis hinnata, millisel määral Tallinna lahe reostuskoormused ja nende muutused mõjutavad lahe keskkonnaseisundit.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> 353L <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Kask</b> 01.07.2003 - 01.09.2003 e-post: jyri.kask@phys.sea.ee telefon: 6204303 teaduskraad: geoloogiakandidaat, ametikoht: erakorraline teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Naissaarest lõunas asuva liiva levikuala geoloogiline uurimine <b>teema nimetus inglise k:</b> Geological prospecting of sand south of Naissaar Island alguskuupäev: 01.07.2003 lõppkuupäev: 01.09.2003 alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 90 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> geoloogilised uuringud, Eesti Vabariigi territoriaalmeri, Naissaar, rannikumeri, puurauk, proov, lõimimine, peensus-moodul, ehitusliiv, maa-aines <b>võtmesõnad inglise k:</b> geological prospecting, territorial sea of the Estonian Republic, Naissaar Island, coastal sea, drillhole, sample, grain-size distribution, fineness modulus, building sand, earth material</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.10 geoloogia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.4 mäendus;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P430 Mineral deposits, economic geology; P470 Hydrogeology, geographical and geological engineering; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T220 Civil engineering, hydraulic engineering, offshore technology, soil mechanics;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, AS Tallinna Sadam/Port of Tallinn, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Andres Kask 01.07.2003 - 01.09.2003 tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Jüri Kask 01.07.2003 - 01.09.2003 erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. IPT Projektijuhtimine, Eesti; 2. Scientific and research geotechnical centre UNICONE Ltd, Läti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogilised uuringud tegi AS Tallinna Sadam tellimusel Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut koostöös Geotehnilise Teadus- ja Uurimiskeskusega UNICONE Läti Vabariigist. Uuringu eesmärk oli leida liiva Muuga sadamas planeeritavate ehitustööde jaoks. Uuringuala paikneb Eesti Vabariigi territoriaalmeres, Naissaarest lõunas, 640 meetri kaugusel Vesikikari neeme tipust. Uuringuala pindala on 603 hektarit, vee sügavus on siin 6 kuni 40 meetrit. Uuringuala on ristkülikukujuline, selle külgede pikkus on vastavalt 3850 m lääne-ida suunaliselt ja 1570 m põhja-lõuna suunal. Liiva peamiseks kvaliteedinäitajaks on lõimimine. Liivalasundis tervikuna on valdavalt tegemist väga peene liivaga, kuid lasundi pealmises osas levib uuringuala keskosas ülijämeliiv (peensusmoodul üle 3). Uuringuala piires eraldati välja maavara plokk (ehitusliiv) ja maa-ainese plokk (liiv peensusmooduliga &lt;1,3). Eesti Maavarade Komisjonile esitatakse kinnitamiseks Naissaare</p>

liivamaardla varu 4303 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 235,00 ha, seisuga 11.08.2003.a. ja maa-aines mahuga 2622 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 111,70 ha, seisuga 11.08.2003.a.

**annotatsioon inglise keeles:**

The geological prospecting of sand south of Naissaar Island was carried out by the Marine Systems Institute at TTU in cooperation with the Geotechnical Scientific and Research Centre UNICONE (Latvia). The aim of the work was to search for sand required for construction works at Muuga harbour. The prospected area (603 ha) is situated in the territorial sea of the Estonian Republic, south of Naissaar Island, at a distance of 640 m from Vesikikari Cape. The area is rectangular, its sides are 3850 m (south-west direction) and 1570 m (north-south direction). Grain-size distribution is the main quality indicator of sand. The body of sand consists mainly of very fine sand, but in its central part very coarse sand (fineness modulus >3) is found on the top. Within the prospected area were distinguished the block of mineral (building sand) and a block of earth material (sand, fineness modulus <1.3). The sand reserve of Naissaar deposit 4 303 000 m<sup>3</sup> on an area of 235.00 ha, as of August 11, 2003; and the 2 622 000 m<sup>3</sup> of earth material on an area of 111.70 ha, as of August 11, 2003 will be submitted to the Commission of Estonian Mineral Resources for approval.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Uuring on aluseks maavara varu kinnitamisel Eesti Maavarade Komisjonis.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** approval of the sand resource in Commission of Estonian Mineral Resources.

Internetti: jah

.....  
**Jüri Kask**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 353L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Jüri Kask**  
*Nimi ja eesnimi*

**geoloogiakandidaat**  
*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogiline uuring**

**PÕHITULEMUSED:**

Uuringute tulemusel kontuuriti ehitusliiva plokk (PLOKK I) pindalaga 235,00 ha ja maa-ainese plokk (PLOKK II) pindalaga 111,7 ha.

Liiva peamiseks kvaliteedinäitajaks on lõimis. Liivalasundis tervikuna on valdavalt tegemist väga peene liivaga (peensusmoodul 1,0-1,5), kuid lasundi pealmises osas levib uuringuala keskosas ülijämeliiv (peensusmoodul üle 3).

Mereliste liivade jaotus sõltub hüdrodünaamilistest tingimustest ja võib muutuda koos viimaste muutumistega. Aktiivsematel perioodidel on piirkonda kuhjunud jämedateralisem liiv. Hüdrodünaamiliselt rahulikumal perioodil on siin settinud peeneteralisem liiv. Sedimentatsioon toimub selles piirkonnas ka praegu.

Eesti Maavarade Komisjonile esitatati kinnitamiseks Naissaare liivamaardla varu 4303 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 235,00 ha, seisuga 11.08.2003.a. ja maa-aines mahuga 2622 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 111,70 ha, seisuga 11.08.2003.a.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Uuring on aluseks ehitusliiva varu kinnitamisel Eesti Maavarade komisjonis ja kaevandusloa taotlemisel. Kaevandamise loa vee erikasutusloa väljastamise järel alustati Naissaare liivamaardlast kaevandamist.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> 355L <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Tarmo Kõuts</b> 02.07.2003 - 15.10.2003 e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829 teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Paldiski Põhjasadama uute kaide ehitamise ja süvendustööde keskkonnamõju hindamine <b>teema nimetus inglise k:</b> Assessment of environmental impact of building of new quays and dredging operations in the Paldiski North Harbour alguskuupäev: 02.07.2003 lõppkuupäev: 15.10.2003 alusuuringu %: 5 rakendusauingu %: 65 arendusuuringu %: 30</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> keskkonnamõjude hindamine, mererekeskkonna seisund, hõljumi levik, hoovuste modelleerimine, merevee optilised omadused, sateliit kaugseire, mereelustik, kalastik <b>võtmesõnad inglise k:</b> assessment of environmental impact, state of marine environment, modelling of currents, modelling of suspended matter transport, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishes</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.14 keskkonnatehnika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing; T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , Paldiski Sadamate AS/Paldiski Ports Ltd, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Tarmo Kõuts 02.07.2003 - 15.10.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Jüri Kask 02.07.2003 - 15.10.2003 erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Urmas Raudsepp 02.07.2003 - 15.10.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Liis Sipelgas 02.07.2003 - 15.10.2003 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus 1. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond; 2. Kristjan Lillemets - -, -;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Eestimaa Looduse Fond/Estonian Fund for Nature, Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Uurimistö eesmärgiks on hinnata Paldiski Põhjasadama süvendustööde ja uute kaide ehituse keskkonnamõjusid. Selleks analüüsiti lokaalset hoovuste režiimi, merevee optilisi omadusi ja selle muutusi seoses süvendustöödega, heljumi kontsentratsiooni mere pinnakihis ja heljumi levikut hoovustega, merepõhja taimestiku ja loomastiku kooslusi ning süvendustööde</p>

võimalikku mõju neile. Teostati kalastiku olukorra analüüs ja süvendustööde võimalikud mõjud kalastikule; samuti Pakri lahe linnustiku koosluste analüüs ja tööde võimalik mõju neile. Tulemusena toodi välja süvendustöödega kaasnevad põhilised keskkonnariskid. Leiti et järgides soovitusi, piiranguid ja teostades tööde perioodil seiret, on süvendustööd läbiviimine aktsepteeritav.

**annotatsioon inglise keeles:**

The goal of the studies is to estimate environmental impact of dredging operations and building of new harbour constructions in the Paldiski North Harbour. For this purpose a number of marine processes was analysed: regime of local currents, optical properties of sea water and its variability due to dredging, concentration of suspended matter in the surface layer, current field and propagation of suspended matter, sea bottom flora and fauna, influence of dredging on the local ecosystem. Analysis of fisheries in Pakri bay and the probable impact to the fish stock from dredging, as well as monitoring of bird colonies was performed. The basic environmental risks of dredging were identified. The final conclusion was that the planned dredging and construction works may be performed provided specific recommendations and restrictions are kept, and the works will be monitored by relevant experts.

**rakendamise võimalused eesti keeles:** Suuremahuliste süvendus- ja sadamaehitustööde läbiviimine Pakri lahes merekeskkonna seisundit oluliselt halvendamata, tekkivate keskkonnamõjude leevendamine

**rakendamise võimalused inglise keeles:** Performing of large scale dredging works and construction of new quays not impairing remarkably state of marine environment in the Pakri Bay, remediation of the probable adverse environmental impacts

Internetti: jah

.....  
**Tarmo Kõuts**

*teema juht*

.....  
.....  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 355L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Tarmo Kõuts**

*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**

*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Paldiski Põhjasadama süvendamise keskkonnamõjude hindamine**

**PÕHITULEMUSED:**

Paldiski Põhjasadama süvendustööde näol on tegemist suuremahulise pinnase teisaldamisega suhteliselt väikeses Pakri merelahas, projektijärgselt on vaja ammutada ligi 0.8 milj. m<sup>3</sup> pinnas ja süvendatava ala pindala ulatub 20 hektarini. Tööde mõju Pakri lahe keskkonningimustele on otseselt seotud süvendustööde käigus vette sattuva hõljumi suure kontsentratsiooniga, selle kandumisega süvendamistööde piirkonnast Pakri lahe lõunaossa, hõljumi pikaajalise püsimisega Pakri lahe lõunaosas ja settimisega. Süvendatav pinnas koosneb väikesefraktsioonilisest mudast ja liivsavist, mis on kergesti resuspendeeritavad ning settivad aeglaselt, mistõttu võib hõljum kanduda ulatuslikule merealale. Setete resuspensiooni Pakri lahe lõunaosas mõjutavad peamiselt lääne-, loode- ja põhjatuuled. Pakri lahe piirkonnas domineerivad edelatuuled, tuuled suundadest lõunast läneni esinevad praktiliselt võrdse tõenäosusega. NWW ja põhjatuulte osakaal on tagasihoidlik. Pakri piirkonnas puhuvad suhteliselt sageli kirdetuuled, kuid SEE ja kagutuulte sagedus on väike kogu Soome lahe suudmeosas. Põhja- ja NNW tuulte korral võivad kõrged lained jõuda ka päris lahe lõunasoppi. Lääne suunast saabuvad lained sumbuvad Kurkse väinas praktiliselt täielikult.

Mudelarvutustest saadud hoovuste skeemide põhjal võib öelda, et Paldiski Põhjasadama süvendustööde käigus vettesattunud hõljum, mis kantakse sadama akvatooriumist välja jääb suures osas Pakri lahe idaossa. Suure hulga setete resuspendeerumine vette põhjustab vee läbipaistvuse tunduva alanemise ning mõju põhjataimestiku kooslustele. Lisaks satub süvendus- ja kaadamistööde käigus vette suur hulk põhjasetetes kogunenud toitaineid, mis suurendab konkreetse rannikumere piirkonna troofsetaset ja soodustavad eutrofikatsiooni. Veealuse valgustatuse vähenemisega kaasneb footilise tsooni vähenemine – põhjataimestiku leviku alumine sügavuspiir väheneb, seega mõjustatud saab lokaalne mere ökosüsteem tervikuna. Põhjaloostiku koosluste arvukused ja biomassid eeldatavalt toitainete ülejäägi tõttu suurenevad, tõuseb oportunistlike liikide osakaal kooslustes. Süvendus- ja kaadamistöödega kaasnevad zoobentose koosseisu muutused on harilikult paari-kolme aastase kestvusega, taandudes pärast orgaanikarikka hõljumi äratarbimist põhjaelustiku poolt.

Negatiivselt mõjub kaladele, eriti kalamarjale ja –larvidele, hõljuvainete kontsentratsiooni tõus vees ja ka kalamarja mattumine setetega. Süvendamisel tekkiva hõljumi kandumisel ja hilisemat settumist ulatuvad mõjud veelgi laialdasemale merealale, mis ühtlasi on 15–20m sügavusel potentsiaalne räime koelmuala. Pakri lahes esineb merisiiga (Eesti Punase Raamatu liik), kes koeb rannikumeres oktoobris – detsembris. Täpsed siikoelmute asukohad Pakri lahes pole teada, kuid tõenäoselt koeb ta mitmel pool sügavustel 0.5 – 3 meetrit, liivaste põhjadega merealadel. Arvestades, et merisiia varud on sügavas depressioonis, siis tuleks Pakri lahe siiakarja kahjustamist süvendamise/kaadamisega igati vältida. Siiamari jääb talveks arenema (ka jää all) ja koorub alles märtsis, aeg mille vältel mari on hõljumiga kattumisele eksponeeritud on suhteliselt pikk.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Töö tulemused leidsid rakendamist Paldiski Põhjasadama suuremahuliste süvendustööde keskkonnanahoidliku läbiviimise tagamiseks. Töös esitatud järelduste põhjal rakendatakse meetmeid ja planeeritakse paindlikult süvendustööde režiimi sel viisil et mõju merekeskkonnale oleks võimalikult väike ja mingil juhul ei ületaks mereelustiku taluvuse piire Pakri lahes.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*



## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 357L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Jüri Kask</b> 11.08.2003 - 06.10.2003  e-post: jyri.kask@phys.sea.ee telefon: 6204303  teaduskraad: geoloogiakandidaat,  ametikoht: erakorraline teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamise aruande koostamine  <b>teema nimetus inglise k:</b> Environmental impact assessment of mining from Naissaar sand deposit  alguskuupäev: 11.08.2003 lõppkuupäev: 06.10.2003  alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 80 arendusuuringu %: 20</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> keskkonnamõjude hindamine, Eesti Vabariigi territoriaalmeri, Naissaare liivamaardla, ehitusliiv, keskkonnamõju, heljum, kalastik, põhjaelustik, hüdrodünaamika  <b>võtmesõnad inglise k:</b> environmental impact assessment, territorial sea of the Estonian Republic, Naissaar sand deposit, building sand, environmental impact, suspended matter, ichthyofauna, zoobenthos, hydrodynamics</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.10 geoloogia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.4 mäendus; 2.14 keskkonnatehnika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P430 Mineral deposits, economic geology; P470 Hydrogeology, geographical and geological engineering; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Tallinna Sadam/Port of Tallinn, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Tarmo Soomere 11.08.2003 - 06.10.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Urmas Raudsepp 11.08.2003 - 06.10.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Tarmo Kõuts 11.08.2003 - 06.10.2003 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Andres Kask 11.08.2003 - 06.10.2003 tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  5. Jüri Kask 11.08.2003 - 06.10.2003 erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  2. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  3. Leili Järv - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  4. Jonne Kotta - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  5. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Keskkonnamõju hindamise objektiks on Naissaare liivamaardlast liiva kaevandamine.</p>

Liivamaardla paikneb Eesti Vabariigi territoriaalmeres, Naissaarest lõunas, Naissaare kari piirkonnas, jäädes saare lähimast punktist ligikaudu 960 meetri kaugusele. Naissaare liivamaardla asub Vesikikari neeme ja Kaguranna madala vahel, kus vee sügavus on 6 kuni 31 meetrit. Merepõhja (seega ka liivalasundi pealispinna) kallakus maardla piirkonnas on kirdest edelasse, sügavnedes selles suunas. Lähimad punktid mandril on Kakumäe ja Kopli poolsaare tipud ligikaudu 6 km kaugusel. Naissaare liivamaardla varu 4303 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 235,00 ha on kvalifitseeritud ehitusliiva aktiivse tarbevaruna keskkonnaministri 2003. aasta 15. septembri käskkirja nr 641 alusel. Kaevandamiseks taotletakse sellest 2983 tuh m<sup>3</sup> pindalal 218,00 ha. Liiva kaevandatakse ja transporditakse pinnasepumpsüvendajaga. Keskkonnamõju hindamise ekspertgrupp leidis, et Naissaare liivamaardla kaevandamisega kaasnevad järgnevad keskkonnamõjud: \* Heljumi teke tööde lähipiirkonnas. \* Vee läbipaistvuse vähenemine kaevandusala ümbruses. \* Põhjaloostiku hukkumine kaevandamise alal. \* Troofsuse tõus kaevandusala lähipiirkonnas ning sellega kaasnev võimalik põhjaloostiku liigilise koosseisu ja biomassi muutus. \* Lainetuse režiimi muutumine sõltuvalt põhjareljeefi muutusest. \* Kalastikku võib mõjutada kaevandamine kalade kudemisperioodil (1. aprill kuni 1. juuli) või noorjarkude esinemise ajal (1. juuni kuni 15. juuli). \* Sõltuvalt kaevandamise perioodil esinevatest hüdrodünaamilistest tingimustest võib kaevandusala lähipiirkonnas põhjataimestik kattuda heljumiga, mis takistab kalade kudemist.

**annotatsioon inglise keeles:**

The objective of the environmental impact assessment (EIA) was to estimate the extent of environmental changes due to the extraction of sand from Naissaar deposit. The latter is located in the territorial sea of the Estonian Republic, ca 1 km to the south of Naissaar Island, between Vesikikari Cape and Kaguranna Bank in the area of Naissaar Bank. The depth of water in the deposit's area is 6–31 m. The sea floor (as well as the surface of the sand deposit) is inclined from NE to SW, the depth of water increasing to SW. The closest points on the mainland (ca 6 km) are the tips of Kakumäe and Kopli peninsulas. The active proved reserves of building sand of Naissaar deposit are 4 303 000 m<sup>3</sup> on an area of 235.00 ha (regulation no. 641 of the Minister of Environment of 15 September, 2003). Application for extraction permit has been submitted for extraction of 2 983 000 m<sup>3</sup> of sand on an area of 218.00 hectares. The sand will be extracted and transported by suction dredger. EIA expert group reached the conclusion that extraction of sand from Naissaar deposit has the following environmental effect: \* formation of suspended matter in the surroundings of extraction area; \* decrease in water transparency in the area and surroundings of extraction area; \* perishing of the zoobenthos in the extraction area; \* increase in the trophic level in the nearest surroundings of the extraction area, and accompanying possible changes in the species composition and biomass of zoobenthos; \* changes in wave regime caused by the changes in seafloor topography; \* influence of on ichthyofauna is observed during the spawning season (1 April–1 July) or directly after that (1 June–15 July); \* depending on the hydrodynamic conditions of the extraction period, in the nearest surroundings of the extraction area the suspended matter may cover the phythobenthos, which restrains spawning of fish.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** keskkonnahoidlik liiva kaevandamine meres asetsevast maardlast ja tekkivate keskkonnamõjude leevendamine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** environmentally safe mining of sand from a deposit in open sea area and remediation of the probable adverse environmental impacts

Internetti: jah

.....  
**Jüri Kask**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 357L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **TTÜ Meresüsteemide Instituut**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Jüri Kask**  
*Nimi ja eesnimi*

**geoloogiakandidaat**  
*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamine**

**PÕHITULEMUSED:** Teostati Naissaare lõunaosaga piirneva mereala hüdrodünaamiliste ja meteoroloogiliste tingimuste analüüs Naissaarest lõunas paikneva liivamaardla geoloogiliste uuringute ja kaevandamise käigus tekkivate võimalike keskkonnamõtjude hinnangu raames. Kirjeldatai maardla piirkonna tüüpilised hüdro meteoroloogilised tingimused.

Analüüsiti rannikumere tsirkulatsiooni ja heljumi leviku tõenäolisi stsenaariume kavandatava maardla ümbruses. Identifitseeriti tüüpilistele tuuletingimustele vastavad hoovuste skeemid Naissaare lõunaosa lähistel ja nende võimalikud muutused kaevandamise tulemusena. Kolmeastmelise seotud lainemudelite hierarhia ning lainetuse välimõõdistuste abil hinnati olemasolevat lainetuse režiimi maardlaga piirnevatel merealadel ning kvantifitseeriti batümeetria muutumisega kaasnevad lainevälja muutused. Liiva kaevandamisel tekkivate vee sügavuste muutused võivad mõjutada lainetuse režiimi Naissaare ja Viimsi poolsaare vahel Tallinna lahe siseosas, kus mõnest suunast puhuvate tormide korral on võimalik lainekõrguse kasv kuni 10% praeguse situatsiooniga võrreldes.

Kirjeldatai piirkonna põhjataimestikku ja –loomastikku. Anti ülevaade maardla piirkonna kalastikust. Maardla alal põhjataimestik praktiliselt puudub, kuna puuduvad põhjataimestiku kinnitumiseks sobilikud tingimused. Põhjaloostiku poolest on piirkond samuti vaene. Bentose biomass on siin suhteliselt väike. Kaladest on selles piirkonnas levinumateks liikideks ahven, räim ja lest. Tõenäoliselt paikneb siin ka ahvena kudemisala sügavusel kuni 4 meetrit.

Naissaare liivamaardla kaevandamisega kaasnevad järgnevad keskkonnamõtjad:

- Heljumi teke tööde lähipiirkonnas.
- Vee läbipaistvuse vähenemine maardla ümbruses.
- Põhjaloostiku hukkumine kaevandamise alal.
- Troofsuse tõus kaevandusala lähipiirkonnas ning sellega kaasnev võimalik põhjaloostiku liigilise koosseisu ja biomassi muutus.
- Lainetuse režiimi muutumine sõltuvalt põhjareljeefi muutusest.
- Kalastikku võib mõjutada kaevandamine kalade kudemisperioodil (1 aprill kuni 1 juuli) või noorjärkude esinemise ajal (1 juuni kuni 15 juuli).
- Sõltuvalt kaevandamise perioodil esinevatest hüdrodünaamilistest tingimustest võib maardla lähipiirkonnas põhjataimestik kattuda heljumiga, mis takistab kalade kudemist.

Soovitati kaevandada ühtlaselt kogu maardla ulatuses. Mitte tekitada järske reljeefi muutusi merepõhjas. Soovitati mitte lubada kaevandamist kalade kudemisperioodil. Fikseeriti soovitud kaevandamistööde eelse, aegse ja järgse seire jaoks.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Vastavalt keskkonnamõtju hindamise ja keskkonnaauditteerimise seadusele on kaevandamistööde puhul tegemist olulise keskkonnamõtjuga ning seetõttu on vaja läbi viia nimetatud tegevuse keskkonnamõtju hindamine. Keskkonnamõtju hindamise tulemuste alusel otsustab Keskkonnaministeerium vee erikasutusloa ja pärast maardla varu kinnitamist kaevandamisloa väljaandmise.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822522s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 359L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Kõuts</b> -  e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistöde merekeskkonna seire  <b>teema nimetus inglise k:</b> Marine environmental monitoring for Sillamae radioactive waste depository remedy  algskuupäev: 15.08.2003 lõppkuupäev: 15.12.2003  alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 90 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> merekeskkonna seire, meresetete seire, mereelustiku ja kalastiku seire  <b>võtmesõnad inglise k:</b> monitoring of marine environment, monitoring of marine sediments, monitoring of marine biota and fishes</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.14 keskkonnatehnika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. tööstus; 2. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Ökosil/Ecosil Ltd., Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Liis Sipelgas - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Edith Soosaar - tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;  2. Kristjan Lillemets - -, -;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. Eesti Keskkonnauuringute Keskus/Estonian Environmental Research Centre, <i>Eesti</i>; 2. Eesti Kiirguskeskus/Estonian Radiation Centre, <i>Eesti</i>; 3. OÜ Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geological Survey, <i>Eesti</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Teostati Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla lähedase mere seiret. Välitööde käigus 2003.a. augustis ja septembris võeti hoidla lähistelt merest seireprogrammis nõutud hulk vee-, setete-, põhjataimestiku, loomastiku ja kalade proove. Proovide laboratoorne analüüs näitas, et põhiliste saasteainete sisaldused merekeskkonna eri komponentides ei ületanud piirväärtusi ja merekeskkonna seisundit jäätme hoidla lähedases meres võib lugeda rahuldavaks.</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  Multidisciplinary monitoring survey of neighbouring sea areas of the Sillamäe radioactive waste depository was performed. Based on laboratory analysis of numerous samples of sea water,</p>

sediments, marine biota and fishes taken in August-September 2003. Results of analysis showed that concentrations of essential pollution in components of marine environment did not exceed limit values and the state of marine environment nearby the depository was regarded as satisfactory.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla keskkonnanahidlik saneerimine, Soome lahe idaosa merekeskkonna seisundi analüüs ja hindamine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** Environmentally friendly remedy of the Sillamae radioactive waste depository, analysis and assessment of the state of marine environment of the eastern part of the Gulf of Finland

Internetti: jah

.....  
**Tarmo Kõuts**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 359L**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:**

**Tarmo Kõuts**

*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**

*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistöõde aegne merekeskkonna seire, 2003**

**PÕHITULEMUSED:**

Teostati Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla lähedase mere seiret, kus proovid keskkonna reostustaseme määramiseks võeti mereveest, põhjasetetest ja mereelustikust. Keemilised analüüsid raskemetallide, radioaktiivsete ainete ja merevee toitainete sisalduse määramiseks telliti akrediteeritud monitooringulabotitest. Analüüsid näitasid, et põhiliste saasteainete sisaldused merekeskkonna eri komponentides ei ületanud piirväärtusi ja merekeskkonna seisundit jäätmehooldla lähedases meres võib lugeda rahuldavaks.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Töö tulemusi rakendatakse Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla keskkonnahoidliku saneerimise tagamiseks, merekeskkonna parameetrite jälgimise teel.

**Teema juht:** .....

*(alkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> 364L <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Kask</b> - e-post: jyri.kask@phys.sea.ee telefon: 6204303 teaduskraad: geoloogiakandidaat, ametikoht: erakorraline teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Prangli madalmerelise liivamaardla kaevandamise merekeskkonna seire <b>teema nimetus inglise k:</b> Environmental monitoring of sand extraction from the Prangli shallow sea deposit alguskuupäev: 11.09.2003 lõppkuupäev: 01.07.2004 alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 90 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Prangli ehitusliiva maardla ja selle laiendus, liiva kaevandamine, pinnasepumpsüvendaja, heljum, põhjelaestik, kalastik <b>võtmesõnad inglise k:</b> Prangli building sand deposit, trailing suction hopper dredger, dredging sand, sediment plume, seabed organisms, fish</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.10 geoloogia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.2 materjaliteadus; 2.4 mäendus;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P430 Mineral deposits, economic geology; P470 Hydrogeology, geographical and geological engineering; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P515 Geodesy; T220 Civil engineering, hydraulic engineering, offshore technology, soil mechanics;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2004 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Tallinna Sadam/Port of Tallinn, Eesti; 2. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Tallinna Sadam/Port of Tallinn, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Andres Kask - tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Liis Sipelgas - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Ants Erm - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus 1. Uno Liiv - tehnikadoktor, OÜ Corson; 2. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 3. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 4. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 5. Jonne Kotta - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 6. Toomas Liiv - tehnikateaduste litsensiaat, OÜ Corson;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik</p>

1. OÜ CORSON, *Eesti*; 2. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, *Eesti*;

**annotatsioon eesti keeles:**

Prangli ehitusliivamaardla lasundi piires on laiema levikuga ülipeenliiv, milles kohati esineb keskmise- ja jämedateralise liiva läätsi. Liiva peensusmoodul jääb valdavalt alla 1, üksikutes piirkondades aga üle 2. Liivamaardla alal on põhjataimestikku väga vähe ja põhjaloomastiku biomass on suhteliselt väike. Liiva kaevandamine mõjutab eelkõige räime ja ahvena koelmupiirkondade kudesubstraati 4 kuni 5 meetri sügavusel. Kalade toidubaasis toimused ilmselt muudatud ja vahetult maardlaalal on põhjaloomastik koos liivaga eemaldatud. Prangli saare lõunaranniku kaguossa rajati seireala võimalike muutuste jälgimiseks rannaprotsessides. Mõõdistusala piires eristub rannas välja kõrgem rannavallidega osa mille pealmine osa on luitestunud. Kaevandamise ajal jälgiti erinevate meetoditega heljumi levikut kaevandamise piirkonnas ja seda ümbritseval merealal. Prangli ehitusliiva maardlas ja selle laienduses on ülekaalus peeneteralise liiva fraktsioon. Tunduvalt väiksem on aleuriidi ja peliidi osakeste hulk liivas. Satelliitkujutiste analüüs näitas, et heljumi pilve ulatus Prangli saare lõunapiirkonnas jäi suhteliselt lokaalseks – kogu mõjupiirkond maksimaalselt 25 km<sup>2</sup>. Heljumi kontsentratsioon pilves, hinnatuna satelliitkujutistelt regressioonmudeli alusel, ulatus tasemele 30-40 mg/L ületades kolmekordselt Muuga lahe loodusliku fooni. Heljumipilv on kompaktne selgelt eristuvate üleminekupiiridega, mis viitavad aeglasele horisontaalsele segunemisele. Vertikaalse profiili mõõtmised (nii optilised kui kontsentratsiooni mõõtmised) näitavad samas küllaltki ühtlast segunemist. Heljumipilv venitatakse välja või surutakse kokku vastavalt tuule suunale ja tugevusele, samas ei ole täheldatud et see oleks kiiresti Prangli saare rannikualalt eemale triivinud. Lõunakaarte tuultega kanti heljum mõne aja jooksul Prangli ja Aksi saare vahelise väina kaudu avamerre, kus see ka mõne kilomeetri kaugusel ka settis. Väiksem hulk heljumit kandus kaevandamise piirkonnast teistes suundades.

**annotatsioon inglise keeles:**

In the area of the building sand deposit and its extension, very fine sand is most widely spread, which contains lenses of medium and coarse sand in places. The fineness modulus of sand is mostly <1, being >2 only in few areas. The seabed flora is poor and the biomass of the seabed fauna is rather small. Sand dredging firstly influences the substrate of spawning areas of Baltic herring and perch at the depth of 4-5 m. Probably the food base of the fishes in the coastal sea near the southern coast of Prangli changed and in the deposit's area the seabed fauna was removed together with sand. In the southern coast of Prangli a monitoring area was established to monitor possible changes in coastal processes. On the beach higher area with ridges can be distinguished. During the sand dredging the plume of suspended matter was monitored by several methods. In Prangli deposit the fraction of fine sand prevails, the share of silt and pelite is much smaller, normally less than 10%. Analysis of satellite images showed that the sediment plume near the southern coast of Prangli was of local character, covering maximum 25 km<sup>2</sup>. On the basis of satellite images (by a regression model) the concentration of suspended matter in the plume reached 30-40 mg/L, which is three times higher than the background concentration. The plume is rather compact, with clear boundaries which give an evidence of slow horizontal mixing. Measurements (of optical properties as well as of concentration) along the vertical profile, however, refer to rather uniform mixing. The sediment plume is compressed or dragged out depending on wind direction but fast drift away from the coastal area has not been recorded. During southerly winds the suspended sediments were after a certain period carried to the open sea via the straits between Prangli and Aksi Island, where it deposited at a distance of some kilometres. Smaller amounts of suspended sediments were carried in other directions from the sand dredging area.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Töö tulemuste põhjal on võimalik hinnata merest liiva kaevandamise mõju keskkonnale. Kaevandamise ajal jälgitakse heljumi levikut. Kaevandamise järgsel perioodil on võimalik hinnata põhjaelustiku taastumist kaevandamise piirkonnas.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** The results of the project allow estimation of the



influence of sand dredging on the environment. During dredging the distribution of suspended matter is monitored. During the post-dredging period the rehabilitation of the biota in the dredging area can be estimated.

Internetti: jah

.....  
**Jüri Kask**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 364L**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:**

**Jüri Kask**

*Nimi ja eesnimi*

**geoloogiakandidaat**

*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Prangli ehitusliivamaardla ja selle laienduse kaevandamise keskkonna seire**

**PÕHITULEMUSED:** Seiret teostati vastavalt Prangli ehitusliivamaardla ja selle laienduse keskkonnamõju hindamise aruandes esitatud seireprogrammile ja kaevandamise loas esitatud tingimustele. Põhjataimestiku, põhjaloomastiku ja kalastiku seiret teostati septembri esimesel dekaadil. Prangli lõunaranniku madalmeres põhjataimestik on suhteliselt liigi ja biomassaivaene. Sellest tulenevalt ei tekita kaevandamine ka olulist kahju piirkonna põhjaloomastiku liigilisele mitmekesisusele. Liiva kaevandamine Prangli ehitusliiva maardlast ja selle laiendusest mõjutab eelkõige räime ja ahvena koelmupiirkondade kudesubstraati, mis asetsevad Prangli lõunaranniku madalmeres 4 kuni 5 meetri sügavusel. Kaevandamise eelse pinnase säilimisel tööde käigus taastub põhjaloomastik siin 2 kuni 3 aasta jooksul pärast tööde lõpetamist.

Prangli saare lõunaranniku kaguossa rajati seireala võimalike muutuste jälgimiseks rannaprotsessides. Seireala koosneb 10 profiilist, mille otspunktid on kindlustatud vaiadega. Mõõdistusala piires eristub rannas kõrgem rannavallidega osa. Siin on tegemist meresetetega mille pealne osa on luitestunud. Kaevandamise ajal jälgiti erinevate meetoditega heljumi levikut kaevandamise piirkonnas ja seda ümbritseval merealal. Heljumi moodustavad peamiselt peeneteralise liiva (osakeste suurus 0,100 kuni 0,050 mm), aleuriidi (osakeste suurus 0,050 kuni 0,002 mm) ja peliidi (osakeste suurus väiksem kui 0,002 mm) osakesed. Prangli ehitusliiva maardlas ja selle laienduses esinevas liivas on nimetatud fraktsioonidest ülekaalus peeneteralise liiva fraktsioon. Tunduvalt väiksem on aleuriidi ja peliidi osakeste hulk liivas. Tavaliselt jääb see alla 10 %. Seega ei saa tekkivas heljumis viimaste osakaal olla suur.

Satelliitkujutiste analüüs näitas, et heljumi pilve ulatus Prangli saare lõunapiirkonnas jäi suhteliselt lokaalseks – kogu mõjupiirkond maksimaalselt 25 km<sup>2</sup>. Heljumi kontsentratsioon pilves, hinnatuna satelliitkujutistelt regressioonmudeli alusel, ulatus tasemele 30-40 mg/L. Selline kontsentratsioon ületab kolmekordselt Muuga lahe loodusliku fooni, mida hinnati 2002. aastal Muuga sadama hüdrodünaamika seire raames. Kaevandamise käigus teostati kolmel korral välimõõdistamisi, sh. võeti veeproovid laboratoorseteks analüüsideks. Heljumipilv on kompaktne selgelt eristuvate üleminekupiiridega, mis viitavad aeglasele horisontaalsele segunemisele. Vertikaalse profiili mõõtmised (nii optilised kui kontsentratsiooni mõõtmised) näitavad samas küllaltki ühtlast segunemist. Suuremate fluktuatsioonidega on tegemist vahetult kaevandamise piirkonnas. Heljumi horisontaalse leviku mõõdistamised (22. septembril, 1. ja 17. oktoobril) näitavad, et heljumipilv venitatakse välja või surutakse kokku vastavalt tuule suunale ja tugevusele. Kaevandamise perioodil valdavalt esinenud S, SE ja SW tuuled (Muuga sadama ilmajaama andmetel) surusid pilve vähemal või suuremal määral vastu Prangli saare lõunarannikut. Nendele lisandus tagasihoidlik arv suhteliselt tugevaid N ja NW tuuli. Keskmiseks tuule kiiruseks oli kaevandamise perioodil 5,2 m/s. Valitsevate lõunakaarte tuultega kanti heljum üldiselt Prangli ja Aksi saare vahelise väina kaudu avamerre, kus see ka mõne kilomeetri kaugusel ka settis. Väiksem hulk heljumit kandus kaevandamise piirkonnast teistest suundades.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Töö tulemusi rakendatakse keskkonna seire tehnoloogia täiustamisel. Töö käigus on täpsustatud meetodilisi lahendusi keskkonna muutlikkuse indikaatorite registreerimiseks.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03  <b>teema registreerimisnumber:</b> 372L  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Tarmo Kõuts</b> -  e-post: tarmo.kouts@sea.ee telefon: 6204300 mobiiltel: 050 76 829  teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Paldiski Põhjasadama süvendusaegne seire  <b>teema nimetus inglise k:</b> Monitoring of the Paldiski North Harbour dredging operations  alguskuupäev: 15.10.2003 lõppkuupäev: 01.07.2004  alusuuringu %: 5 rakendusauuringu %: 65 arendusuuringu %: 30</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> merekeskkonna seire, hoovuste mõõtmine ja modelleerimine, hõljumi kontsentratsiooni mõõtmine, hõljumi leviku modelleerimine, vee optilised omadused, veealuse valgusvälja modelleerimine  <b>võtmesõnad inglise k:</b> monitoring of marine environment, current measurements and modelling, measurements of suspended matter concentration, modelling of suspended matter spreading, optical properties of water, modelling of underwater light conditions</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. keskkonnakaitse; 2. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , Paldiski Sadamate AS/Paldiski Ports Ltd, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Urmas Raudsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  2. Liis Sipelgas - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  3. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);  4. Aina Leeben - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus  1. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;  2. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;  3. Mart Saarso - -, -;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geology Centre, <i>Eesti</i>; 2. Eesti Keskkonnauuringute Keskus/Estonian Environmental Research Centre, <i>Eesti</i>; 3. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, <i>Eesti</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Uurimistö eesmärgiks on teostada Paldiski Põhjasadama süvendustööde aegset seiret</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  The aim of the study is to monitor the state of the marine environment before the conduction of</p>

the dredging works at the Northern Port of Paldiski

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Suuremahuliste süvendustööde keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** To carry out large scale dredging, with no considerable damage to the marine environment in Pakri Bay

Internetti: jah

.....  
**Tarmo Kõuts**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 372L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: *Meresüsteemide Instituut*

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

**Tarmo Kõuts**  
*Nimi ja eesnimi*

**Ph.D**  
*Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Paldiski Põhjasadama süvendusaegne seire**

**PÕHITULEMUSED:**

Paldiski Põhjasadama süvendusaegse seire põhieesmärgiks on tööde käigus vette sattuva hõljumi leviku ja keskkonnamõjude ulatuse kvantitatiivne määramine Pakri lahes. Kuna süvendustöid viiakse läbi erineva tehnika ja intensiivsusega, siis on seire raames oluline jälgida hõljumi leviku ajalis-ruumilist dünaamikat. Rakendakse nii hüdrodünaamilise modelleerimise kui otseste mõõtmiste meetodeid, viiakse läbi tööde aegset mereelustiku seiret. Hüdrodünaamiline mudel kalibreeritakse hoovusemõõtmistega ja selle sisendis kasutatakse Paldiski Lõunasadamas mõõdetud tuulekiirust ja suunda.

Mudelarvutuste väljundiks on lokaalne tsirkulatsioon ja hõljumi leviku areaal eri tuuletingimustes. Tuule prognoosi alusel teostatud hoovuste arvutused võimaldavad jälgida hõljumi leviku dünaamikat ja anda operatiivseid juhiseid süvendustööde keskkonnanahoidlikuks läbiviimiseks ning mereelustiku seireks. Merevee optiliste parameetrite, eelkõige läbipaistvuse ja veealuse valgusvälja, in situ mõõdistused annavad otsest informatsiooni mereelustiku elutingimustest ja selle muutustest seoses süvendustöödega. Vee parameetrite mõõtmisi teostatakse nii mõõtepunktidest, kui pidevas läbivoolureziimis liikuvalt laevalt. Ülevaatlikkuse nii ajas kui ruumis tagab satelliidiinformatsioon, kujutisi kogutakse pilvevabadel päevadel terve Soome lahe kohta, kust siis Pakri laht välja suurendatakse. Kasutatakse satelliitseiresüsteemi MODIS ja MODIS AQUA kujutisi Satelliidi-informatsiooniks olev spektraalse heleduse väärtused kalibreeritakse perioodiliselt mere pinnakihi optiliste parameetrite ja hõljumisisalduse in situ mõõtmistulemustega. Mõõtmisandmete alusel modelleeritakse veealust valgusvälja ja selle muutusi, mis võimaldab anda tulemusena kvantitatiivseid hinnanguid süvendustööde mõjust Pakri lahe erinevates osades.

Merepõhja elustiku seire viiakse läbi sagedusega 2-3 korda süvenduse ajal ja vahetult peale tööde lõppu. Põhjataimestiku koosluste vaatlusi teostatakse neljal transektil, milledest kaks asuvad süvenduskoha vahetus läheduses ja kaks asuvad kaadamiskoha läheduses. Määratakse põhjataimestiku üld- ja eri liikide katvus, eri liikide sügavuslevik, mitme- ja üheaastaste liikide osakaal koosluses. Põhjaloostiku puhul määratakse põhjaloostiku koosluste struktuur ja koosluste arvukus ja biomass liikide kaupa, samuti liikide füsioloogiline seisund. Pakri lahe kalastiku liigilist koosseisu, arvukust ja pikkuselise jaotumist, aga ka vigastuste ning haiguste esinemist vaadeldakse nii süvendustöödest mõjustatud alal ja kontrollalal. Eraldi hinnatakse merisiia kudemistingimusi Pakri saarte vahel ja süvendustööde võimalikke mõjusid siiakoelmutele. Selgitatakse merisiia kudekarja arvukust ja selle bioloogilised näitajad süvendustöödest mõjustatud ja kontrollalal.

Linnustiku seire raames vaadeldakse tööde alale jäävate merelindude populatsioonide, nende struktuuri ja kooslusi. Erilise tähelepanu all on kaitse all olevate linnuliikide, esmajoones krüüslite elutingimused Pakri neemel. Vaatlusi viiakse läbi terve Pakri lahe ulatuses, nii suhteliselt sügavas suudmes kui madals ja roostunud lõunaosas ja Kurkse väinas. Kogutud materjali alusel teostatakse süvenduse ja kaadamise mõju analüüs merelindude populatsioonile ja nende elutingimustele.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Suuremahuliste süvendustööde keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine

**Teema juht:** .....  
(allkiri)

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0822523s03 <b>teema registreerimisnumber:</b> 378L <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Kask</b> 04.12.2003 - e-post: jyri.kask@phys.sea.ee telefon: 6204303 teaduskraad: geoloogiakandidaat, ametikoht: erakorraline teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnaseire <b>teema nimetus inglise k:</b> Environmental monitoring of Naissaar sand deposit alguskuupäev: 04.12.2003 lõppkuupäev: 01.07.2004 alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 90 arendusuuringu %: 10</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Naissaare liivamaardla, liiva kaevandamine, heljum, põhjelaustik, kalastik <b>võtmesõnad inglise k:</b> Naissaar sand deposit, sand extraction, sediment plume</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.10 geoloogia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.2 materjaliteadus; 2.4 mäendus;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P430 Mineral deposits, economic geology; P470 Hydrogeology, geographical and geological engineering; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P515 Geodesy; T220 Civil engineering, hydraulic engineering, offshore technology, soil mechanics;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, , AS Tallinna Sadam/Port of Tallinn, Eesti;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Andres Kask 04.12.2004 - tehnik (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Jüri Kask 04.12.2003 - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Liis Sipelgas 04.12.2003 - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 4. Ants Erm 04.12.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Tarmo Soomere 04.12.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 6. Urmas Raudsepp 04.12.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 7. Tarmo Kõuts 04.12.2003 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>teised täitjad:</b> nimi - teaduskraad, asutus 1. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 2. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 3. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 4. Jonne Kotta - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut; 5. Uno Liiv - tehnikadoktor, OÜ Corson; 6. Toomas Liiv - tehnikateaduste litsensiaat, OÜ Corson;</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. OÜ CORSON, Eesti; 2. TÜ Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute of Tartu University, Eesti;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Töö eesmärgiks on keskkonna seisundi jälgimine Naissaare liivamaardla kaevandamise</p>

piirkonnas. Naissaare liivamaardla paikneb Eesti Vabariigi territoriaalmeres, Naissaarest lõunas, Naissaare kari piirkonnas, jäädes saare lähimast punktist ligikaudu 1 kilomeetri kaugusele. Naissaare liivamaardla asub Vesikikari neeme ja Kaguranna madala vahel. Naissaare liivamaardla varu 4303 tuh m<sup>3</sup>, pindalal 235 ha on kvalifitseeritud ehitusliiva aktiivse tarbevaruna Keskkonnaministri 2003 aasta 15 septembri käskkirja nr 641 alusel. Kaevandamiseks taotleti sellest 2983 tuh m<sup>3</sup> ehitusliiva pindalal 218 ha. Liiva kaevandatakse kahe pinnasepumpsüvendajaga (Coastway ja Seaway). Kaevandamise keskkonnaseire on planeeritud kolmes osas: kaevandamise eelne seire, kaevandamise aegne seire ja kaevandamise järgne seire.

**annotatsioon inglise keeles:**

The aim of the work is to monitor the state of the environment in the area of sand dredging from Naissaar deposit. Naissaar sand deposit is located in the territorial sea of the Estonian Republic, to the south of Naissaar Island (ca 1 km), in the region of Naissaar Bank, between Vesikikari Cape and Kaguranna Shoal. The reserves of sand in the Naissaar deposit on an area of 235 ha are 4303 thousand cubic metres. According to the decree of the Minister of Environment no. 641, 15 September, 2003 the above reserves are qualified as active proved reserves of building sand. Application was submitted for dredging of 2983 thousand cubic metres of sand on an area of 218 hectares. Sand is dredged with two trailing suction hopper dredgers - Coastway and Seaway. The environmental monitoring of sand dredging will be carried out in three parts: prior to dredging, during and after dredging is completed.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Töö tulemuste põhjal on võimalik hinnata merest liiva kaevandamise mõju keskkonnale. Kaevandamise ajal jälgitakse heljumi levikut. Kaevandamise järgsel perioodil on võimalik hinnata põhjaelustiku taastumist kaevandamise piirkonnas. Mudelarvutustega prognoositakse heljumi levikut Tallinna lahe piires.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** The results of the project allow estimation of the influence of sand dredging on the environment. During dredging the spreading of suspended matter is monitored. During the post-dredging period the rehabilitation of the biota in the dredging area can be estimated. Spreading of suspended matter within the Tallinn Bay is forecasted by modelling.

Internetti: jah

.....  
**Jüri Kask**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: 378L**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:**

**Jüri Kask**  
*Nimi ja eesnimi*

**geoloogiakandidaat**  
*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnaseire**

**PÕHITULEMUSED:**

Kirjeldati piirkonna põhjataimestikku ja –loomastikku. Anti ülevaade maardla piirkonna kalastikust. Naissaare kagurannikule Hülkari neeme piirkonda rajati rannaprotsesside jälgimiseks seireala. Seirealal on tegemist muutuva liivarannaga, kus sõltuvalt hüdrodünaamilistest tingimustest toimub kulutus või setete kuhjumine. Maardla alal põhjataimestik puudub, kuna puuduvad põhjataimestiku kinnitumiseks sobilikud tingimused. Põhjaloostikku poolest on piirkond vaene. Bentose biomass on siin suhteliselt väike. Kaladest on selles piirkonnas levinumateks liikideks ahven, räim ja lest. Tõenäoliselt paikneb siin ka ahvena kudemisala sügavusel kuni 4 meetrit.

Kaevandamise aegse seire esimesel perioodil (8 november kuni 29 november) jälgiti heljumi levikut Tallinna lahes. Kirjeldati selle perioodi meteoroloogilisi tingimusi, millel on oluline osa heljumi jaotusel. Valdavaks olid sellel ajal edela ja edela-lääne tuuled. Tuule tugevus oli valdavalt alla 8 m/s, puhanguti kuni 12 m/s.

Heljumi hulk vees kaevandamise piirkonnas oli suhteliselt väike (3 kuni 4 mg/L). See oli suurem (30 kuni 40 mg/L) vahetult pinnasepumpsüvendaja tööpiirkonnas kus ülevoolu vesi merre juhiti. Kuna heljumis on suurem fraktsiooni 0,05-2,00 mm osakaal, siis selliste osakeste raskuse tõttu toimub settimine kaevandamise piirkonnale suhteliselt lähedal.

Heljumi pilv liikus sõltuvalt esinenud tuultest ja hoovustest valdavalt ida suunas. Kaevandamise piirkonnast kaugemale kandub peeneteralisematest fraktsioonidest koosnev heljum.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Töö tulemusi rakendatakse keskkonna seire tehnoloogia täiustamisel. Töö käigus on täpsustatud meetodilisi lahendusi keskkonna muutlikkuse indikaatorite registreerimiseks.

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*



## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822522s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003 <b>teema registreerimisnumber:</b> V180 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jaan Laanemets</b> 01.03.2001 - e-post: jaan@phys.sea.ee telefon: 6204309 mobiiltel: 053 435 278 teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Kahjulike vetikaõitsengute ekspertsüsteem <b>teema nimetus inglise k:</b> Harmful Algal Bloom Expert System - HABES alguskuupäev: 01.03.2001 lõppkuupäev: 28.02.2004 kogusumma: 1437345 alusuuringu %: 80 rakendusuuringu %: 20 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Soome laht, sinivetikad, biomass, õitse, toitained, toitainete transport (turbulentne segunemine, upwelling) pinnakihi temperatuur, tuulerežiim, kasvukiirus, 3D numbriline mudel <b>võtmesõnad inglise k:</b> Gulf of Finland, cyanobacteria, biomass, bloom, nutrients, nutrient transport (turbulent mixing, upwelling), surface layer temperature, wind regime, growth rate, 3D numerical model</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2004 välisvahendid, välisleping, , European Commission, -; 2. 2003 välisvahendid, välisleping, 594164, European Commission, -; 3. 2002 välisvahendid, välisleping, 843181, European Commission, -; 4. 2001 välisvahendid, välisleping, , European Commission, -;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Madis-Jaak Lilover - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Urmas Raudsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 3. Urmas Lips - 10.06.2003 4. Juss Pavelson - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 5. Jaan Laanemets 01.03.2001 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Rootsi Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut/Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), <i>Rootsi</i>; 2. Soome Mereuuringu Instituut, <i>Soome</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Kahjulikud vetikaõitsengud Euroopa rannikumeredes võivad põhjustada massilist kalade hävimist, meretoidu saastumist mürgiste ainetega ja muuta ökosüsteemi. Kahjulike vetikaõitsengute sageduse ja intensiivsuse suurenemise tendentsi põhjendatakse kliima muutuse, eutrofeerumise ja suurenenud akvakultuuride kasvatamisega rannikumeres. Projekti HABES põhieesmärk on luua nn. fuzzy loogikal põhinev ekspertsüsteem, mis kaasaks uusimaid teadmisi vetika õitsenguid määravate füüsikaliste ja ökoloogiliste faktorite interaktsioonist. Toksilise</p>

sinivetika *Nodularia spumigena* ekspertsüsteem (mudel) võimaldab ennustada massilisi õitsenguid Soome lahes.

**annotatsioon inglise keeles:**

Harmful algal blooms in European coastal waters can cause massive fish kills, contaminate seafood with toxins and alter ecosystems. Explanations on why the frequency and severeness of these harmful algal bloom phenomena seem to increase include climate change, eutrophication and increased aquaculture. The main aim of the HABES project is to develop an expert system using fuzzy logic principles and incorporating the improved and extended knowledge of the interaction between physical and ecological factors determining the formation of harmful algal blooms. The expert system (model) for toxic cyanobacteria *Nodularia spumigena* enables to predict massive blooms in the Gulf of Finland.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Ekspertsüsteemi (mudelit) saab kasutada potentsiaalselt toksilise sinivetika *Nodularia spumigena* massiliste õitsengute ennustamiseks Eesti rannikumeres.

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** The expert system (model) will enable to predict massive blooms of potentially toxic cyanobacteria *Nodularia spumigena* in the Estonian coastal sea areas.

Internetti: jah

.....  
**Jaan Laanemets**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: V180**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: Laanemets Jaan**  
*Nimi ja eesnimi*

**füüs.-mat.kandidaat**  
*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Ohtlike vetikaõitsengute ekspert süsteem - EC projekt HABES:  
„Harmful Algal Bloom Expert System“**

**PÕHITULEMUSED:**

Projekt käivitus 2001. aastal ja projektis osaleb 13 partnerit 9 riigist. Projekti eesmärgiks on koostada fuzzy loogika printsiipidel põhinev mudel Euroopa riike ümbritsevas meredes toimuvate ohtlike vetikaõitsengute prognoosiks. MSI ja Soome Mereuurimise Instituudi ülesandeks on koostada vastav mudel Soome lahes toimuvate potentsiaalselt toksilise sinivetika *Nodularia spumigena* jaoks. On koostatud mudel, mis sisaldab järgmisi blokke: füüsikalised tingimused (pinnakihi temperatuur ja tuulesegunemine), toitainete tingimused (fosfori ülejääk kevadisest õitsengust, turbulentsse segunemise ja upwellingu poolt ülakihti transporditava fosfori hulk), õitsengu teke avalahel, biomassi transport rannikumere aladele (numbrilise tsirkulatsiooni mudeliga on arvatud transpordi stsenaariumid erinevate tuulerežiimide jaoks). Osamudel, mis modelleerib õitsengu teket on kalibreeritud kasutades 1997-2001 vaatlusandmeid ja verifitseeritud 2002-2003 andmete alusel. Mudel on kohandatud prognoosiks kahel tasandil: 1) oodatava õitsengu biomassi varajane prognoos (15 juuni, umbes kuu aega enne oodatavat õitsengut) formeerunud fosfaatide potentsiaali, etteantud tüüpilise tuulepinge ja temperatuuride vahemiku põhjal, 2) operatiivne prognoos kolmepäevase intervalliga fosfaatide potentsiaali, tuule prognoosi (3 päeva), pinnakihi temperatuuri prognoosi (2 päeva), õitsengu asukoha (satelliidi pilt, Algaline'i klorofüllü andmed) ja ettearvatud transpordi-stsenaariumide alusel.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Projekti tulemusel valmivat mudelit saab kasutada eesti rannikumerd ohustavate massiliste sinivetikate õitsengute varajaseks ja operatiivseks prognoosiks ja õitsengute teket põhjustavate faktorite analüüsiks.

**Teema juht:** .....  
*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 <b>teema registreerimisnumber:</b> V181 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jaan Laanemets</b> 01.01.2000 - 29.02.2004 e-post: jaan@phys.sea.ee telefon: 6204309 mobiiltel: 053 435 278 teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Sesonne toitainete kliin - olemus ja füüsikaliselt põhjustatud muutlikkus Soome lahes <b>teema nimetus inglise k:</b> Seasonal nutricline - nature and physically mediated variability in the Gulf of Finland alguskuupäev: 01.01.2000 lõppkuupäev: 31.12.2002 alusuuringu %: 90 rakendusueuringu %: 10 arendusuuringu %: 0</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> Soome laht, toitained, toitainete vertikaalne jaotus, toitainete kliinide parameetrid, intrusioonid, mesomastaapsed füüsikalised protsessid, toitainete transport (turbulentne segunemine, upwelling), fütoplankton <b>võtmesõnad inglise k:</b> Gulf of Finland, nutrients, vertikal distribution of nutrients, parameters of nutriclines, intrusions, mesoscale physical processes, nutrient transport (turbulent mixing, upwelling), phytoplankton</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. keskkonnakaitse;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2002 välisvahendid, välisleping, 124889, Maj ja Tor Nesslingi Fond/Maj and Tor Nessling Foundation, Soome; 2. 2001 välisvahendid, välisleping, , Maj ja Tor Nesslingi Fond/Maj and Tor Nessling Foundation, Soome; 3. 2000 välisvahendid, välisleping, , Maj ja Tor Nesslingi Fond/Maj and Tor Nessling Foundation, Soome;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Juss Pavelson 01.01.2000 - 31.12.2002 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Jaan Laanemets 01.01.2000 - 31.12.2002 van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Soome Mereuuringute Instituut, <i>Soome</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Suvel on toitainete kontsentratsioonid eufootilises kihis väga madalad, ligilähedased või madalamad määramistäpsusest. Toitainete transport eufootilisse kihti sõltub nende vertikaalsest jaotusest termokliini suhtes. Granti eesmärgiks on määrata toitainete kliinide parameetrid ja reaktsioon mesomastaapsete füüsikaliste protsesside mõjutustele, ja hinnata turbulentsse segunemise ja upwellinguga kaasnevat toitainete transporti ülakihti. Töö põhineb 1992-1999 a. Soome lahes UL Aranda ekspeditsioonidel mõõdetud toitainete ja hüdrograafiliste andmete</p>

analüüsil.

**annotatsioon inglise keeles:**

Nutrient concentrations are very low, near or below detection level, in the euphotic layer in summer. Transport of nutrients into the euphotic layer depends on the vertical distribution of nutrients relative to the thermocline. The aim of the grant is to determine parameters of main nutriclines and response to the mesoscale physical processes, and estimate nutrient transport into the upper layer by turbulent mixing and upwelling. The study is based on nutrient and hydrographical data measured in 1992-1999 aboard RV Aranda in the Gulf of Finland.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** tulemusi saab kasutada Soome lahe sinivetikate massiliste õitsengute põhjuste selgitamisel

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** results can be used in the evaluation of causal factors of cyanobacterial blooms

Internetti: jah

.....  
**Jaan Laanemets**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: V181**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: Laanemets Jaan**  
*Nimi ja eesnimi*

**füüs.-mat.kandidaat**  
*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Sesoone toitainete kliin: olemus ja füüsikaliselt põhjustatud muutlikkus Soome lahes, Maj ja Tor Nesslingi Fondi (Soome) grant nr. 2002046: „Seasonal nutricline: nature and physically mediated variability in the Gulf of Finland.“**

**PÕHITULEMUSED:**

Projekt algas 2000. aastal koostöös Soome Mereuurimise Instituudiga. Projekti eesmärgiks oli põhiliste toitainete kliinide (fosfaadid, nitraadid, silikaadid) parameetrite (sügavus, gradient, intrusioonid) määramine ja mesomastaapsete füüsikaliste protsesside mõju selgitamine toitainete suvisele vertikaalsele jaotusele. Uurimistöö põhines UL Aranda 1992-1999 a. ekspeditsioonidel kogutud toitainete andmetel, et selgitada põhiliste toitainete suviste kliinid paiknemine termokliinis.

2003. aastal jätkus projekt upwellingu mõju uurimisega sinivetikate õitsengule 1999 aastal Soome rannikumeres teostatud mõõtmiste alusel. Upwellingu tsoonis vähenes oluliselt sinivetikate biomass, samuti muutus fütoplanktoni koosluse liigiline struktuur, sinivetikate domineerimine asendus väikeste flagellaatide ja dinoflagellaatidega, mis on iseloomulik varasuvele. Sinivetikate biomassi vähenemise upwellingu alal tingis põhiliselt pinnakogumite transport kaldast eemale. *N. spumigena* akumulatsioon pinnalähedasse kihti ja tema biomassi vähenemine oli väga tugev võrreldes *Aphanizomenon* sp. biomassi vähenemisega kuna *Aphanizomenon* sp. sesoonses termokliinis asuv populatsioon toodi ülakihti. Upwelling rikastab ülakihti fosfaatidega kuid upwellinguga kaasnev ülakihi temperatuuri langus tingib umbes kolme nädalase hiline mis oodatavas sinivetikate õitsengus. Seda kinnitasid ka vaatlusandmed (Alg@line), mis näitasid kolm nädalat peale upwellingut sinivetika *Aphanizomenon* sp. massilist õitsengut Soome rannikumere aladel.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

Projekti tulemusi saab kasutada sinivetikate õitsenguks soodsate toitainetingimuste tekke uurimiseks. Füüsikalised protsessid toovad suvel ülakihti põhiliselt fosfaate. Kuna upwellinguga kaasneb märgatav ülakihi temperatuuri langus, siis võimalik sinivetikate õitseng toimub umbes kolmenädalase hiline mis oodatavas sinivetikate õitsengus. Teostatud analüüs näitab, et seireandmetes kajastuv suur muutlikkus võib olla tingitud mesomastaapsete füüsikaliste protsesside lühiajalisest pöörduvast mõjust toitainete vertikaalsele jaotusele.

**Teema juht:** .....  
(allkiri)

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822522s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003 <b>teema registreerimisnumber:</b> V192 <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b> <b>Jüri Elken</b> 01.11.2002 - e-post: elken@phys.sea.ee telefon: 6204302 mobiiltel: 05208225 teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat, ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Läänemere operatiivse seire- ja prognoosisüsteemi hinnangu ja täiendamise koostöövõrk <b>teema nimetus inglise k:</b> Programme for a BAItic network to assess and upgrade an oPerational observing and forecAsting System in the region (PAPA) alguskuupäev: 01.11.2002 lõppkuupäev: 31.10.2005 kogusumma: 699396 alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 30 arendusuuringu %: 70</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> operatiivne okeanograafia, andmetöötlus ja infovahetus reaalsajas, vaatlusvõrgud, mere operatiivsed seire- ja prognoosisüsteemid, modelleerimine <b>võtmesõnad inglise k:</b> operational oceanography, real-time observing systems, internet-based data exchange, observation networks, operational monitoring and forecasting of sea state parameters, modelling</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika; 2.9 süsteemitehnika ja infotehnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T180 Telecommunication engineering;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus 1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2003 välisvahendid, välisleping, , European Commission, -; 2. 2002 välisvahendid, välisleping, , European Commission, -;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Tarmo Kõuts 01.11.2002 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); 2. Tarmo Soomere 01.11.2002 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik 1. Taani Meteoroloogia Instituut, <i>Taani</i>;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b> Projekti, milles osaleb 16 partnerit 9 riigist, eesmärkideks on koostada Läänemere riikides kujunenud mere operatiivsete seire- ja prognoosisüsteemide praeguse olukorra hinnang ning töötada välja ettepanekud kogu Läänemerd hõlmava kaasaegse seire- ja prognoosisüsteemi välja arendamiseks. Sealjuures tehakse kindlaks praeguste Läänemere jälgimissüsteemide nõrgad kohad ning planeeritakse vaatluste, andmehõive, modelleerimise ja prognooside ühtlustatud arendamine kõigis Läänemere riikides.</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b> PAPA aims to resolve the existing deficiencies of the existing observation network in the Baltic Sea basin with a concerted effort involving 16 institutions all the Baltic countries, thus providing the full geographic coverage of the basin. PAPA will identify gaps and build capacity to upgrade the research infrastructure needed for long-term, viable management strategies for</p>

the Baltic ecosystem. The focus is on the sustainable use of the Baltic Sea. PAPA will design a scientifically sound and cost effective observing and forecasting system, and prepare the setting for its implementation. PAPA participants, scientists and end-users, will work together in the whole basin to raise further awareness on the benefits of ocean forecasting and to disseminate results and products.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** Läänemere operatiivne okeanograafia, okeanograafilise andmestiku töötlus ja infovahetus reaalajas, vaatlusvõrgud ja nende optimeerimine, mere operatiivsed seire- ja prognoosisüsteemid, veetaseme ja lainete modelleerimine, andmete assimileerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** Baltic Sea, operational oceanography in the Baltic Sea, real-time observing systems internet-based exchange of oceanographical data, observation networks and their optimizing, operational monitoring and forecasting of sea state parameters, modelling of water level and wind waves, data assimilation

Internetti: jah

.....  
**Jüri Elken**

*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**

*struktuuriüksuse juht*



**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2003. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: V192**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:**

**Elken Jüri**

*Nimi ja eesnimi*

**füüs.-mat.kandidaat**

*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Läänemere operatiivse seire- ja prognoosisüsteemi hinnangu ja täiendamise koostöövõrk - EU projekt PAPA: „Programme for a Baltic network to assess and upgrade an oPerational observing and forecAsting System in the region“**

**PÕHITULEMUSED:**

2002.a. novembris käivitunud projekti, milles osaleb 16 partnerit 9 riigist, eesmärkideks on koostada Läänemere riikides kujunenud mere operatiivsete seire- ja prognoosisüsteemide praeguse olukorra hinnang ning töötada välja ettepanekud kogu Läänemerd hõlmava kaasaegse seire- ja prognoosisüsteemi välja arendamiseks. On kindlaks tehtud praeguste Läänemere jälgimissüsteemide olukord ning koostatud vastav aruanne. Töötatakse välja kontseptsiooni vaatluste, andmehõive, modelleerimise ja prognooside ühtlustatud arendamine kõigis Läänemere riikides. MSI koordineerida on Euroopa Liiduga ühinevate riikide teadus- ja arendussuutlikkuse suurendamine. Selle tarvis on käivitatud projektisisene “külalisteadlaste” vahetuse skeem, kus konkursi alusel valiti välja 12 Eesti, Läti, Leedu, Poola ja Venemaa “nooremad” eksperti, kes omandavad teoreetilist väljaõpet ja praktilisi töökogemusi partnerorganisatsioonides. 11 sellist stazheerimist on MSI koordineerimise all juba toimunud. On käivitatud vaatlusaparatuuri automatiseerimise programm.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....

*(allkiri)*

## TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

<p><b>põhiteema kood:</b> 0200798s98 põhiteema kood 2: 0822522s03 koodi muutmiskp: 01.01.2003  <b>teema registreerimisnumber:</b> V193  <b>instituut/keskus/asutus:</b> TTÜ Meresüsteemide Instituut</p>
<p><b>teema juht/juhid:</b>  <b>Madis-Jaak Lilover</b> 01.11.2002 -  e-post: madis@phys.sea.ee telefon: 6204310  teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,  ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;</p>
<p><b>teema nimetus eesti k:</b> Üleeuroopaline internetipõhine andmebaas ookeani ja mere andmete ning informatsiooni administreerimiseks (SEA-SEARCH)  <b>teema nimetus inglise k:</b> Pan European network for oceanographic and marine data and information management (SEA-SEARCH)  alguskuupäev: 01.11.2002 lõppkuupäev: 31.10.2005 kogusumma: 285691  alusuuringu %: 0 rakendusauuringu %: 80 arendusuuringu %: 20</p>
<p><b>võtmesõnad eesti k:</b> okeanoloogiliste andmete administreerimine, indekseerimine, meta-andmete baasid, internetipõhine infrastruktuur ja informatsioonivahetus  <b>võtmesõnad inglise k:</b> oceanographic data management, indexing, meta-databases, internet-based infrastructure and information service</p>
<p><b>ETF teaduserialad:</b> kood, nimetus  1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.9 süsteemitehnika ja infotehnoloogia;</p>
<p><b>CERIF teaduserialad:</b> kood, nimetus  B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T180 Telecommunication engineering;</p>
<p><b>rakendusvaldkond:</b> nimetus  1. infrastruktuuri arendamine;</p>
<p><b>finantseerimine:</b> algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik  1. 2003 välisvahendid, välisleping, , European Commission, -;  2. 2002 välisvahendid, välisleping, 285691, European Commission, -;</p>
<p><b>teema täitjad:</b> nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad  1. Madis-Jaak Lilover 01.11.2002 - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);</p>
<p><b>koostööpartnerid:</b> asutus, riik  1. 2. British Oceanographic Data Centre (BODC), Suurbritannia; 2. Deutsches Ozeanographisches Datenzentrum (BSH-DOD), Saksamaa; 3. Marine Information Service (MARIS), Holland;</p>
<p><b>annotatsioon eesti keeles:</b>  Okeanoloogilised andmed ja informatsioon Euroopat ümbritsevate merede kohta on väga vajalik laiale tarbijaskonnale valitsuses, tööstuses ja teaduses. Euroopa rannikumerede ja nendega seotud ookeanide kohta andmete kogumiseks on kulutatud tohutult raha ja inimressursse. Antud projekt võimaldab optimaalselt kasutada tehtud investeeringuid olemasolevate mõõtmisandmete väärtustamise ja teadvustamise kaudu läbi üleeuroopalise internetipõhise andmebaasi.</p>
<p><b>annotatsioon inglise keeles:</b>  Oceanographic and marine data, information and knowledge are important resources to a wide range of users in government, scientific community and industry. Enormous investments are spent in Europe in marine data acquisition for the European seas and attached open ocean waters. The project enables an optimal use of these investments and resources through co-</p>

ordinated development of the marine data centres in Europe. It will also contribute to establishing a common system of archiving, processing and quality controlling of marine datasets and it will stimulate shared use and exchange of technological tools.

**rakendamisvõimalused eesti keeles:** ookeanide rolli analüüs globaalsetes kliimamuutustes, inimtegevuse mõju hindamine ookeanide seisundile, ookeanide säästva kasutamise tehnoloogiad, insener-tehniliste projektide alusmaterjal, merega seotud majanduslike tegevuste (kalapüük, laevatransport, maavarade kaevandamine ja turism) planeerimine

**rakendamisvõimalused inglise keeles:** analysis of the role of the oceans in the global climate change, impact of the anthropogenic effects on the health of the oceans, development of sustainable policies for exploiting the oceans, basic data for design and engineering of infrastructure, offshore structures and coastal protection, operation of economic activities, such as shipping, fisheries, mineral extraction, tourism etc.

Internetti: jah

.....  
**Madis-Jaak Lilover**  
*teema juht*

.....  
**Jüri Elken**  
*struktuuriüksuse juht*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2002. aasta  
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.  
number: V193**

**INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut**

**TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: Lilover Madis-Jaak**  
*Nimi ja eesnimi*

**füüs.-mat.kandidaat**  
*Teaduskraad*

**TEEMA NIMETUS: Üleeuroopaline internetipõhine andmebaas ookeani ja mere andmete ning informatsiooni administreerimiseks**

**PÕHITULEMUSED:**

Projekt käivitus 2002.a. lõpul. Alustati sisulist tööd merekeskonda uurivate projektide üleeuroopalise kataloogi koostamisega (EDMERP). Projekti osapoolte näidissisendid on esitatud metaandmebaasi kordinaatorile.

**TULEMUSTE RAKENDAMINE:**

**Teema juht:** .....  
*(allkiri)*

## 2.4. Tulemuste publitseerimine

MSI töötajate autorluses publitseeriti 2 monograafiat, 1 käsiraamat, 37 teadusartiklit (sh CC nimekirjas olevates ajakirjades 13 artiklit ning muudes eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes 14 artiklit), 29 konverentsiettekannete teesid ning 15 käsikirjalist teadustööd.

**Tabel 3. Sihtfinantseeritavate teemade T522 ja T523 ning neid toetavate projektide raames avaldatud publikatsioonid 2003. aastal**

Asutus / Liik / Autorid / Pealkiri / Allikas / Ilmkoht / Kirjastus / Aasta / Köide /  
Number / LK / Seeria / Teema kood / Märkus / Jaotus

1. NS / R1 / Arst, H. / Optical Properties and Remote Sensing of Multicomponential Water Bodies / / Chichester, UK / Springer, Praxis Publishing / 2003 / / / 1-231 / / T523 / /
2. NS / R2 / Dahl, A., Strong, A.E., Adrefouet, S., Arzayus, F., Cyr, N., Green, E., Heiss, G., Kutser, T., McManus, J., Mumby, P.J., Oliver, J., Opdyke, B., Salvat, B., Skirving, W., Vierros, M., Wilkinson, C. / IGOS Coral Reef Sub-Theme Report / / / Integrated Global Observing Partnership / 2003 / / / 1-41 / / T523 / /
3. NS / R5 / Heinsaar, A., Hunt, M., Kuusk, H.-E., Keevallik, S., Kõuts, T., Lutt, J., Mõtlük, L., Mäss, V., Oja, E., Raudsepp, U., Sepp, R., Sipelgas, L., Soomere, T., Väling, M. / Eesti Lootsiraamat / / / Veeteede Amet, Hüdrograafia ja navigatsioonimärgistuse teenistus, Tallinn / 2003 / / / 1-211 / / T522, T523 / /
4. NS / A1a / Elken, J., Raudsepp, U., Lips, U. / On the estuarine transport reversal in deep layers of the Gulf of Finland / Journal of Sea Research / / Elsevier / 2003 / 49 / 4 / 267-274 / / T522 / /
5. NS / A1a / Keevallik, S. / Changes in spring weather conditions and atmospheric circulation in Estonia (1955-95) / International Journal of Climatotology / / Royal Meteorological Society / 2003 / 23 / 1 / 263-270 / / T523 / /
6. NS / A1a / Kononen, K., Huttunen, M., Hällfors, S., Gentien, P., Lunven, M., Huttula, T., Laanemets, J., Lilover, M.-J., Pavelson, J., Stips, A. / Development of a deep chlorophyll maximum of *Heterocapsa triquetra* Ehrenb. at the entrance to the Gulf of Finland / Limnology and Oceanography / / American Society of Limnology and Oceanography / 2003 / 48 / 2 / 594-607 / / T522 / /
7. NS / A1a / Kutser, T., Dekker, A.G., Skirving, W. / Modelling spectral discrimination of Great Barrier Reef benthic communities by remote sensing instruments / Limnology and Oceanography / / American Society of Limnology and Oceanography / 2003 / 48 / 2 / 497-510 / / T523 / /
8. NS / A1a / Leppäranta, M., Reinart, A., Erm, A., Arst, H., Hussainov, M., Sipelgas, L. / Investigation of ice and water properties and under ice light field in fresh and brackish water bodies / Nordic Hydrology / / Nordic Association of Hydrology / 2003 / 34 / 3 / 245-266 / / T523 / /
9. NS / A1a / Peterson, P., Soomere, T., Engelbrecht, J., van Groesen, E. / Interaction soliton as a possible model for extreme waves in shallow water / Nonlinear Processes in Geophysics / / European Geophysical Society / 2003 / 10 / 6 / 503-510 / / T523 / /
10. NS / A1a / Raudsepp, U., Beletsky, D., Schwab, D. / Basin-scale topographic waves in the Gulf of Riga / Journal of Physical Oceanography / / American Geophysical Society / 2003 / 33 / 5 / 1129-1140 / / T522 / /
11. NS / A1a / Reinart, A., Herlevi, A., Arst, H., Sipelgas, L. / Preliminary optical classification of lakes and coastal waters in Estonia and south Finland / Journal of Sea Research / / Elsevier / 2003 / 49 / 4 / 357-366 / / T523 / /

12. NS / A1a / Sipelgas, L., Arst, H., Kallio, K., Erm, A., Oja, P., Soomere, T. / Optical properties of dissolved organic matter in Finnish and Estonian lakes / *Nordic Hydrology* / / Nordic Association of Hydrology / 2003 / 34 / 4 / 361-386 / / /
13. NS / A1a / Soomere, T. / Anisotropy of wind and wave regimes in the Baltic proper / *Journal of Sea Research* / / Elsevier / 2003 / 49 / 4 / 305-316 / / T523 / /
14. NS / A1a / Soomere, T. / Coupling coefficients and kinetic equation for Rossby waves in multi-layer ocean / *Nonlinear Processes in Geophysics* / / European Geophysical Society / 2003 / 10 / 4 / 5 / 385-396 / / T523 / /
15. NS / A1a / Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M., Kõuts, T. / Extreme sea level events in the coastal waters of western Estonia / *Journal of Sea Research* / / Elsevier / 2003 / 49 / 4 / 295-303 / / T522, T523 / /
16. NS / A1a / Toompuu, A., Carstensen, J. Müller-Karulis, B. / Seasonal variation of average phytoplankton concentration in the Kattegat—a periodical point model / *Journal of Sea Research* / / Elsevier / 2003 / 49 / 4 / 323-335 / / T522 / /
17. NS / A1b / Soomere, T., Rannat, K., Elken, J., Myrberg, K. / Natural and anthropogenic wave forcing in the Tallinn Bay, Baltic Sea / *Coastal Engineering VI* (Brebba, C.A., Almorza, D. and López-Aguayo, Eds.) / Southampton, Boston / WIT Press / 2003 / / / 273-282 / / T522, T523 / /
18. NS / A1c / Elken, J., Liiv, H. / The changing state of the Gulf of Finland ecosystem - a trilateral Estonian-Finnish-Russian symposium held in Tallinn 28-30 October 2002 / *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 52 / 3 / 171-172 / / T522 / /
19. NS / A1c / Kask, J., Kalberg, T., Talpas, A., Schwarzer, K., Wegner, C. / Sea floor deposits in Kelbu Bay and Nõva Bay (northwestern Estonia) and the adjacent offshore area / *Proc. Estonian Acad. Sci. Geol.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 52 / 1 / 42-62 / / T523 / /
20. NS / A1c / Kask, J., Talpas, A., Kask, A., Schwarzer, K. / Geological setting of areas endangered by waves generated by fast ferries in Tallinn Bay / *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 3 / 185-208 / / T523 / /
21. NS / A1c / Keevallik, S. / Possibilities of reconstruction of the wind regime over Tallinn Bay / *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 3 / 209-219 / / T523 / /
22. NS / A1c / Laanearu, J., Lips, U. / Observed thermohaline fields and low-frequency currents in the Narva Bay / *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 2 / 91-106 / / T522 / /
23. NS / A1c / Leeben, A. / Influence of light intensity on in vivo fluorescence characteristics of cyanobacteria / *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 52 / 4 / 423-436 / / T522 / /
24. NS / A1c / Lilover, M.-J., Laanemets, J., Kullas, T., Stips, A., Kononen, K. / Late summer vertical nutrient fluxes estimated from direct turbulence measurements: a Gulf of Finland case study / *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 52 / 3 / 193-204 / / T522 / /
25. NS / A1c / Raudsepp, U., Kõuts, T. / Wind-driven circulation in the Curonian Lagoon / *Environmental and Chemical Physics* / Vilnius / Füüsika Instituut, Leedu / 2002 / 24 / 3 / 151-155 / / T522, T523 / ei kajastunud 2002.a. aruandes /
26. NS / A1c / Soomere, T., Elken, J., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Metsaveer, J., Peterson, P. / Fast ferries as a new key forcing factor in Tallinn Bay / *Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 3 / 220-242 / / T522, T523 / /
27. NS / A1c / Soomere, T., Kask, J. / A specific impact of waves of fast ferries on sediment transport processes of Tallinn Bay / *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 52 / 3 / 319-331 / / T523 / /

28. NS / A1c / Soomere, T., Keevallik, S. / Directional and extreme wind properties in the Gulf of Finland / Proc. Estonian Acad. Sci. Engng. / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 2 / 73-90 / / T523 / /
29. NS / A1c / Soomere, T., Rannat, K. / An experimental study of wind waves and ship wakes in Tallinn Bay / Proc. Estonian Acad. Sci. Engng. / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 3 / 157-184 / / T523 / /
30. NS / A1c / Wang, K., Leppäranta, M., Kõuts, T. / A sea ice dynamics model for the Gulf of Riga / Proc. Estonian Acad. Sci. Engng. / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus / 2003 / 9 / 2 / 107-125 / / T522, T523 / /
31. NS / A2 / Erm, A., Reinart, A., Arst, H., Sipelgas, L., Leppäranta, M. / Optical properties of lake and sea ice / Report Series in Geophysics / Helsinki / University of Helsinki, Hokkaido University / 2003 / / 46 / 93-100 / / T523 / /
32. NS / A2 / Erm, A., Reinart, A. / Optical Properties of the System "Ice Cover + Water" in Different Type of Water Bodies / Proc. IV Workshop on Baltic Sea Ice Climate / Norrköping / SMHI / 2003 / / 72 / 1-10 / Oceanografi SMHI / T523 / /
33. NS / A2 / Rannat, K., Miidla, P., Lange, A. / Water vapour tomography for air-space surveillance / Proceedings of the Symposium on Atmospheric Remote Sensing using Satellite Navigation Systems, ", 13-15 October 2003, Matera, Italy / / / 2003 / / / 2 pp / / T523 / /
34. NS / A2 / Reinart, A., Pärn, O. / Ice season on lake Peipsi by the ice model and satellite images / Proceedings of the Northern Research Basins 14th International Symposium and Workshop. Kangerlussuaq / Sdr. Strømfjord, Greenland, 25-29. August 2003 (B.Eberling, B.Hasholt and B.U.Hansen, eds.) / Copenhagen / Institute of Geography, University of Copenhagen / 2003 / / / 153-162 / / T522, T523 / /
35. NS / A2 / Sipelgas, L., Kõuts, T. / Application of MODIS for observation of ice situation in the Gulf of Riga, the Baltic Sea. / Proceedings of the 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 10-14.11.2003, Honolulu / Honolulu (Hawaii, USA) / International Committee on Remote Sensing of Environment / 2003 / / / 6 lk / / T522, T523 / CD /
36. NS / A2 / Stipa, T., Fleming, V., Lips, U., London, L., Vepsäläinen, J., Nyman, E., Rantajärvi, E. / Examples of applied scientific use of Alg@line data sets / MERI. Report Series of the Finnish Institute of Marine Research. Alga@line in 2003: 10 years of innovative plankton monitoring and research and operational information service in the Baltic Sea (Eija Rantajärvi, Editor) / Helsinki / Finnish Institute of Marine Research / 2003 / / 48 / 18-22 / / T522 / /
37. NS / A3 / Keevallik, S. / Trendid meteoroloogilistes parameetrites ja nende seos õhuvooluga vabas atmosfääris / Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis / Tartu / Tartu Ülikooli Kirjastus / 2003 / 93 / / 53-61 / / T523 / /
38. NS / A3 / Keevallik, S. / Tallinna lahe tuuled / Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis / Tartu / Tartu Ülikooli Kirjastus / 2003 / 93 / / 217-226 / / T523 / /
39. NS / A3 / Reinart, A., Nõges, P. / Light conditions in Lake Võrtsjärv / Võrtsjärv (A.Raukas, J.Haberman, E.Pihu, eds.) / Tallinn / Eesti Entsüklopeediakirjastus / 2003 / / / 171-179 / / T523 / /
40. NS / A3 / Soomere, T. / Tallinna lahe loodusliku lainetuse režiimist / Publicationes Instituti Geographici Universitas Tartuensis / Tartu / Tartu Ülikooli Kirjastus / 2003 / 93 / / 227-241 / / T523 / /
41. NS / T / Arst, H., Erm, A. / Attenuation of solar light in water bodies as a factor of climate formation, and estimation of underwater light climate by model calculations / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 7 / / T523 / /
42. NS / T / Arst, H., Leppäranta, M., Virta, J., Erm, A., Kutser, T., Reinart, A., Herlevi, A. / SUVI-10 years of optical investigations of in Estonian and Finnish lakes / Changing climate

- and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 8 / / T523 / /
43. NS / T / Arst, H., Sipelgas, L. / In situ and satellite investigations of ice cover properties in the Baltic Sea / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 72 / / T523 / /
  44. NS / T / Buch, E., Elken, J., Gajewski, J., Haakansson, B., Kahma, K., Soetje, K. / Baltic Operational Oceanographic System BOOS / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 35 / / T522 / /
  45. NS / T / Erm, A. / Optical investigation of ice melt water / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 122 / / T523 / /
  46. NS / T / Erm, A. / Mathematical analysis of the lake water beam attenuation spectra / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 24 / / T523 / /
  47. NS / T / Keevallik, S., Soomere, T. / A reconstruction of marine wind properties of the Gulf of Finland / Geophysical Research Abstracts / / European Geophysical Society / 2003 / 5 / / 05308 / / T523 / CD /
  48. NS / T / Kutser T., Pierson D.C., Tranvik L., Reinart A., Sobek S. / Estimating CO<sub>2</sub> saturation in boreal lakes by satellite remote sensing / 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 10-14.11.2003, Honolulu / Honolulu (Hawaii, USA) / International Committee on Remote Sensing of Environment / 2003 / / / TS-26.3 / / T523 / CD /
  49. NS / T / Kutser, T. / Quantitative detection of cyanobacterial blooms. Are the chlorophyll concentrations during cyanobacterial blooms currently seriously underestimated? / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 82 / / T523 / /
  50. NS / T / Kutser, T. / Quantitative detection of cyanobacterial blooms. Are the chlorophyll concentrations during cyanobacterial blooms currently seriously underestimated? / Abstract Book of the 2nd International Workshop on Remote Sensing and bio-optical modelling of the Baltic Sea, Helsinki, 28-29.08.2003 / Helsinki / Finnish Environment Institute / 2003 / / / 15 / / T523 / /
  51. NS / T / Kutser, T. / Detecting cyanobacterial blooms with hyperspectral space borne remote sensing / 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 10-14.11.2003, Honolulu / Honolulu (Hawaii, USA) / International Committee on Remote Sensing of Environment / 2003 / / / TS-31.4 / / T523 / CD /
  52. NS / T / Kutser, T., Pierson, D., Tranvik, L., Reinart, A., Sobek, S. / Mapping CDOM in lakes using satellite remote sensing. / Abstract Book of the 2nd International Workshop on Remote Sensing and bio-optical modelling of the Baltic Sea, Helsinki, 28-29.08.2003 / Helsinki / Finnish Environment Institute / 2003 / / / 35 / / T523 / /
  53. NS / T / Lilover, M.-J., Laanemets, J. / Impact of turbulent nutrient fluxes on the late summer cyanobacterial bloom / Geophysical Research Abstracts / / European Geophysical Society / 2003 / 5 / / EAE03-A-05308 / / T522 / CD /
  54. NS / T / Lilover, M.-J., Laanemets, J., Raudsepp, U., Lips, U., Nyman, E., Autio, R. / A fuzzy logic model to predict Nodularia Spumigena blooms in the coastal zone of the Gulf of Finland / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 24 / / T522 / /
  55. NS / T / Lilover, M.-J., Stips, A. / Location-specific parametrisation of turbulent mixing: a case study / IUGG 2003, Programs & Abstracts, 30.06-11.07.2003, Sapporo / Sapporo / IUGG / 2003 / / / A.420 / / T522 / CD /
  56. NS / T / Paavel, B., Reinart, A., Pierson, D. / Comparison of optical properties of three large European lakes / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi



- biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 28 / / T522 / /
57. NS / T / Randmeri, R., Soomere, T. / Elements of numerically simulated wave climate in the Gulf of Riga / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 224 / / T523 / /
  58. NS / T / Rannat, K., Lange, A. / Sea-atmosphere interaction - water vapor tomography with GPS / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 225 / / T523 / /
  59. NS / T / Rannat, K., Miidla, P., Lange, A. / Water vapour tomography for ultra-reliable tracking in air-space surveillance / COST-716 "Exploitation of Ground Based GPS for Climate and NWP" Final Workshop De Bilt, The Netherlands, December 01-03, 2003. Digital poster gallery; <http://www.knmi.nl/samenw/cost716/final-workshop/poster.html> / De Bilt, The Netherlands / Netherlands Royal Meteorological Institute, webpage / 2003 / / / / T523 / web /
  60. NS / T / Rannat, K., Miidla, P., Lange, A. / Water vapour tomography for air-space surveillance / Abstracts of the Special Symposium of the URSI Joint Working Group FG on "Atmospheric Remote Sensing using Satellite Navigation Systems", 13-15 October 2003, Matera, Italy / / / / / 74 / / T523 / /
  61. NS / T / Raudsepp, U., Kõuts, T., Sipelgas, L. / Environmental monitoring during Paldiski South Harbour dredging using combined numerical modelling, remote sensing and in situ measurements / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 226 / / T522 / /
  62. NS / T / Reinart, A., Pärn, O / Description of Lake Peipsi ice seasons / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 16 / / T522, T523 / /
  63. NS / T / Sipelgas, L., Arst, H., Kõuts, T., Raudsepp, U. / Optical properties of Estonian coastal waters estimated from in situ measurements and MODIS-250m images / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 18 / / T522, T523 / /
  64. NS / T / Soomere, T. / The balance of natural and anthropogenic waves in the Tallinn Bay / BOOS Events on Marine Service / Riga / University of Latvia / 2003 / / / 15 / / T523 / /
  65. NS / T / Soomere, T., Rannat, K. / The balance of natural and anthropogenic waves in the Tallinn Bay / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 246 / / T523 / /
  66. NS / T / Soomere, T., Rannat, K. / Comparison of the impact of wind waves and fast ferries wash in the Tallinn Bay, Gulf of Finland / Geophysical Research Abstracts / / European Geophysical Society / 2003 / 5 / / 03803 / / T523 / CD /
  67. NS / T / Talpsepp, L. / Periodic variability of surface currents in bays of the Gulf of Finland / Geophysical Research Abstracts / / European Geophysical Society / 2003 / 5 / / 08539 / / T522 / CD /
  68. NS / T / Talpsepp, L. / Currents periodic variability influencing the coastal - open sea water exchange in the Gulf of Finland / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. Abstract publication / Helsinki / Yliopistopaino / 2003 / / / 260 / / T522 / /
  69. NS / T / Virta, J., Erm, A. / Effects of lake dimensions and transparency to light on the depth of thermocline and hypolimnetic temperature / Changing climate and boreal aquatic ecosystems, 25-27.09.2003, Lammi biological station. Abstract book / Helsinki / University of Helsinki / 2003 / / / 21 / / T523 / /
  70. NS / KT / Elken, J. / Influence of breakwater on the currents in the Muuga Bay / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 17 lk / / T522 / /
  71. NS / KT / Kask, J. (vastutav täitja), Erm, A., Järvik, A., Kask, A., Kotta, I., Kotta, J., Liiv, U., Liiv, T., Martin, G., Sipelgas, L., Soomere, T. / Prangli ehitusliiva maardla ja selle

- laienduse kaevandamise eelne ja aegne keskkonnaseire (30 lk. + joonised, fotod, kaardid) / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 1-30 / / T523, 364L / /
72. NS / KT / Kask, J. (vastutav täitja), Järvik, A., Kask, A., Kotta, J., Kõuts, T., Martin, G., Raudsepp, U., Soomere, T. / Naissaare liivamaardla kaevandamise keskkonnamõju hindamine (4 fotot, joonised 39 lk, 2 kaarti) / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 1-61 / / T522, T523, 357L / /
73. NS / KT / Kask, J., Kask, A. / Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogiline uuring (4 fotot, 12 tekstilisa, 10 graafilist lisa) / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 1-18 / / T523, 353L / /
74. NS / KT / Kõuts, T. / Kunda lahe hüdro meteoroloogia / Järvik, A. (toim.) Kunda sadama arenduse 3. etapi süvendus- ja kaide ehitustööde KMH aruanne / Tallinn / TÜ Eesti Mereinstituut / 2003 / / / 5-10 / / T522 / /
75. NS / KT / Kõuts, T. (toimetaja) / Sillamäe jäätme hoidla ümbruse merereire / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 100 lk / / 359L / /
76. NS / KT / Kõuts, T. (toimetaja), Elken, J., Soomere, T., Keevallik, S., Arst, H., Sipelgas, L., Rannat, K. / Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 120 lk / / 256L / /
77. NS / KT / Kõuts, T. (toimetaja), Kask, J., Raudsepp, U., Sipelgas, L. / KMH aruanne: Paldiski Põhjasadama uute kaide ehitamine ja süvendustööd / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 118 lk / / 355L / /
78. NS / KT / Kõuts, T. (toimetaja), Kask, J., Raudsepp, U., Sipelgas, L., Lessin, G. / Paldiski Põhjasadama süvenduseelsed uuringud 2002 / 2003 / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 79 lk / / 271L / /
79. NS / KT / Kõuts, T. (toimetaja), Raudsepp, U., Sipelgas, L., Arst, H., Lessin, G. / Paldiski Lõunasadama süvendusaegne seire / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 189 lk / / 275L / /
80. NS / KT / Laanearu, J., Elken, J. / Meteoroloogia ja hüdroloogia / "Saat, T., Järvik, A. (toim.) Narva jõe suudmeala ja Narva lahe kompleksed keskkonnaseisundi uuringud: lähteandmed Narva-Jõesuu
81. kaitsemuuli renoveerimiseks, laevatee süvendamiseks ja ammutatava pinnase puisteks. " / Tallinn / TÜ Eesti Mereinstituut / 2002 / / 42.02 / 5-41 / / 283L / ei kajastunud 2002.a. aruandes /
82. NS / KT / Raudsepp, U., Leeben, A., Lessin, G., Sipelgas, L., Vassiljeva, S. / Heljumi levik ja potentsiaalne mõju põhjataimestikule / Järvik, A. (toim.) Paldiski Lõunasadama 6. kai pikenduse ja süvendustööde KMH / Tallinn / TÜ Eesti Mereinstituut / 2003 / / / 19 lk / / T522, T523 / /
83. NS / KT / Raudsepp, U., Sipelgas, L. / Tallinna heitveepuhastusjaama bioloogilise puhastuse renoveerimise keskkonnamõju eelhindang / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / 17 lk / / 348L / /
84. NS / KT / Sipelgas, L., Arst, H. / Merevee läbipaistvus Kunda lahes / Järvik, A. (toim.) Kunda sadama arenduse 3. etapi süvendus- ja kaide ehitustööde KMH aruanne / Tallinn / TÜ Eesti Mereinstituut / 2003 / / / 12 lk / / T523 / /
85. NS / KT / Soomere, T. (toimetaja), Elken, J., Kõuts, T. / Prangli saare lõunaranniku madal mere liivamaardla geoloogilise uuringu ja kaevandamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika / / Tallinn / TTÜ Meresüsteemide Instituut / 2003 / / / / 320L / /

## 2.5. Magistri- ja doktoritööde kaitsmine

Kaitsti üks teadusmagistri väitekirj.

**Tabel 4**

Asutus / Autor / Teema / Juhendaja / Aeg / Koht / Kraad / Kraadi tüüp / Teema kood

NS / Tambet Lember / Kiirlaevade käigulainete kirjeldamine 1+1D Nwogu-Boussinesqi mudeli abil / Jüri Elken, professor / 23.05.2003 / TPÜ loodusteaduste osakonna nõukogu / füüsikamagister / TM / T522

## 2.6. Konverentsid, messid, näitused, seminarid

MSI töötajad osalesid aruandeperioodil kokku 24 rahvusvahelisel ja 7 siseriiklikul teadusüritusel. Kokku tehti 55 ettekannet. Neist olulisemad olid:

- Baltic Sea Science Congress (24-28. august 2003, Helsingi), kus MSI töötajad esinesid 10 ettekandega,
- Euroopa Geofüüsika Seltsi XXVII Peaassamblee (6-11. aprill 2003, Nizza), kus tehti 4 ettekannet,
- Workshop on Changing Climate and Northern Aquatic Ecosystems (25-27. september 2003, Lammi bioloogijaam, Soome), kus tehti 7 ettekannet.

MSI töötajad osalesid 9 rahvusvahelise ja 1 siseriikliku teadusürituse korraldamisel. Neist tähtsaim üritus oli koostöös Mittelineaarsete Uuringute Tippkeskusega korraldatud rahvusvaheline doktorikool "Nonlinear Processes in Marine Sciences" (12-18. oktoober 2003, Hageri).

**Tabel 5. Konverentsidel, messidel, näitustel osalemine 2003. aastal**

Asutus / Nimetus / Liik / Aeg / Koht / Tase / Tehtud ettekanded / Näituse eksponaadid / Teema kood

1. NS / BOOS WP2+WP3 workshop / S / 31.01-04.02. 2003 / Hamburg / RV / 2 / / T522, T523
2. NS / Veeteede Ameti seminar / S / / Tallinn / / 2 / / T522, T523
3. NS / EU projekti HABES Soome lahe ja Läänemere tööühma nõupidamine / S / 17.-18.02.2003 / Tallinn / RV / 3 / / T522
4. NS / Talveakadeemia / K / 21.-23.02.2003 / Pedase / SR / 1 / / T522
5. NS / EU projekti HABES 2. Workshop / S / 10.-14. 03. 2003 / Kristineberg (Rootsi) / RV / 1 / / T522
6. NS / Trilateral Gulf of Finland Meeting / S / 03.2003 / St. Peterburg (Venemaa) / RV / 1 / / T522
7. NS / EUROHAB'i konverents / K / 17.-18. 03. 2003 / Amsterdam / RV / 1 / / T522
8. NS / Eesti-Soome projekti SUVI optika-alane seminar / S / 18.03.2003 / Lammi (Soome) / RV / 1 / / T522

9. NS / ALG@LINE 10 years anniversary seminar / S / 01.04.2003 / Helsinki / RV / 1 / / T522
10. NS / EGS-AGU-EUG Joint Assembly / K / 06.-11.04.03 / Nizza / RV / 4 / / T522, T523
11. NS / Foorum "Eesti merenduse ja transiidi perspektiivid rahvusvahelise kaubanduse süsteemis ühinemisel Euroopa Liiduga / S / 22.04.2003 / Tallinn/Helsingi / SR / 1 / / T522, T523
12. NS / Tahkuranna sadama rajamise kava avalikustamine / S / 22.04.2003 / Tahkuranna / SR / 1 / / T523
13. NS / BOOS Annual Meeting 2003 and WP2+WP7 workshop / K + S / 6.-10.05.2003 / Riia / RV / 1 / / T522, T523
14. NS / SEA-SEARCH Regional Meeting 1 / S / 07.-10.05.03 / Riia / RV / 1 / / T522
15. NS / Rahvusvahelisele telekommunikatsioonipäevale pühendatud konverents / K / 16.05.2003 / Tallinn / SR / 1 / / T522
16. NS / Õlireostuse operatiivne prognoos Soome lahel / S / 03.06.2003 / Tallinn / RV / 3 / / T522, T523
17. NS / Kaugseire seminar / S / 03.06.2003 / Tõravere / SR / 3 / /
18. NS / Coastal Engineering 2003 / K / 23.-25.06.2003 / Cadiz (Hispaania) / RV / 1 / / T523
19. NS / 23rd IUGG General Assembly / K / 30.06 – 11.07.2003 / Sapporo (Jaapan) / RV / 1 / / T522
20. NS / Baltic Sea Science Congress 2003 Helsinki, Finland, August 24-28, 2003. / K / 24.-28.08.2003 / Helsinki / RV / 10 / / T522, T523
21. NS / 15th BALTEX Science Steering Group meeting / S / 8-10.09.2003 / Risoe (Taani) / RV / 1 / / T523
22. NS / Workshop on Changing Climate and Northern Aquatic Ecosystems / K / 25-27.09.2003 / Lammi Biological Station (Soome) / RV / 7 / / T522, T523
23. NS / SEA-SEARCH Annual Meeting / S / 13.-20.10.03 / Varna (Bulgaaria) / RV / 1 / / T522
24. NS / Joint Working Group FG Special Symposium on Atmospheric Remote Sensing using Satellite Navigation Systems / K / 13-15.10.2003 / Matera (Itaalia) / RV / 1 / / T523
25. NS / KESKKONNA KAUGSEIRE RAKENDUSI - mis on Eestist näha ülalt? / S / 27.10.2003 / Tallinn / SR / 3 / / T522, T523
26. NS / EU projekti HABES 3. Workshop / S / 10.-14.11.2003 / Barcelona (Hispaania) / RV / 1 / / T522
27. NS / EuroGOOS Annual Meeting / S / 10.-11.11.2003 / Helsinki / RV / 2 / / T522, T523
28. NS / Ülelinnaline mehaanikaseminar / S / 17.11.2003 / Tallinn / SR / 1 / / T522
29. NS / EU projekti PAPA aastakoosolek / S / 28.-29.11.2003 / Gdansk (Poola) / RV / 1 / / T522
30. / COST-716 "Exploitation of Ground Based GPS for Climate and NWP" final workshop / S / 01.-03.12.2003 / De Bilt, The Netherlands / RV / 1 / / T522
31. NS / Estonian-Finnish workshop "Summer- and wintertime investigations in lakes and Baltic Sea" / S / 17.-18.12.2003 / Tallinn / RV / 6 / / T522, T523

**Tabel 6. Konverentside, messide, näituste korraldamine 2003. aastal**

Asutus / Nimetus / Liik / Aeg / Koht / Tase / Teema kood

1. NS / EU projekti HABES Soome lahe ja Läänemere töörühma nõupidamine / S / 17.-18.02.2003 / Tallinn / RV / T522
2. NS / Seminar "ERA-NET ja rahvuslikud temaatilised teadusprogrammid" / S / 31.03.2003 / Tallinn / SR / T522
3. NS / Läänemere rahvuslike mereuuringute programmide koostöövõrgustiku nõupidamine / S / 31.03-02.04.2003 / Tallinn / RV / T522

4. NS / EU projekti PAPA WP4 "Capacity Building Board" nõupidamine / S / 26.05.2003 / Tallinn / RV / T522
5. NS / Õlireostuse operatiivne prognoos Soome lahel / S / 03.06.2003 / Tallinn / RV / T523
6. NS / EU projekti PAPA töörühma WP5: Model nõupidamine / S / 22-23.08.2003 / Tallinn / RV / T523
7. NS / Advanced Study School "Nonlinear processes in marine sciences" / S / 12-18.10.2003 / Tallinn/Hageri / RV / T523
8. NS / Tutvustav seminar "Mereuuringud tehnikaülikoolis" / S / 11.12.2003 / Tallinn / RV / T522
9. NS / Eesti-Soome-Venemaa ökoloogiliste mudelite võrdluse töörühma nõupidamine / S / 16.12.2003 / Tallinn / RV / T522
10. NS / Estonian-Finnish workshop "Summer- and wintertime investigations in lakes and Baltic Sea" / S / 17.-18.12.2003 / Tallinn / RV / T523

---

Leiundusalast tegevust 2003.a. Meresüsteemide Instituudis ei toimunud ning õppe-arendustegevusega seotud projektides ei osaletud.

### 3. Teaduskorralduslik tegevus

**Tabel 9. Akadeemilise personali teaduskorralduslik tegevus 2003. aastal**

Asutus / Isik (perekonna- ja eesnimi) / Nimetus / Tegevus / Tase

1. NS / Arst Helgi / TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y
2. NS / Arst Helgi / TTÜ MSI ja Helsinki Ülikooli koostööprojekt "SUVI" / projekti Eesti-poolne koordinaator / RV
3. NS / Arst Helgi / Estonian-Finnish workshop "Summer- and wintertime investigations in lakes and Baltic Sea" / korraldaja / RV
4. NS / Elken Jüri / TTÜ nõukogu / nõukogu liige / Y
5. NS / Elken Jüri / TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu esimees / Y
6. NS / Elken Jüri / TTÜ matemaatika-loodusteaduskonna nõukogu / nõukogu liige / Y
7. NS / Elken Jüri / Teadusartiklite retsenseerimine CC ajakirjadele
8. TELLUS, OCEANOLOGIA, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, JOURNAL OF COASTAL RESEARCH, JOURNAL OF MARINE SYSTEMS / retsenseeritud 9 artiklit / RV
9. NS / Elken Jüri / TA Toimetiste Bioloogia. Ökoloogia erinumber "The Changing State of the Gulf of Finland Ecosystem", nr. 3, 2003 / külalistoimetaja / RV
10. NS / Elken Jüri / BOOS (Baltic Operational Oceanographic System) Steering Group / juhtkomitee liige / RV
11. NS / Elken Jüri / EL projekti PAPA WP4 nõupidamine / korraldaja / RV
12. NS / Elken Jüri / Soome Akadeemia bioteaduste sektsiooni tutvumine TTÜ mereuuringutega / vastuvõtja / RV
13. NS / Elken Jüri / Seminar "ERA-NET ja rahvuslikud temaatilised teadusprogrammid" / korraldaja ja eesistuja / RV
14. NS / Elken Jüri / Läänemere rahvuslike mereuuringute programmide koostöövõrgustiku nõupidamine / korraldaja / RV
15. NS / Elken Jüri / Läänemere mereuuringute rahvuslike teadusprogrammide koostöövõrgustik BONUS / ETF esindaja, juhtkomitee liige / RV
16. NS / Elken Jüri / Rahvusvaheline Füüsikaliste Ookeaniteaduste Assotsiatsioon (IAPSO) / rahvuslik korrespondent / RV
17. NS / Elken Jüri / TA Mereuuringute komitee / komitee liige / SR
18. NS / Elken Jüri / TA Geofüüsika komitee / komitee liige / SR
19. NS / Keevallik Sirje / Rahvusvahelise Kiirguskomisjon / komisjoni liige / RV
20. NS / Keevallik Sirje / BALTEXi teadusnõukogu / nõukogu liige / RV
21. NS / Keevallik Sirje / Eesti Mereakadeemia Merendusteaduskonna nõukogu / nõukogu liige / L
22. NS / Laanemets Jaan / TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y
23. NS / Laanemets Jaan / ETF bio- ja geoteaduste ekspertkomisjon / komisjoni liige / SR
24. NS / Lilover Madis-Jaak / International workshop 'Physical processes in natural waters', organizing committee / korralduskomitee liige / RV
25. NS / Lilover Madis-Jaak / Rahvusvaheline Füüsikaliste Ookeaniteaduste Assotsiatsioon (IAPSO) / rahvusliku korrespondendi asendaja / RV
26. NS / Raudsepp Urmas / Eesti-Soome-Venemaa ökoloogiliste mudelite võrdluse töörühma nõupidamine / korraldaja / RV

27. NS / Raudsepp Urmas / Läänemere operatiivse mudeli HIROMB töörühm / vaatljaliige / RV
28. NS / Raudsepp Urmas / ICES Study Group on Baltic Ecosystem Model Issues in support of the BSRP / töörühma liige / RV
29. NS / Raudsepp Urmas / EL projekti AMPERA (Era-NET on accidental marine pollution) koostamise töögrupp / ETF esindaja / RV
30. NS / Raudsepp Urmas / Trilateral working group on Gulf of Finland hydrodynamic and ecosystem model intercomparison / Keskkonnaministeriumi esindaja / RV
31. NS / Soomere Tarmo / TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y
32. NS / Soomere Tarmo / Teadusartiklite retsenseerimine ajakirjale TA Toimetised / retsenseeritud 2 artiklit / RV
33. NS / Soomere Tarmo / Teadusartiklite retsenseerimine CC ajakirjale "Tellus" / retsenseeritud 1 artikkel / RV
34. NS / Soomere Tarmo / Rahvusvaheline (Eesti-Soome) seminar "Õlireostuse operatiivne prognoos Soome lahel" / korraldaja / RV
35. NS / Soomere Tarmo / EL teadusprojektide konkurs "Marie-Curie Research Training Networks - Research Training Networks in the Engineering Sciences" ja "Research Infrastructures - Hydraulics" / evalvaator / RV
36. NS / Soomere Tarmo / Doktorikool "Nonlinear Processes in Marine Sciences" / teaduskomitee esimees ja peakorraldaja / RV
37. NS / Soomere Tarmo / EL projekti PAPA WP5 töökoosolek / korraldaja / RV
38. NS / Soomere Tarmo / Eesti TA Toimetiste Tehnikateaduste seeria kiirlaevalainete alane erinumber / külalistoimetaja / RV
39. NS / Toompuu Aleksander / TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y

## 4. Muud teabesiirde vormid

### 4.1. Teaduslikud lähetused

Jrk nr	Lähetuse aeg	Töötaja nimi	Sihtkoht	Eesmärk
1	30.01-01.02.2003	Erm, Ants	Tõravere ja Lõuna-Eesti	ekspeditsioon
2	30.01-02.02.2003	Kõuts, Tarmo	Hamburg, Saksamaa	PAPA nõupidamine
3	31.01-05.02.2003	Soomere, Tarmo	Hamburg, Saksamaa	PAPA nõupidamine
4	21.02-23.02.2003	Pärn, Ove	Vihterpalu, Harjumaa	Talveakadeemia
5	21.02.2003	Elken, Jüri	Tartu	keskkonnafüüsika seminar
6	25.02-26.02.2003	Elken, Jüri	Sopot, Poola	ERA-NET nõupidamine
7	08.03-13.03.2003	Lilover, Madis-Jaak	Kristineberg, Rootsi	HABES seminar
8	08.03-13.03.2003	Laanemets, Jaan	Kristineberg, Rootsi	HABES seminar
9	08.03-11.03.2003	Raudsepp, Urmas	Kristineberg, Rootsi	HABES seminar
10	17.03-20.03.2003	Pärn, Ove	Lammi, Soome	SUVI seminar
11	17.03-20.03.2003	Erm, Ants	Lammi, Soome	SUVI seminar
12	18.03-20.03.2003	Raudsepp, Urmas	St.Peterburg, Venemaa	Soome lahe seminar
13	21.03.2003	Soomere, Tarmo	Tartu	meteoroloogia seminar
14	21.03.2003	Keevallik, Sirje	Tartu	meteoroloogia seminar
15	03.04-04.04.2003	Pärn, Ove	Aegviidu, Loksa	ekspeditsioon
16	03.04-04.04.2003	Erm, Ants	Aegviidu, Loksa	ekspeditsioon
17	05.04-13.04.2003	Soomere, Tarmo	Nizza, Prantsusmaa	EGS
18	05.04-13.14.2003	Rannat, Kalev	Nizza, Prantsusmaa	EGS
19	05.04-11.14.2003	Randmeri, Rainer	Nizza, Prantsusmaa	EGS
20	07.04-13.04.2003	Lilover, Madis-Jaak	Nizza, Prantsusmaa	EGS
21	08.04-11.04.2003	Sipelgas, Liis	Uppsala, Rootsi	koostöö
22	10.04-11.04.2003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	loengud Helsingi Ülikoolis
23	22.04.2003	Soomere, Tarmo	Helsingi, Soome	koostöö
24	24.04-25.04.2003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	loengud Helsingi Ülikoolis
25	05.05-10.05.2003	Soomere, Tarmo	Riia, Läti	BOOS/PAPA nõupidamine
26	06.05-10.05.2003	Elken, Jüri	Riia, Läti	BOOS/PAPA nõupidamine
27	07.05-10.05.2003	Lilover, Madis-Jaak	Riia, Läti	Sea-SEARCH nõupidamine
28	12.05.003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	loengud Helsingi Ülikoolis
29	23.05-24.05.2003	Elken, Jüri	Võrtsjärve Limnoloogiajaam	veeteaduste keskuse seminar
30	25.05-01.06.2003	Raudsepp, Urmas	Klaipeda, Leedu	koostöö
31	26.05-30.05.2003	Soomere, Tarmo	Hamburg, Saksamaa	koostöö
32	27.05-28.05.2003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	loengud Helsingi Ülikoolis
33	30.05.2003	Laanemets, Jaan	Helsingi, Soome	AlgaLine
34	01.06-04.06.2003	Kutser, Tiit	Tõravere	kaugseire seminar
35	02.06-04.06.2003	Kõuts, Tarmo	Gdansk, Poola	PAPA nõupidamine
36	03.06.2003	Arst, Helgi	Tõravere	kaugseire seminar
37	03.06.2003	Erm, Ants	Tõravere	kaugseire seminar
38	09.06-13.06.2003	Erm, Ants	Kesk- ja Lõuna-Eesti	ekspeditsioon



39	09.06-12.06.2003	Kõuts, Tarmo	Peipsi järv, Piirissaar, Kavastu	ekspeditsioon
40	10.06-07.07.2003	Lessin, Gennadi	Umea, Rootsi	stazheerimine
41	14.06-06.07.2003	Soomere, Tarmo	Brüssel, Cadiz, Hamburg, Uppsala	„Coastal Engineering“ + koostöö
42	17.06-18.06.2003	Kõuts, Tarmo	Peipsi järv	ekspeditsioon
43	26.06-06.07.2003	Lilover, Madis-Jaak	Sapporo, Jaapan	IAPSO
44	27.07-18.08.2003	Lessin, Gennadi	Umea, Rootsi	stazheerimine
45	18.08-22.08.2003	Pärn, Ove	Võrtsjärv, Peipsi, Nohipalu	ekspeditsioon
46	18.08-22.08.2003	Erm, Ants	Võrtsjärv, Peipsi, Nohipalu	ekspeditsioon
47	23.08-29.08.2003	Sipelgas, Liis	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
48	24.08-28.08.2003	Lilover, Madis-Jaak	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
49	24.08-27.08.2003	Talpsepp, Lembit	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
50	24.08-28.08.2003	Raudsepp, Urmas	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
51	24.08-25.08.2003	Pärn, Ove	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
52	24.08-28.08.2003	Randmeri, Rainer	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
53	24.08-28.08.2003	Arst, Helgi	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
54	24.08-28.08.2003	Erm, Ants	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
55	24.08-25.08.2003	Soomere, Tarmo	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
56	25.08-29.08.2003	Rannat, Kalev	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
57	25.08-29.08.2003	Soomere, Tarmo	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
58	26.08.2003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
59	01.09-12.09.2003	Toompuu, Aleksander	Roskilde, Taani	Baltic Sea Science Congr.
60	01.09-04.09.2003	Sipelgas, Liis	Helsingi, Soome	Baltic Sea Science Congr.
61	07.09-21.09.2003	Elken, Jüri	Warnemünde, Saksamaa	külalisteadlane IOW-s
62	07.09-10.09.2003	Raudsepp, Urmas	St. Pererburg, Venemaa	Soome lahe seminar
63	08.09-10.09.2003	Erm, Ants	Rohuküla, Virtsu, Suur Väin	ekspeditsioon
64	13.10-20.10.2003	Lilover, Madis-Jaak	Varna, Bulgaaria	Sea-SEARCH aastakonverents
65	16.09.2003	Pärn, Ove	Tartu	limnoloogia seminar
66	16.09.2003	Lessin, Gennadi	Tartu	limnoloogia seminar
67	18.09-19.09.2003	Laanemets, Jaan	Helsingi, Soome	koostöö
68	23.09-13.10.2003	Soosaar, Edith	Rooma, Itaalia	koolitus
69	23.09.2003	Laanemets, Jaan	Tartu	koostöö
70	24.09-27.09.2003	Erm, Ants	Lammi, Soome	SUVI seminar
71	24.09-27.09.2003	Sipelgas, Liis Arst, Helgi	Lammi, Soome	SUVI seminar
72	27.09-29.09.2003	Kask, Jüri	Prangli saar	ekspeditsioon
73	27.09-29.09.2003	Kask, Andres	Prangli saar	ekspeditsioon
74	28.09-02.10.2003	Kõuts, Tarmo	Warnemünde, Saksamaa	PAPA nõupidamine
75	29.09.2003	Elken, Jüri	Tartu	doktori kaitsmiskomisjon
76	02.10-03.10.2003	Kask, Andres	Pärnu	ekspeditsioon
77	02.10-03.10.2003	Kask, Jüri	Pärnu	ekspeditsioon
78	10.10-16.10.2003	Laanemets, Jaan	Barcelona, Hispaania	HABES lõppseminar
79	10.10-16.10.2003	Lilover, Madis-Jaak	Barcelona, Hispaania	HABES lõppseminar
80	25.10-29.10.2003	Kutser, Tiit	Tallinn	kaugseire seminar
81	17.10-19.10.2003	Kask, Andres	Saaremaa	ekspeditsioon
82	22.10-24.10.2003	Kõuts, Tarmo	Stokholm, Rootsi	koostöö
83	27.10-31.10.2003	Elken, Jüri	Madrid, Hispaania	ERA-NET nõupidamine
84	31.10-01.11.2003	Erm, Ants	Tartu, Tõravere	ekspeditsioon
85	09.11-11.11.2003	Soomere, Tarmo	Helsingi, Soome	EuroGOOS konverents

86	09.11-11.11.2003	Raudsepp, Urmas	Helsingi, Soome	EuroGOOS konverents
87	12.11-14.11.2003	Raudsepp, Urmas	Helsingi, Soome	Soome lahe seminar
88	12.11-14.11.2003	Lessin, Gennadi	Helsingi, Soome	Soome lahe seminar
89	13.11-14.11.2003	Soomere, Tarmo	Tartu	koostöö
90	24.11-30.11.2003	Soomere, Tarmo	Hamburg, Geestacht, Gdansk	PAPA aastaseminar
91	27.11-30.11.2003	Kõuts, Tarmo	Gdansk, Poola	PAPA aastaseminar
92	27.11-30.11.2003	Elken, Jüri	Gdansk, Poola	PAPA aastaseminar
93	02.12-03.12.2003	Pärn, Ove	Kallaste, Peipsi järv	ekspeditsioon
94	04.12-05.12.2003	Pärn, Ove	Kallaste, Peipsi järv	ekspeditsioon
95	09.12-10.12.2003	Pärn, Ove	Kallaste, Peipsi järv	ekspeditsioon
96	12.12.2003	Laanemets, Jaan	Tartu	koostöö
97	16.12-18.12.2003	Elken, Jüri	Helsingi, Soome	BONUS algusseminar

## 4.2. Välisestadlaste ja teadusjuhtide vastuvõtt

Aruandeaasta jooksul külastas Meresüsteemide Instituuti suur arv välisestadlasi. Alljärgnevas tabelis on esitatud külaliste valikuline loetelu.

Nimi	Organisatsioon	Aeg
Erik Buch	Taani Meteoroloogia Instituut, osakonnajuhataja, BOOS juhtkomitee esimees	26.05.2003 12-18.10.2003
Bertil Hakansson	SMHI Okeanograafia Laboratoorium, juhataja	26.05.2003
Kaisa Kononen	Soome Akadeemia, Läänemere uuringute programmi „BIREME“ koordinaator	31.03-02.04.2003
Stanislaw Massel	Poola TA Okeanoloogia Instituut, direktor	31.03-02.04.2003
Andris Andrushaitis	Läti Ülikooli Veeökoloogia Instituut, direktor	31.03-02.04.2003
Arturas Razinkovas	Klaipeda Ülikooli Ranniku-uuringute Instituut, direktor	31.03-02.04.2003
Sif Johanson	Rootsi Keskkonnaagentuur, teadusprogrammide koordinaator	31.03-02.04.2003
Marco Weidert	EU DG XII D/3, teadusprogrammide koordinaator	31.03-02.04.2003
Jan Thulin	Rahvusvaheline Mereuuringute Nõukogu (ICES), Läänemere Regionaalprojekti direktor	31.03-02.04.2003
Heinz Günther	GKSS Ranniku-uuringute Instituut, osakonnajuhataja asetäitja	12-18.10.2003
Kimmo Kahma	Soome Mereuuringute Instituut, osakonnajuhataja kt	26.05.2003 22-23.08.2003
Annalisa Bracco	Trieste Ülikool, professor	12-18.10.2003
Jan Harff	Warnemünde Läänemere Uuringute Instituut, osakonnajuhataja	07.10.2003
Alice Rajewsky	Saksa Teadusuuringute Ühing, rahvusvaheline koostöö Kesk- ja Ida-Euroopa maadega	07.10.2003
Christian Patermann	EU DG XII Keskkonna Direktooraat, direktor	04.09.2003
Sergei Zilitinkevich	Uppsala Ülikool, meteoroloogia professor	12-18.10.2003
Roger Grimshaw	Loughborough Ülikool, professor	12-18.10.2003
Antonello Provenzale	Genoa Ülikool, professor	12-18.10.2003
Arja Kallio	Soome Akadeemia, bioteaduste ja keskkonnauuringute osakonna direktor	11.12.2003
Matti Leppäranta	Helsingi Ülikool, geofüüsika professor	03.-04.09.03 17-18.12.2003
Aicke Beckman	Helsingi Ülikool, geofüüsika professor	17-18.12.2003

## 5. Aparatuuri ja materiaalse baasi uuendamine

**Tabel 10. Aparatuuri uuendamiseks kasutatud finantsid 2003. aastal**

(tuhandetes kroonides)

Asutus / Seade / Allikas / Seadme maksumus (tuh kr) / IT maksumus (tuh kr)

1. NS / Arvuti MicroLink Cosmix P4 2,4 GHz, Win XP PRO / SNS / 16.90 / 16.90
2. NS / Mäluvõti 128 MB / SNS / 1.09 / 1.09
3. NS / Kõvaketas HDD 120 GB / 272L / 2.39 / 2.39
4. NS / Win XP Pro / V180 / 3.56 / 3.56
5. NS / Monitor Samsung SM 151S / V180 / 5.08 / 5.08
6. NS / BackUps 500VA / V180 / 1.37 / 1.37
7. NS / CPU P4 1.7 GHz / V180 / 4.07 / 4.07
8. NS / Intel D845 emaplaadi komplekt / V180 / 3.90 / 3.90
9. NS / Külmik Thomson / T523 / 5.08 /
10. NS / CD-Rwcombo, HDD 30 GB / V180 / 3.81 / 3.81
11. NS / Arvuti Intel Xeon 2,4 GHz / V180 / 14.81 / 14.81
12. NS / Arvuti Intel Dual DP Xeon / G5596 / 15.40 / 15.40
13. NS / HDD ja muud / 275L / 10.60 / 10.60
14. NS / Veetaseme ja lainetuse mõõtjad (2tk) / 272L, G4025, T523 / 70.00 /
15. NS / Printer Epson Stylus / G5594 / 2.12 / 2.12
16. NS / USB Flash Drive 256 MB / 272L / 1.50 / 1.50
17. NS / HDD ja muud / 271L / 5.55 / 5.55
18. NS / Videokaamera DCR TRV22 tarvikutega / 353L / 15.25 /
19. NS / SMC Switch 10/100 (4 tk) / SNS / 6.02 / 6.02
20. NS / Faks-printer-copier / SNS / 11.71 / 11.71
21. NS / Printer HP Laserjet 1500 / SNS / 10.38 / 10.38
22. NS / Tarkvara MapInfo Professional 7.0 academic / 353L / 7.63 / 7.63
23. NS / Printer HP Laserjet 2500 / 353L / 12.26 / 12.26
24. NS / Printer HP Laserjet 1500 / 348L / 8.05 / 8.05
25. NS / Signaaluundur kaabliga / 271L / 4.32 /
26. NS / Arvuti MicroLink VisionX P4 2,6 GHz, Win XP PRO, Office / 353L / 19.92 / 19.92
27. NS / GPS Meridian / 353L / 5.34 /
28. NS / Arvuti Ordi Cel 2,0 / G5596 / 8.13 / 8.13
29. NS / Serveri viirustõrje / SNS / 1.16 / 1.16
30. NS / GPS SporTrak ja lisaseade / G5595 / 6.78 /
31. NS / Monitor Samsung 172V / V192 / 6.14 / 6.14
32. NS / Arvuti MicroLink P4 2,4 GHz Win XP Pro / V192 / 11.85 / 11.85
33. NS / Välised kõvakettad Maxtor (3 tk) / V192 / 10.07 / 10.07
34. NS / Monitor Samsung SyncMaster 192T / V192 / 10.67 / 10.67
35. NS / Monitor Samsung SyncMaster 192T / V193 / 10.67 / 10.67
36. NS / Arvuti HP nx7000 kotiga / V193 / 25.20 / 25.20
37. NS / Printer HP LaserJet 1300 / V193 / 5.51 / 5.51
38. NS / Printer HP InkJet 1100D / V193 / 2.53 / 2.53
39. NS / Välised kõvakettad Maxtor (2 tk) / V193 / 5.49 / 5.49
40. NS / Printer HP LaserJet 1010 / V180 / 2.41 / 2.41
41. NS / Väline kõvaketas Maxtor / 275L / 4.58 / 4.58
42. NS / Pihuarvuti iPAQ H4150 / 357L / 8.47 / 8.47
43. NS / Eelkolonn SEC S2000 / G5582 / 5.25 /
44. NS / Sfääriline valgusandur LI-193 tarvikutega / G5594 / 10.80 /

45. NS / Fiiberspektromeeter USB2000, ilmastikukindel korpus / G4171 / 38.14 /  
46. NS / Kõvakettad WD HDD 250 GB (2 tk) / G5596 / 8.41 / 8.41  
47. NS / Mälukaardid / G5596 / 4.58 / 4.58

**Aparatuur ja IT kokku: 454.87 tuh. krooni**  
**sealhulgas IT kokku: 293.91 tuh. krooni**

#### **Remondi ja kolimisega seotud materjalid**

- NS / Mööbel "Wermo" / SNS / 60.30 /  
NS / Põrandakate (remondimaterjal) / SNS / 65.79 /  
NS / Laelambid "Electrum" (remondimaterjal) / SNS / 30.10 /  
NS / Laelambid "Glamox" (remondimaterjal) / SNS / 24.90 /  
NS / Mööbel "Standard" (Antri) / SNS / 137.00 /  
NS / Telefonid / SNS / 4.07 /  
NS / Toolid (22 tk) / SNS / 13.46 /  
NS / Laoriulid / SNS / 3.65 /  
NS / Tool ja riidenagid / SNS / 7.60 /  
NS / Valvesüsteem / SNS / 13.91 /  
NS / Toolid (2 tk) / 353L / 5.53 /  
NS / Riidenagid / SNS / 4.42 /  
NS / Toolid (14 tk) / SNS / 7.55 /  
NS / Mööbel "Standard" täiendus / SNS / 6.12 /  
NS / Laborimööbel "Retent" / SNS / 48.82 /

**Remondi ja kolimisega seotud materjalid kokku: 433.22 tuh. krooni**

## 6. Koondhinnang

### 6.1. Teadus- ja arendustegevuse tulemuslikkus

#### Publitseerimine

Avaldatud publikatsioonide arvult ja avaldamiskohtade “kvaliteedilt” oli 2003. aasta MSI-le erakordselt edukas. MSI töötajate autorluses publitseeriti 2 monograafiat (sh 1 monograafia juhtiva teaduskirjastuse “Springer” väljaandel), 1 käsiraamat, 37 teadusartiklit (sh CC nimekirjas olevates ajakirjades 13 artiklit ning muudes eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes 14 artiklit), 29 konverentsiettekannete teesid ning 15 käsikirjalist teadustööd. Võttes arvesse, et juhtivad Euroopa merefüüsikud avaldavad aastas (sh kaasautorluses) keskmiselt 1-2 teadusartiklit Current Contents’is kajastuvates ajakirjades ning ökoloogid ja merebioloogid 3-5 artiklit, ei ole põhjendatud seada MSI eesmärgiks oluliselt suuremat publikatsioonide arvukust kui keskmiselt üks CC taseme artikkel ühe teadustöötaja kohta aastas.

Rakenduslepingute finantseerimisel tehtud uuringutest on ilmunud mitmeid artikleid eelretsenseeritavates ajakirjades, sh kiirlaevade erinumber TA Toimetiste tehnikateaduste seerias. Mitmed rakenduslepingutel põhinevad tulemused (sh heljumi seire, incl kaugseire ja optilised analüüsid ning ainelevi modelleerimine) tulemused on ette kantud rahvusvahelistel teaduskonverentsidel ning neil on eeldusi saada publitseeritud rahvusvahelise levikuga ajakirjades.

Publitseerimise aktiivsuse ja kvaliteedi “mõõtmiseks” on MSI-s sisse viidud publikatsiooniindeks, mis teadusnõukogu otsusel on kasutusel indikaatorina ning mida otseselt ei kasutata MSI teadustöötajate tegevuse hindamisel.

Töörühmade ja üksikteadlaste reputatsiooni kujunemisel on olulisel kohal avaldatud artiklite ja muude teadustööde kasutamine rahvusvahelises teadusesprotsessis töödele viitamise kaudu. Mõningaseks probleemiks on see, et mitte kõik MSI töötajate poolt heades ajakirjades avaldatud artiklid ei leia kasutamist teiste teadlaste poolt, seda ka küllalt pika ajavahemiku möödumisel teadustöö avaldamisest. MSI töötajate autorluses alates 1992. aastast ilmunud teadustöödele viitamise andmed ISI andmebaasi põhjal on toodud Lisas A.

#### Koostöö

Traditsiooniliselt väga hea rahvusvaheline koostöö on säilinud ja temaatiliselt edasi arenenud. 2003. aastal on kujunenud eeldused rahvusvahelise koostöö laiendamiseks sellistes suundades nagu meregeoloogia, sh setete dünaamika modelleerimine, ökoloogilised uuringud, hüperspektraalse kaugseire rakendused, “fuzzy logic” mudelite rakendused sinivetikate vohamise uuringuteks, kiirlaevade lainete spetsiifika ja nende mõju uuringud. Vastavad projektitaotlused on kas koostatud või koostamisel.

Tehnoloogia arenduskeskuste programm lõi võimaluse Eesti erinevate veekeskonna uuringutega tegelevate teadusasutuste ja -rühmade ühishuvide selgitamiseks ja koostöö planeerimiseks ettevõtete huvidele suunatud Veekeskonna Tehnoloogiate Arenduskeskuse projektitaotluse vormis. Taotluses on MSI partneriteks lisaks TTÜ struktuuridele ka EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut ning TPÜ Ökoloogia Instituut.

Samal ajal tegelikus koostöös Eesti teadusasutustega on veel palju arenguruumi.

### Kraadiõpe

Ajaloolistel põhjustel on MSI-s töötavad noored spetsialistid õppinud TPÜ magistrantuuris. 2003. aastal kaitsti 1 magistritöö, mis sai üliõpilaste riiklikul konkursil tehnikateaduste valdkonnas II preemia. TPÜ magistrantuuris jätkavad 3 MSI noort spetsialisti.

TTÜ doktorantuuri astusid 2003. aastal 1 MSI spetsialist keskkonnatehnika erialal ning 1 spetsialist tehnilise füüsika alal. Kokku õpib TTÜ doktorantuuris 3 MSI spetsialisti.

TTÜ matemaatika-loodusteaduskonna füüsika instituudis moodustati 2003.a. okeanograafia õppetool, mis töötab MSI teadustöö baasil. On välja töötatud ja kinnitamisel tehnilise füüsika magistriõppekava täiendus, kus spetsialiseerumise "füüsikalised maateadused" all on võimalik kitsamalt orienteeruda okeanograafia küsimustele.

TTÜ ehitusteaduskonna baasil kavandatud koostöö rannikutehnika ja vesiehitiste kraadiõppe sisseviimisel on arengujärgus. Esimese sammuna selles suunas tuleb märkida MSI teadlaste kaasabil läbi viidud täiendõppe kursust "Sadamaehituste projekteerimine", orientatsiooniga vesiehitusega tegelevatele ehitusinseneridele, projekteerijatele ja tellijatele.

### Rahalised vahendid

Uued sihtfinantseerimise teemad jätkuna eelmistele teemadele leidsid Haridus- ja Teadusministeeriumi poolt finantseerimist, kahjuks küll jätkuvalt suhteliselt madalal tasemel. Riigieelarve teadusrahadest toimus suurim kasv infrastruktuuri vahendite ja ETF grantide arvelt. Ettevõtete tellimustest laekuv raha jäi 2003. aastal ligikaudu 20002.a. tasemele, mis on suurenenud konkurentsi tingimustes (MSI eeskujul on teised teadusasutused hakanud pakkuma samasuguseid tooteid) väga hea näitaja. 2 EL projekti rahade laekumine hilines võrreldes prognoosiga, mistõttu MSI eelarve jääk kujunes aasta lõpuks planeeritust oluliselt väiksemaks kuid MSI üldbilanss jäi sellest hoolimata positiivseks.

Pikaajalise sihtfinantseerimise (2 teemat) osakaal koos riikliku infrastruktuuri toetusega moodustas 2003. aastal 31%. Kui siia juurde lisada 9 väikesemahulist ETF granti, kasvab riigieelarvest tuleva finantseerimise osakaal 42%-ni. Ülejäänud rahad pärinevad 12 ettevõtete poolt tellitud rakendusuringust (37%) ja 4 välislepingust (21%). Selline finantside killustatus teeb instituudi tegevuse strateegilise planeerimise keerukaks. Riiklike teadmusteente tellimuste saamine ei osutunud 2003. aastal veel edukaks.

### Materiaalse baasi arendamine

Seose MSI ümberpaiknemisega seniselt aadressilt Paldiski mnt 1 Küberneetika Instituudi (KüBI) kasutuses olevasse hoonesse aadressil Akadeemia tee 21 sai MSI enda kasutusse senise 165 m<sup>2</sup> asemel 318,9 m<sup>2</sup> tööruumide pinda ning lisaks sellele veel laopinnad. MSI finantseeris omavahenditest remondimaterjalide ning mööbli ja muu majandusinventari soetamise kulud kokku 433.22 tuh. krooni eest, millele lisandub ümberpaiknemisest tulenevaid teenuseid ca 35 tuh. krooni eest. Teadusaparatuuri ja IT vahendeid soetati kokku 454.87 tuh. krooni eest, sh IT vahendeid 293.91 tuh. krooni eest. Viimastest kuludest oli suur osa seotud samuti instituudi ümberpaiknemisega. Võttes arvesse, et ümberpaiknemise näol oli tegemist ühekordsete kuludega, võib MSI investeerimispotentsiaaliks hinnata 400-500 tuh. krooni aastas.

2003. aastal soetati olulisemast teadusaparatuurist 2 lainemõõtjat kogumaksumusega 70 tuh. krooni ning fiiberspektromeeter USB2000 maksumusega 38.14 tuh. krooni (summad ilma käibemaksuta).

Teadusinventari ja IT vahendite soetamist eri finantseerimisallikate lõikes iseloomustab alljärgnev tabel.

Allikas	aparatuur		IT		kokku	
	summa	%	summa	%	summa	%
Sihtfinantseerimine ja ETF grandid	115.04	71%	38.62	13%	153.66	34%
Välisprojektid	0.00	0%	127.11	43%	127.11	28%
Rakenduslepingud	45.92	29%	80.93	28%	126.85	28%
Lepingutest laekuv üldkulu	0.00	0%	47.24	16%	47.24	10%
<b>Kokku</b>	<b>160.96</b>	<b>100%</b>	<b>293.91</b>	<b>100%</b>	<b>454.87</b>	<b>100%</b>

Teadusinventari uuendati põhiliselt riigieelarveliste summade arvelt. Väislepingutele olid seatud aparatuuri soetamist keelavad piirangud, mistõttu vastav summa on null. Rakenduslepingute vahenditest soetatava teadusaparatuuri osakaal jäi tagasihoidlikuks. Lepingutest laekuva instituudi üldkulu vabad vahendid tarvitati põhiliselt, nagu juba eespool öeldud, remondimaterjalide ning mööbli ja muu majandusinventari soetamise otstarbel. Kavandatud rannikumere sond jäi soetamata.

## 6.2. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad tulemused

*Teema: Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid muutuvates kliimatingimustes (reg. nr. 0822522s03).*

Upwellingu mõju hilissuvised fütoplanktoni koosluse struktuurile on uuritud Soome lahe lääneosas 1999 a. juulis teostatud mõõtmiste baasil. Külmas (temperatuuri langus >10C) ja toitainerikkas (põhiliselt fosfaadid) upwellingu vees vähenes järsult fütoplanktoni biomass ja primaarproduksioon. Samuti muutus fütoplanktoni koosluse liigiline struktuur. Sinivetikate (*N. spumigena*, *Aphanizomenon sp.*) domineerimine asendus väikeste flagellaatide ja dinoflagellaatidega. Sinivetikate biomassi vähenemise upwellingu alal tingis põhiliselt pinnakogumite transport kaldast eemale. *N. spumigena* akumulatsioon pinnalähedasse kihti ja tema biomassi vähenemine oli väga tugev võrreldes *Aphanizomenon sp.* biomassi vähenemisega kuna *Aphanizomenon sp.* sesoonses termokliinis asuv populatsioon toodi ülakihti. Upwellingu poolt tingitud ülakihi rikastamine fosfaatidega põhjustas tõenäoliselt kolm nädalat hiljem mõõdetud *Aphanizomenon sp.* massilise õitsengu Soome rannikumere aladel. Turbulentsi mõõtmistest hinnatud segunemiskoefitsientide väärtuste järgi tehtud mudelarvutused kinnitasid 1998.a. andmete põhjal sinivetikate vohamiseks vajalikku lisafosfori transporti eufotilisse kihti fosfori ja lämmastiku hüppekihtide erineva sügavuse tõttu. Modelleerimisega on näidatud, et vohavate sinivetikate kogumite transport Eesti rannikule on kõige intensiivsem läänetuulte korral.

On edasi arendatud primaarproduksiooni integraalset dünaamilist mudelit mere terviklike piirkondade (basseinide) jaoks. Mudel baseerub kolmel esimest järku olekuvõrrandil toitainete (lahustunud inorgaaniline lämmastik), fütoplanktoni biomassi (klorofüll-a) ja mere ülemise segunenud kihi paksuse jaoks. Nimetatud võrrandid on integreeritud ruumis üle vaadeldava basseini ja üle segunenud kihi sügavuse. Võrrandeid on lahendatud tsüklilistel ääritingimustel, mis võimaldab etteantud välismõjurite (tuule kiirus, päikesekiirgus, õhu ja vee temperatuur,

basseini veevahetus, õhu niiskus, sademed) korral uurida tüüpilist sesoonse muutlikkuse kujunemise mehhanismi. Ruumis integreeritud mudeli väljundit on võrreldud vastavate integreeritud vaatlusandmetega. Mudel kirjeldab rahuldavalt fütoplanktoni iseloomulikke sesooneid õitsenguperioode ja toitainete kontsentratsiooni ajaliskäiku.

Suletud basseini topograafiliste lainete dünaamika selgitamiseks teostati numbrilised mudelarvutused ringikujulise paraboolse topograafiaga basseinis, kasutades püsituulte "sisselülitamist". Topograafilise laine evolutsioon sõltub basseini sügavusest, mis määrab põhjahõõrde või Coriolis' jõu domineerimise tuule pinge suhtes. Basseini keskmise sügavusega ja sügavamas osas tekib vaba primaarne topograafiline ja seejärel ka sekundaarne topograafiline laine, mis interfereerub primaarse topograafilise lainega.

Ranniku ja avamere vee- ja ainevahetusprotsesside uurimiseks töötati välja kõrglahutusega numbrilisel modelleerimisel, *in situ* mõõtmistel ja satelliitpildidel põhinev kombineeritud süsteem, mida rakendati Pakri lahele.

Peipsi järve jääkatte ning veesamba ja settekihi temperatuurirezhiimi termodünaamilist mudelit täiendati jää sulamise perioodi osas vaba veepinna mõju arvestamisega, kus mudelile rakendati satelliitmõõtmiste põhjal korrigeeritud soojusvoogusid, arvestades sulava jää, "sooja jää" (õhutemperatuur üle 2C) ja vee albeedoseid ning jääkatte ja vaba vee suhet. Täiendatud mudeliga tehti arvutused nelja erineva karmusega talve jaoks, 1985/86, 1986/87, 1987/88 ja 2001/02. Mudeli tulemuste kokkulangevus vaatlustulemustega on üldiselt hea ning jää paksuse korrelatsioon ületab 0.92.

*Rannikumere dünaamika ja optika (reg. nr. 0822523s03).*

Optiliste ning mere- ja järvejää uuringute vallas näidati, et Eesti rannikuvete ja järvede monitooringu tõhustamine kaugseire meetoditega nõuab spetsiifiliste algoritmide rakendamist. Kasutades uusimat kaugseire tehnoloogiat näidati, et sinivetikate kontsentratsioonid massõitsengute ajal võivad olla oluliselt suuremad kui seni arvatud. Demonstreeriti, et veeproovide kogumise meetodikat on vaja muuta saamaks usaldusväärsemat informatsiooni sinivetikate hulga kohta. Näidati, et klorofüllil ja veealuse kvantkiirguse mõõtmistulemuste kombineerimine spektraalsete kiirgusmudelitega võimaldab arvutada tõeparaseid fotosünteesiliselt neelatud skalaarse kvantkiirguse ja vastava kvantsaagise vertikaalseid profiile. Näidati, et kollase aine ja lahustunud orgaanika hulka ning CO<sub>2</sub> küllastust metsavööndi järvedes on võimalik kvantitatiivselt hinnata kasutades uusimaid satelliite. Näidati, et mere- ja järvejää optilised omadused erinevad märgatavalt. Analüüsiti Peipsi jääperioode ja koostati Peipsi jää termodünaamiline mudel. Konstrueeriti jää dünaamika mudel Liivi lahe jaoks. Mudeli tulemusi võrreldi vaatluste ja satelliidiinformatsiooniga.

Analüüsiti meretaseme muutlikkust Lääne-Eesti rannikualadel (sh. põhjalikumalt Pärnu lahes) ning hinnati üks kord 100 ning 1000 aasta jooksul esinevaid ekstreemseid veeseise.

Meremeteoroloogia valdkonnas analüüsiti võimalusi veeauru hulga määramiseks GPS-signaali moonutuste alusel. Näidati, et tuule struktuur Eesti kohal on viimase kahe dekaadi jooksul tugevasti muutunud. Demonstreeriti, et tuule anisotropia mõjutab Läänemere teatavates osades lainete käitumist enam kui mereala suurus või kuju. Analüüsiti meretuule struktuuri Soome lahe erinevates osades ning hinnati tuule maksimaalseid kiirusi erinevatest suundadest puhuvates kestvates tormides. Rekonstrueeriti ajaloolised tuuleandmed Naissaare meteojaamast. Tõestati, et meretuule omadusi Soome lahe avaosas ning Tallinna lähel pole üldjuhul võimalik rekonstrueerida Harku meteojaamas andmete alusel.



Rannikuprotsesside valdkonnas analüüsiti Naissaarest lõunas paikneva liivalasundi ulatust ning liiva omadusi selles. Teostati Prangli ja Naissaare lähistel paiknevate liivamaardlate piirkonnas valitsevate hüdrometeoroloogiliste tingimuste analüüs ning identifitseeriti võimalikest kaevandamistöedest tingitud hüdrodünaamilise režiimi võimalikud muutused.

Lainetuse valdkonnas analüüsiti lainemudeli WAM abil tuulelainete statistikat Tallinna ja Riia lahel. Tallinna lahel 2001-2003 läbi viidud välitööde tulemuste baasil näidati, et laevalainete energia moodustab märkimisväärse osa lainekoormusest ka valitsevatele tuultele avatud rannaosades. Kiirlaevade käigulainete kõrgeimad osised põhjustavad ebaharilikult tugevaid hüdrodünaamilisi koormusi sügavustes 5-20 m ka neis rannaosades, kus sageli esinevad kõrged, kuid väiksemate perioodidega tormilained; tihe kiirlaevaliiklus on seega poolsuletud merealade ökosüsteemi uus võtmetegur. Esitati hüpoteetiline skeem, mis selgitab kiirlaevaliikluse mõju rannaprotsesside kiirenemisele poolsuletud merealadel.

## **Tulemuslikumad tööd**

Meresüsteemide Instituudis aruandeaasta jooksul tehtud tulemuslikumad tööd valiti nende tööde seast, mis põhiosas lõpetati 2003.a. ning mille tulemused olid formuleeritud vähemalt käsikirja tasemel.

### **Alusuuringud:**

#### **Kiirlaevaliiklus uue võtmetegurina poolsuletud merealadel (teema T523, T. Soomere)**

Analüüsiti laevade käigulainete osa lainetusest põhjustatud protsessides intensiivse laevaliiklusega piirkondade naabruses. Laevalainete kõrgused on üldiselt väiksemad kui tugevates tormides esinevatel lainetel, kuid iga navigatsioonipäeva kõrgeimad laevalained kuuluvad näiteks Tallinna lahe avaosa rannavööndis 1-5% kõrgeimate lainete hulka. Laevalainete energia moodustab märkimisväärse osa üldisest lainekoormusest ka valitsevatele tuultele avatud rannaosades. Kiirlaevade käigulainete kõrgeimate osiste (millede kõrgused ületavad 1 m ning perioodid on 10-15 s) looduslikke analooge paljudes avaookeani ummiklainete eest varjatud sisemeres ei esine. Seetõttu põhjustavad kiirlaevalained ebaharilikult tugevaid hüdrodünaamilisi koormusi sügavustes 5-20 m ka neis rannaosades, kus sageli esinevad kõrged, kuid väiksemate perioodidega tormilained.

Kiirlaevade tekitatud lained püsivad kompaktsena pikka aega ning transpordivad märkimisväärsel hulgal energiat laevateest suhteliselt kaugel asetsevatele madalaveelistele aladele. Taoline laevaliikluse kaugmõju võib ulatuda vähemalt 10-12 km kaugusele. Tihe kiirlaevaliiklus on seega poolsuletud merealade ökosüsteemi uus võtmetegur, mis võib oluliselt modifitseerida rannaprotsesside kulgu, hüdrodünaamiliste väljade kujunemist ning vee-elustiku tingimusi nii laevatee vahetus läheduses kui ka suhteliselt kaugel madalaveelistel merealadel.

Ilmus Eesti Teaduste Akadeemia Toimetiste tehnikateaduste seeria erinumber "Wave studies in Tallinn Bay" (03/2003, külalistoimetaja T. Soomere).

## **Rakendus- ja arendusuuringud:**

**Naissaarest lõunas asuva liivamaardla geoloogiline uuring ja liiva kaevandamise keskkonnamõjude uuring** (teaduslepingud 353L, 357L ja 378L, projektide juht J. Kask).

(rakendusuuringud 90%, arendusuuringud 10%)

Muuga sadama ulatusliku laiendamise vajadusteks planeeriti teostada 2003.a. Eesti kõigi aegade mahukaimad veealused maavarade kaevandamistööd Naissaare lõunaranniku lähistel. Kaevandamise eeltööna tehti Naissaarest lõunas asuva liivalasundi geoloogilised uuringud (koostöös Geotehnilise Teadus- ja Uurimiskeskusega UNICONE Läti Vabariigist) ning kaevandamistööde võimaliku mõju analüüs merekeskkonnale (koostöös TÜ Eesti Mereinstituudiga). Selgitati välja ehitus- ja täitmistöödeks sobiva liiva varu ca 1.5\*4 km suurusel merealal sügavustes 6-40 m. Selgus, et liivalasundis tervikuna on valdavalt tegemist väga peene liivaga, kuid lasundi pealmises osas levib uuringuala keskosas üljämeliiv peensusmooduliga üle 3. Näidati, et kaevandamiseks sobivad ehitusliiva ja maa-ainese piirkonnad suurustega vastavalt 235 ha ja 111,7 ha ning varuga 4,3 milj.m<sup>3</sup> ja 2,622 milj.m<sup>3</sup>.

Nimetatud uuringute baasil taotles AS Tallinna sadam luba kaevandada Naissaare liivamaardlast ca 3 milj.m<sup>3</sup> liiva 218 ha suuruselt merepõhja alalt saarest ligikaudu 960 meetri kaugusel lõunas. Kuna tegemist on suurima veealuse kaevandustööga Eesti Vabariigis, mida kavandati läbi viia tundlikus Naissaare looduspargiga piirnevas merealal Tallinna vahetus läheduses, analüüsiti põhjalikult meteoroloogilisi ja hüdrodünaamilisi tingimusi ning mere-elustikku kõnesolevas piirkonnas ja selle naabruses ning identifitseeriti kavandustööde otsesed ja kaudsed mõjud nii Naissaare rannavööndile kui naabruses asuvatele merealadele.

Leiti, et liivamaardla kaevandamisega kaasneb heljumi teke tööde lähipiirkonnas, vee läbipaistvuse vähenemine kaevandusala ümbruses, põhjaloomastiku hukkumine kaevandamise alal, troofsuse tõus kaevandusala lähipiirkonnas ning sellega kaasnev võimalik põhjaloomastiku liigilise koosseisu ja biomassi muutus, ja lainetuse režiimi muutumine põhjareljeefi muutuste tõttu. Demonstreeriti, et hoovuste režiimi märgatavaid muutusi pole alust oodata. Näidati, et kalastikku võib mõjutada kaevandamine nii kalade kudemisperiodil kui ka noorjarkude esinemise ajal. Kaevandusala lähipiirkonnas võib põhjataimestik kattuda heljumiga, mis takistab kalade kudemist. Leiti, et kaevandamiseks sobiv aeg on sügistalvisel perioodil, mil keskkonnamõjud on suhteliselt väikesed, määratleti tarvilikud tingimused vältimatute keskkonnamõjude minimeerimiseks ning formuleeriti kaevandustööde seire printsiibid.

**Süvendustöödest tekkinud heljumi ja tema keskkonnamõjude operatiivseire meetodid, rakendatuna Pakri lahes** (teaduslepingud 271L, 275L, 355L ja 372L, projektide juht T. Kõuts, modelleerimine U. Raudsepp).

(alusuuringud 5%, rakendusuuringud 65%, arendusuuringud 30%)

Paldiski Lõuna- ja Põhjasadama laiendamisega kaasnevad suuremahulised süvendustööd, mille käigus meresetete koostise tõttu (väikesefraktsiooniline muda ja liivsavi) paiskuvad vette suured kogused heljumit, mis hoovuste ja lainete koosmõju tõttu võivad levida ulatuslikule merealale ning mõjuda kahjulikult põhjataimedele ning kalade kudemistingimustele.

Hoovused on Pakri poolsaare läänerannal valdavalt orienteeritud piki järsku veealust nõlva loode-kagu sihiliselt, kusjuures domineerivaks on loodesuunaline voolamine, mis aeg-ajalt lülitub ümber kagusuunaliseks. Pakri lahel valdavad nõrgad tuuled ja klimatoloogiliselt on ülekaalus lõuna-, edela- ja läänetuuled, kuid periooditi võib tuule jaotus erineda oluliselt klimatoloogilisest. Paldiski Põhjasadama läheduses avaldub hoovuste vertikaalstruktuur, mere pinnakihis on hoovuse kiirused oluliselt suuremad kui põhjalähedases kihis. Hoovusemõõtmised

Pakri lahe idaranniku lähedal näitasid et esineb kahesugust olukorda – madalsageduslik võnkumine ning püsituulele vastav situatsioon. Kellaosuti liikumise suunas pöörduv tuul tekitab pikilaineid perioodiga 1-2 päeva. Madalsageduslik võnkumine avaldub lahe sügavamas osas. Madalas meres, alla 10 m, toimub voolamine piki rannajoont, kusjuures hoovuse suund on määratud tuule piki kallast suunatud tuule komponendi suunaga.

Kuna süvendustöid viiakse läbi erineva tehnika ja intensiivsusega, siis on seire raames oluline jälgida hõljumi leviku ajalis-ruumilist dünaamikat. Rakendakse nii hüdrodünaamilise modelleerimise kui otseste mõõtmiste meetodeid, viiakse läbi tööde aegset mereelustiku seiret. Hüdrodünaamilist mudelit kontrolliti hoovusmõõtmistega ja selle sisendis kasutati lahe rannikul mõõdetud tuulekiirust ja suunda. Mudelarvutuste väljundiks on lokaalne tsirkulatsioon ja hõljumi leviku areaal eri tuuletingimustes. Tuule prognoosi alusel teostatud hoovuste arvutused võimaldavad jälgida hõljumi leviku dünaamikat ja anda operatiivseid juhiseid süvendustööde keskkonnahoidlikuks läbiviimiseks ning mereelustiku seireks. Merevee optiliste parameetrite, eelkõige läbipaistvuse ja veealuse valgusvälja, in situ mõõdistused annavad otsest informatsiooni mereelustiku elutingimustest ja selle muutustest seoses süvendustöödega. Vee parameetrite mõõtmisi teostatakse nii mõõtepunktides, kui pidevas läbivoolureziimis liikuvalt laevalt. Ülevaatlikkuse nii ajas kui ruumis tagab sateliidiinformatsioon, kujutisi kogutakse pilvevabadel päevadel terve Soome lahe kohta, kust siis Pakri laht välja suurendatakse. Kasutatakse sateliitseiresüsteemi MODIS ja MODIS AQUA kujutisi Sateliidi-informatsiooniks olev spektraalse heleduse väärtused kalibreeritakse perioodiliselt mere pinnakihi optiliste parameetrite ja hõljumisisalduse *in situ* mõõtmistulemustega. Mõõtmisandmete alusel modelleeritakse veealust valgusvälja ja selle muutusi, mis võimaldab anda tulemusena kvantitatiivseid hinnanguid süvendustööde mõjust Pakri lahe erinevates osades.

Operatiivne heljumi leviku prognoosisüsteem töötas 2003. aasta kevadisel kalade kudemise perioodil. Kuna Paldiski Lõunasadama süvendustööd talvel katkesid seoses raskete jäätingimustega, anti erandkorras keskkonnaluba tööde jätkamiseks kevadperioodil koos kohustusega teostada heljumi leviku operatiivset seiret. Välja töötatud ja rakendatud meetodika võimaldas arendajal vältida objekti (Paldiski Lõunasadama laevade sissesõidukanal ja pöördeala) valmimise hilinemist mitmete kuude võrra.

### **6.3. Ettepanekud parimate tööde äramärkimiseks**

Ettepanek märkida parimana tööde tsükkel:

#### **Kiirlaevaliiklus uue võtmetegurina poosuletud merealadel (teema T523, T. Soomere)**

Sisukirjeldus on toodud lk. 129. Aastatel 2001-2002 tehtud rakendusüüringu materjalide alusel on ilmunud Eesti Teaduste Akadeemia Toimetiste tehnikateaduste seeria erinumber "Wave studies in Tallinn Bay" (03/2003, külalistoimetaja T. Soomere). Ilmunud on juba 5 teadusartiklit eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes ning mitmed on ettevalmistamisel ja/või ilmumisejärgus. Üüringute tulemusi on rohkesti kajastatud meedias.

### **6.4. Puuduste analüüs**

Instituut ei ole oma teiseks tegutsemise aastaks veel saavutanud rahvusvahelistele tavadele vastavat seisundit, kus mereüüringutega tegelev teadusasutus täidab lisaks otsesele teadustööle olulises mahus ka riiklikke teadmusteenuiseid. Mitmed mereriikidele iseloomulikud teadmusteenuise valdkonnad (jäätingimuste, lainetuse, veetaseme, hoovuste, reostuslevi jne prognoos, kokkuvõtliku nimetusega operatiivne okeanograafia) on Eestis vajalikul tasemel välja

arendamata. Instituudi jaoks tähendab see pikaajalise riikliku finantseerimise liiga väikest osakaalu ning ohtu killustuda liiga paljudele lühiajalistele ettevõtete poolt tellitavatele rakendusuuringutele.

Pikaajaliste projektide väike osakaal on tekitanud raskusi uuringute strateegilisel planeerimisel, uuringutes osalevate töötajate hõive (osalemine erinevates projektides) ja töötasu korraldamisel, samuti uuringuteks vajaliku teadusaparatuuri soetamisel.

Mereteaduse saavutuste propageerimiseks ja rakendamiseks, aga ka MSI-s töötavate spetsialistide paremaks kaasamiseks mere ja rannavööndi kasutamise teadmusteenuste osutamisse, on oluline TTÜ juhtkonna kaasabi vastavate pikaajaliste kokkulepete saavutamisel nii riigi, omavalitsuste kui ka ettevõtjate tasemel.

## **6.5. Põhilised eesmärgid 2004. aastaks**

- 1) säilitada teadustulemuste publitseerimise ja konverentsidel ette kandmise kõrge tase;
- 2) astuda samme pikaajaliste riigitellimuste saamiseks;
- 3) leida võimalusi kallima (maksumusega üle 100 tuh. krooni) teadusaparatuuri soetamiseks;
- 4) paremini korraldada instituudi struktuuri, tööhõive (osalemine erinevates projektides) ja palgapoliitika küsimused;
- 5) aktiivselt osaleda käimasolevates ülikooli, riigi ja Euroopa Liidu initsiatiivides (tippkeskused, tehnoloogia arenduskeskused, ERA-NET ja rahvuslikud teadusprogrammid, infrastruktuuri arendamise programm jne);
- 6) jätkata kraadiõppe arendamist MSI potentsiaalile tuginevates valdkondades;
- 7) jätkata ja edasi arendada uuringute tulemuste viimist avalikkuseni ja lõppkasutajateni, välja arendada kaasaegne internetis esitatav materjal.

## Enesehinnang vastavalt TTÜ nõukogu otsusele 18.12.2001 nr 107

Kuna MSI alustas sisulist tööd 01. juunist 2002, ei ole MSI teadus- ja arendustegevuse rahalisi näitajaid 2003. aastal võimalik täiel määral võrrelda varasemate näitajatega. Tabelis ei ole arvestatud infrastruktuuri summasid, mis 2002. aastal praktiliselt puudusid.

		Kokku		teadustöötaja kohta	
		2002	2003	2002	2003
1.1	TAT raha laekumised akadeemilise personali ühe teadustöökohustusliku töötaja (edaspidi ühe töötaja) kohta, sh:				
1.1.1	raha laekumised riigieelarvest rahastatavate teemadele (sihtfinantseeritavad teemad sh järel doktorite teemad ja doktorantide teadustöö, ETF uurimistoetused)	2390000	2788000	132780	146737
1.1.2	raha laekumised äriühingute ja muude juriidiliste isikutega sõlmitud siseriiklikelt lepingutelt;	2161166	2191000	120065	115316
1.1.3	raha laekumised rahvusvahelistest projektidest ning välisprogrammidest	1913906	1636000	106328	86105
1.2	loodud intellektuaalomand (sh prototüübid jm müügikõlblik tulemus, arvuliselt) aruandeperioodil				
1.3	infrastruktuuri väljaarendamiseks tehtud kulutused	326353	860300	18131	45279
1.4	kaitstud doktoritööde arv	0	0		
1.5	publikatsioonide üldarv (incl. teesid, käsikirja staatuses projekti aruanded), sealhulgas	54	84	3.5	4.4
1.5.0	teadusartiklite üldarv (kategooriad A1a-d,A2)	15	33	0.83	1.7
1.5.1	raamatud (monograafiad)	1	2	0.06	0.13
1.5.2	peatükid raamatutes	4	1	0.22	0.052
1.5.3	toimetatud/koostatud raamatud ja kogumikud	-	2	0	0.1
1.5.4	artiklid SCI ja CC nimekirjades olevates ajakirjades	3	13	0.167	0.68
1.5.5	artiklid rahvusvahelise levikuga eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes (incl. SCI, CC)	14	27	0.78	1.4
1.5.6	artiklid kodumaistes eelretsenseerimiseta ajakirjades				
1.5.7	artiklid või laiendatud ülevaated kogumikes	1		0.06	
1.5.8	konverentsiettekannete teesid	26	29	1.44	1.52

Viimasel rahvusvahelisel evalveerimisel said praeguse MSI töörühmad järgmise hinde:

- merefüüsika töörühm (põhiosas praegune teema 0822522s03): 5 (excellent, 2000, aquatic research)
- mereoptika töörühm (põhiosas praegune teema 0822523s03): 4 (good, 2000, aquatic research)
- lainetuse töörühm (põhiosas teema 0822523s03): 5- (excellent to good, 2002, research in mechanics)

Teadustöö korraldus. Instituut on tervikuna funktsioneerinud normaalselt ja TTÜ asutusena tuntud ja tunnustatud ka väljaspool TTÜ-d. Mitmete rakendusuringute lepingute sõlmimise kuhjumine sügisperioodil suhteliselt lühikesele ajale tõi esile vajaduse täpsustada instituudi töökorraldust. Teaduskorraldusliku osa hindeks on "hea pluss" (4+).

Teadustööde publitseerimine. MSI töötajate autorluses publitseeriti 2 monograafiat (sh 1 monograafia juhtiva teaduskirjastuse "Springer" väljaandel), 1 käsiraamat, 37 teadusartiklit (sh CC nimekirjas olevates ajakirjades 13 artiklit ning muudes eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes 14 artiklit), 29 konverentsiettekannete teesid ning 15 käsikirjalist teadustööd. Võttes arvesse, et juhtivad Euroopa teadlased, kes töötavad MSI valdkondades, avaldavad aastas (sh kaasautorluses) keskmiselt 1-2 teadusartiklit Current Contents'is kajastuvates ajakirjades, on hindeks "väga hea" (5).

Teadustöö finantseerimine. Uued sihtfinantseerimise teemad jätkuna eelmistele teemadele leidsid Haridus- ja Teadusministeeriumi poolt finantseerimist, kahjuks küll jätkuvalt suhteliselt madalal tasemel. Riigieelarve teadusrahadest toimus suurim kasv infrastruktuuri vahendite ja ETF grantide arvelt. Ettevõtete tellimustest laekuv raha jäi 2003. aastal ligikaudu 20002.a. tasemele, mis on suurenenud konkurentsi tingimustes (MSI eeskujul on teised teadusasutused hakanud pakkuma samasuguseid tooteid) väga hea näitaja. 2 EL projekti rahade laekumine hilines võrreldes prognoosituga, mistõttu MSI eelarve jääk kujunes aasta lõpuks planeeritust oluliselt väiksemaks kuid MSI üldbilanss jäi sellest hoolimata positiivseks. Seetõttu on alusuuringute finantseerimise hinnang "hea" (4) ja rakendus- ning arendusuuringute finantseerimise hinnang "väga hea" (5)

Materiaalse baasi arendamine. Seose MSI ümberpaiknemisega seniselt aadressilt Paldiski mnt 1 Küberneetika Instituudi (KüBI) kasutuses olevasse hoonesse aadressil Akadeemia tee 21 sai MSI enda kasutusse senise 165 m<sup>2</sup> asemel 318,9 m<sup>2</sup> tööruumide pinda ning lisaks sellele veel laopinnad. MSI finantseeris omavahenditest remondimaterjalide ning mööbli ja muu majandusinventari soetamise kulusid kokku 433.22 tuh. krooni eest, millele lisandub ümberpaiknemisest tulenevaid teenuseid ca 35 tuh. krooni eest. Teadusaparatuuri ja IT vahendeid soetati kokku 454.87 tuh. krooni eest, sh IT vahendeid 293.91 tuh. krooni eest. Viimastest kuludest oli suur osa seotud samuti instituudi ümberpaiknemisega. Otseselt aparatuuri jaoks kulutatud summa (160.96 tuh. krooni) on arenguvajadusi silmas pidades liiga väike. Kavandatud rannikumere sond jäi soetamata. Võttes arvesse, et ümberpaiknemise näol oli tegemist ühekordsete kuludega, võib MSI investeerimispotentsiaaliks hinnata 400-500 tuh. krooni aastas. Hinnang „hea pluss“ (4+).

**Ülaltoodut arvestades hindab MSI teadusnõukogu MSI tegevust 2003. aastal hindegaga "väga hea miinus" (5-).**

**Viited MSI töötajate publikatsioonidele ISI  
andmebaasis, 2004 veebruar**

Publikatsioonid ilmumisega alates 1992

**Lisa A**

<b>Autor</b>	<b>Pealkiri</b>	<b>Allikas</b>	<b>Aasta</b>	<b>Numbrid</b>	<b>Viiteid</b>	<b>Oma- viiteid</b>	<b>Tuntus</b>
Kononen K., Kuparinen, J., Mäkela, K., <b>Laanemets, J., Pavelson, J.</b> , Nömmann, S.	Initiation of cyanobacterial blooms in a frontal region at the entrance to the Gulf of Finland, Baltic Sea	Limnology and Oceanography	1996	Vol. 41, 98-112	49	11	38
Fiekas, V., <b>Elken, J.</b> , Müller, T., Aitsam, A., Zenk, W.	A view of the Canary Basin thermocline circulation in winter	J. Geophys. Res.	1992	Vol. 97, No C8, p. 12, 495-12, 510	20	0	20
Danielssen, D.S., Edler, L., Fonselius, S., Hernroth, L., Ostrowski, M., Svendsen, E., <b>Talpsepp, L.</b>	Oceanographic variability in the Skagerrak and Northern Kattegat, May-June, 1990	ICES Journal of Marine Science	1997	54, 753-773	22	5	17
<b>Soomere, T.</b>	Generation of zonal flow and meridional anisotropy in two-layer weak geostrophic turbulence.	Physical Review Letters	1995	75, 12, 2440-2443	13	1	12
<b>Elken, J.</b> (editor)	Deep water overflow, circulation and vertical exchange in the Baltic Proper	Estonian Marine Institute Report Series	1996	No. 6, 91 pp	12	1	11
<b>Kõuts, T.</b> , Omstedt, A.	Deep water exchange in the Baltic Proper	Tellus	1993	45A, 311-324	16	5	11
<b>Kõuts, T.</b> (editor)	Observations of water exchange, currents, sea levels and nutrients in the Gulf of Riga	SMHI Report Series in Oceanography	1995	No. 23	12	2	10
Babichenko, S., Kaitala, S., <b>Leeben, A.</b> , Poryvkina, L., Seppälä, J.	Phytoplankton pigments and dissolved organic matter distribution in the Gulf of Riga	Journal of Marine Systems	1999	23, 69-82	8	3	5
Lass, H. U., <b>Talpsepp, L.</b>	Observations of coastal jets in the Southern Baltic	Continental Shelf Research	1993	Vol. 13, No.2/3, 189-203	7	2	5
Raschke, E., Meywerk, J., **, <b>Keevalik, S.</b>	The Baltic Sea Experiment (BALTEX): A European contribution to the investigation of the energy and water cycle over a large drainage basin	Bulletin of the American Meteorological Society	2001	82 (11), 2389-2413	7	2	5
<b>Elken, J.</b>	Numerical study of fronts between the Baltic sub-basins.	Proceedings of 19th Conference of the Baltic Oceanographers, Sopot	1994	Vol.1, 438-446	4	0	4

<b>Keevallik, S., Post, P., Tuulik, J.</b>	European circulation patterns and meteorological situation in Estonia	Theoretical and Applied Climatology	1999	63 (1-2), 117-127	8	4	4
Kononen, K., Hällfors, S., Kokkonen, M., Kuosa, H., <b>Laanemets, J., Pavelson, J.,</b> Auto, R.	Development of a subsurface chlorophyll maximum at the entrance to the Gulf of Finland, Baltic Sea	Limnology and Oceanography	1998	43, 6, 1089-1106	9	5	4
Kononen, K., Huttunen, M., Kanoshina, I., <b>Laanemets, J.,</b> Moisanter, P., <b>Pavelson, J.</b>	Spatial and temporal variability of a dinoflagellate-cyanobacterium community under a complex hydrodynamical influence: a case study at the to the Gulf of Finland	Marine Ecology Progress Series	1999	186, 43-57	9	5	4
<b>Lilover M.-J., Lips U., Laanearu J.,</b> Liljebladh B.	Flow regime in the Irbe Strait	Aquatic Sciences	1998	60, No. 3, p. 253-265	6	2	4
<b>Raudsepp, U., Elken, J.</b>	Application of the GFDL circulation model for the Gulf of Riga	Estonian Marine Institute Report Series	1995	No. 1, 143 - 176	6	2	4
<b>Toompuu, A., Elken, J. (eds)</b>	Hydrographic studies within the Gulf of Riga Project, 1993-1994.	Estonian Marine Institute Report Series	1995	No. 1, 176 pp	4	0	4
Kaitala S., Babichenko S., Poryvkina L., <b>Leeben A.</b>	Fluorescent analysis of pigment composition of natural phytoplankton	Marine Technology Society Journal	1994	28 (3): 50-58	7	4	3
Kallio, K., <b>T. Kutser, T.</b> Hannonen, S. Koponen, J. Pulliainen, J. Vepsäläinen, T. Pyhälähti	Retrieval of water quality from airborne imaging spectrometry of various lake types in different seasons	Science of the Total Environment	2001	268, 59-77	8	5	3
<b>Kutser, T., A. Herlevi, K. Kallio, H. Arst</b>	A hyperspectral model for interpretation of passive optical remote sensing data	Science of the Total Environment	2001	268, 47-58	4	1	3
<b>Lilover, M.-J.,</b> Lozovatsky, I.D., Gibson, C.H., Nabatov, V.	Turbulent exchange through the equatorial undercurrent core of the Central Pacific	Journal of Marine Systems	1993	4, 183-195	9	6	3
<b>Lips, U., Lilover, M.-J. (eds).</b>	IRBEX-95 Data Report	Estonian Marine Institute Report Series	1995	No. 2, 112 pp	5	2	3
<b>Talpsepp, L.,</b> Nõges, T., Raid, T., <b>Kõuts, T.</b>	Hydrophysical and hydrobiological processes in the Gulf of Finland in summer 1987: characterization and relationship	Continental Shelf Research	1994	Vol.14 , No.7/8, 749-763	3	0	3
<b>Elken, J.,</b> Trzosinska, A., Lysiak-Pastuszak, E., Omstedt, A., Lass, H.-U.	Hydrography. Sub-Chapter for the Baltic Proper, Third Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1989-1993.	Baltic Sea Environment Proceedings	1996	64B, 75-80	2	0	2



<b>Keevallik, S.,</b> Russak, V.	Changes in the amount of low clouds in Estonia (1955-1995)	Int. J. Climatology	2001	21 (3), 389-397	3	1	2
<b>Laanearu, J., Lips, U.,</b> Lundberg, P.	On the application of hydraulic theory to the deep-water flow through the Irbe Strait	Journal of Marine Systems	2000	25, 323-332	3	1	2
<b>Lips, U., Lilover, M.-J., Raudsepp, U., Talpsepp, L.</b>	Water renewal processes and related hydrographic structures in the Gulf of Riga	Estonian Marine Institute Report Series	1995	No. 1, 1-34	6	4	2
<b>Raudsepp, U.</b>	Description of Eulerian current velocity measurements and the role of processes of different time scale of the velocity field in the Irbe Strait	SMHI Report Series in Oceanography	1995	No. 23, 37-59	2	0	2
<b>Raudsepp, U.</b>	Current dynamics of estuarine circulation in the lateral boundary layer	Estuarine, Coastal and Shelf Science	1998	47, 715-730	5	3	2
<b>Soomere, T.</b>	Double resonance and kinetic equation for Rossby waves	Annales Geophysicae	1993	11, 90-98	2	0	2
<b>Soomere, T., Keevallik, S.</b>	Anisotropy of moderate and strong winds in the Baltic Proper	Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.	2001	7, 1, 35-49	3	1	2
<b>Toompuu, A.,</b> Wulff, F.	Optimum spatial analysis of monitoring data on temperature, salinity and nutrient concentrations in the Baltic Proper	Environmental Monitoring and Assessment	1996	43, 283-308	4	2	2
<b>Arst, H.,</b> Haltrin, V., Arnone, R.A.	Informative water layer, determined by attenuation depth, in water bodies of different turbidity	In: Oceans 2002, MTS/IEEE	2002	4, 1968-1972	1	0	1
<b>Arst, H.,</b> Mäekivi, S., Lukk, T., Herlevi, A.	Calculating irradiance penetration into water bodies from the measured beam attenuation coefficient	Limnology and Oceanography	1997	42 (2), 379-385	2	1	1
<b>Elken, J., Talpsepp, L., Kõuts, T.,</b> Pajuste, M.	The role of mesoscale eddies and saline stratification in the generation of spring bloom heterogeneity in the southeastern Gotland Basin: an example from PEX '86.	ICES Cooperative Research Report: Patchiness in the Baltic Sea (edited by B.I.Dybern),	1994	No. 201, 40-48	1	0	1
Kononen, K., Huttunen, M., Hällfors, S., Gentien, P., Lunven, M., Huttula, T., <b>Laanemets, J., Lilover, M.-J., Pavelson, J.,</b> Stips, A.	Development of a deep chlorophyll maximum of <i>Heterocapsa triquetra</i> Ehrenb. at the entrance to the Gulf of Finland	Limnology and Oceanography	2003	48, 2, 594-607	3	2	1
<b>Kutser, T.,</b> A. G. Dekker, W. Skirving	Modelling spectral discrimination of Great Barrier Reef benthic communities by remote sensing instruments	Limnology and Oceanography	2003	48, 497-510	1	0	1



<b>Raudsepp, U.</b>	Climatic aspects of the sea level variations in Estonia	In: Climate Change Studies in Estonia	1998	79-84	2	1	1
Talipova T.G., Pelinovskij, E.N., <b>Kõuts, T.</b>	Kinematic Characteristics of an Internal Wave Field in the Gotland Deep in the Baltic Sea	Oceanology	1998	38, 1, 33-41	3	2	1
<b>Talpsepp, L.</b>	Investigations of mesoscale hydrophysical processes in the Gulf of Finland in 1985-1990.	Proceedings of Estonian Acad. Sci., Ecology	1993	Vol. 3, No. 3, 137-148	1	0	1
<b>Talpsepp, L.,</b> Künnis, K., <b>Pavelson, J.,</b> Piirsoo, K., Porgasaar, V., Pöder, T.	Hydrophysical variability in the central and eastern Skagerrak during SKAGEX-90 and its reflection in biological parameters	ICES Journal of Marine Science	1999	Supplement to Vol. 56, 72-83	1	0	1
<b>Talpsepp, L., Pavelson, J.,</b> Pöder, T., Künnis, K., Piirsoo, K., Porgasaar, V.	On water masses and biological variability in the central and eastern Skagerrak during SKAGEX-90: Inflow of the Atlantic water	Fisken og Havet	1999	No. 9, Paper 22, 32 pp	1	0	1
<b>Toompuu, A.</b>	Estimating the climatic variability of total amounts of heat and salt in the Baltic Sea	In: Climate Change Studies in Estonia	1998	65-78	1	0	1
<b>Toompuu, A.,</b> Wulff, F.	Spatial large-scale correlations for optimal interpolation of temperature, salinity and nutrient concentrations in the Gulf of Finland	Environmetrics	1995	6, 1, 55-72	3	2	1
Võsumaa, Ü., <b>Heinloo, J.</b>	Evolution model of the vertical structure of the turbulent active layer of the sea	J. Geophys. Res.	1996	Vol. 101, No. C11, 25,635-25,646	1	0	1
<b>Arst, H., Erm, A.,</b> Hussainov, M., <b>Kutser, T.,</b> Mäekivi, S., <b>Reinart, A.,</b> Herlevi, A.	Investigation of Estonian and Finnish lakes by optical measurements in 1992-97	Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.	1999	48, 5-24	2	2	0
<b>Arst, H., Erm, A.,</b> Kallaste, K., Mäekivi, S.	Influence of the conditions of preserving water samples and their delayed processing on the light attenuation coefficient spectra and water constituents	Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.	1999	48, 2, 149-159	1	1	0
<b>Arst, H., Erm, A., Kutser, T.,</b> <b>Reinart, A.</b>	Optical remote sensing of natural waters: some remarks on its principles, possibilities and restrictions	Estonian Marine Institute Report Series	1999	No. 10, 105- 110	1	1	0
<b>Arst, H., Kutser, T.</b>	On Data-processing and Interpretation of the Radiance Factor Measurements	Polar Research	1994	13, 1, 3-12	2	2	0
<b>Arst, H., Kutser, T.,</b> Mäekivi, S., <b>Reinart, A.,</b> Blanco- Sequeiros, A., Virta, J., Nõges, P.	Optical investigation of Estonian and Finnish lakes	Lakes and Reservoirs: Research and Management	1996	2, 187-198	2	2	0

Babichenko, S., <b>Leeben, A.</b> , Poryvkina, L., Rull, E., Lapimaa, S.	Spectral characterization of terrestrial and coastal waters in Estonia	Oil Shale	2000	17, 129–140	1	1	0
<b>Elken, J., Kask, J., Kõuts, T.</b> , Liiv, U., Perens, R., <b>Soomere, T.</b>	Hydrodynamical and geological investigations of possible deep harbour sites in north-western Saaremaa island: overview and conclusions	Proc. Estonian Acad. Sci. Eng.	2001	7, 2, 85-98	1	1	0
<b>Heinloo, J.</b> , Võsumaa, Ü.	Rotationally anisotropic turbulence in the sea	Annales Geophysicae	1992	10, 708-715	1	1	0
<b>Keevallik, S.</b> , Hindov, R., Rannik U.	Solar absorption at the surface and in the atmosphere as determined by different observational methods	Theoretical and Applied Climatology	1994	49 (4), 249-261	2	2	0
<b>Keevallik, S.</b> , Kärner, O.	A method to derive surface insolation from NOAA AVHRR data	Advance in Space Research	1997	19 (3), 527-531	2	2	0
<b>Keevallik, S.</b> , Rajasalu, R.	Upper-air winds over Estonia and European circulation patterns	Phys Chem Earth	2000	25 (2), 173-176	1	1	0
<b>Keevallik, S.</b> , Rajasalu, R.	Winds on the 500 hPa isobaric level over Estonia (1953-1998)	Phys Chem Earth	2001	26 (5-6), 425-429	1	1	0
<b>Keevallik, S.</b> , Tooming, H.	Relationships between surface albedo and spring heat accumulation	Tellus	1996	48 (5), 727-732	4	4	0
<b>Kutser, T.</b> , Eloheimo, K., Hannonen, T., Härmä, P., Kirkkala, T., Koponen, S., Pulliainen, J., Pyhälähti, T.	Monitoring of coastal waters of the Baltic Sea by airborne imaging spectrometer AISA	In: Environmental Coastal Regions	1998	123-134	1	1	0
<b>Kutser, T.</b> , Hannonen, T., Kallio, K., Koponen, S., Pulliainen, J., Pyhälähti, T., Servomaa, H.	Monitoring of turbid coastal and inland waters by airborne imaging spectrometer AISA	IGARSS'98 Proceedings	1998	CD-ROM ISBN 0-7803-4406-5	3	3	0
<b>Kutser, T.</b> , Veismann, U., <b>Reinart, A., Erm, A.</b> , Herlevi, A., Kallio, K.	Field performance of ST-1000 spectrometer in passive optical remote sensing of water bodies	Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.	1999	48, 37-45	1	1	0
<b>Laanearu, J.</b>	Perturbative analysis of a sill–flow problem within rotating–channel hydraulics	International Meteorological Institute in Stockholm	2001	Report DM–86, 28 pp	1	1	0
<b>Laanearu, J.</b> , Lundberg, P.	Topographic control of rotating deep–water flow through the combination of a sill and a horizontal constriction	J. Geophys. Res.	2000	Vol. 105, No. C12, pp. 28,663–28,669	2	2	0
<b>Laanemets, J.</b> , Kononen, K., <b>Pavelson, J.</b>	Nutrient intrusions at the entrance area to the Gulf of Finland	Boreal Env. Res.	1997	2, 4, 337-344	2	2	0

<b>Pavelson J., Kononen K., Laanemets, J.</b>	Chlorophyll distribution patchiness caused by hydrodynamical processes: a case study in the Baltic Sea	ICES Journal of Marine Science	1999	Vol. 56 Supplement, 87-99	2	2	0
Rasmus, K., J. Ehn, M. Granskog, E. Kärkäs, M. Leppäranta, A. Lindfors, A. Peikonen, S. Rasmus, <b>A. Reinart</b>	Optical measurements of sea ice in the Gulf of Finland	Nordic Hydrology	2002	33, 207-226	1	1	0
<b>Raudsepp, U., Elken, J.</b>	Application of the Bryan-Cox-type ocean model to reproduce synoptic and mesoscale variability of the Irbø Strait salinity front	Deutsche Hydrographische Zeitschrift	1999	51, 4, 477-488	1	1	0
<b>Raudsepp, U., Kõuts, T.</b>	Observations of near-bottom currents in the Gulf of Riga, Baltic Sea	Aquatic Sciences	2001	63, 4, 385 - 405	1	1	0
<b>Reinart, A., Arst, H., Blanco-Sequerios, A., Herlevi, A.</b>	Relation between underwater irradiance and quantum irradiance in dependence on water transparency at different depths in the water bodies	J. Geophys. Res., Ocean	1998	103, C4, 7749-7752	1	1	0
<b>Reinart, A., Herlevi, A.</b>	Diffuse attenuation coefficient in some Estonian and Finnish lakes	Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.	1999	48, 4, 267-283	2	2	0
<b>Soomere, T.</b>	Geometry of the double resonance of Rossby waves	Annales Geophysicae	1992	10, 741-748	2	2	0
<b>Soomere, T.</b>	Spectral evolution of two-layer weak geostrophic turbulence. Part I: Typical scenarios	Nonlinear processes in Geophysics	1996	3, 4, 166-195	1	1	0
<b>Soomere, T.</b>	Joint evolution of generalized and classical spectra in the kinetic theory	Proc. Estonian Acad. Sci. Phys. Math.	1999	48, 3/4, 230-238	1	1	0
<b>Soomere, T.</b>	Extreme wind speeds and spatially uniform wind events in the Baltic Proper	Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.	2001	7, 3, 195-211	1	1	0
<b>Soomere, T.</b>	Wave regimes and anomalies off north-western Saaremaa Island	Proc. Estonian Acad. Sci. Engng.	2001	7, 2, 157-173	1	1	0
<b>Soomere, T., S.S. Zilitinkevich</b>	Supplement to 'Third-order transport due to internal waves and non-local turbulence in the stably stratified surface layer'	Quart. J. Roy. Met. Soc.	2002	128, 581A, 1029-1031	1	1	0
Zhurbas, V. M., <b>Kõuts, T., Laanemets, J., Lips, U., Sagdiev, A.M., Elken, J.</b>	Spatial distribution of finestructure intensity in Mediterranean salt lenses	Oceanology	1992	Vol. 32, No 3, 411-420	1	1	0