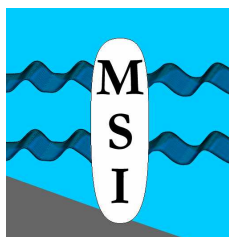


TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Meresüsteemide Instituut



Läbi vaadatud:

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu

Jüri Elken

14. veebruaril 2003

TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE AASTAARUANNE

**TALLINN
2003**

TTÜ Meresüsteemide Instituudi üldiseloostus

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 loomine tõusis päevakorda seoses Vabariigi Valitsuse otsusega 1391-k 21. detsembril 1999, millega varem Keskkonnaministeeriumi haldusalas olnud Eesti Mereinstituudil lubati teadusreformi käigus liituda Tartu Ülikooliga. Otsusele eelnenud arutelud tollaste rektorite J. Aaviksoo ja O. Aarnaga näitasid, et nii Tartu Ülikool kui ka Tallinna Tehnikaülikool leidsid nii majanduslikus kui ka teaduslikus plaanis olevat õigustatud merefüüsika valdkonnas tegutsevate teadlasrühmade töö jätkamise TTÜ koosseisus.

Eesti Mereinstituudi merefüüsika sektoris ja meresüsteemide modelleerimise sektoris täidetavate sihtfinantseeritavate teemade juhid J. Elken, T. Soomere ja R. Tamsalu pöördusid 15. oktoobril 1999 TTÜ Rektori poole põhjendusega kahe sektori ühinemiseks Tallinna Tehnikaülikooliga ning edasise töö korraldamist TTÜ teadusasutusena. Rektor O. Aarna ja prorektor R. Küttneri eestvedamisel suunati teemade juhtide initsiatiiv läbivaatamisele TTÜ nõukogu teaduskomisjonile.

Esimest korda oli MSI loomine ametlikult arutusel TTÜ nõukogu istungil 18. jaanuaril 2000. Nõukogu võttis vastu otsuse nr. 2, millega kiideti heaks TTÜ nõukogu teaduskomisjoni ettepanek asutada TTÜ Meresüsteemide Instituut ülikooli asutuse staatuses.

Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut teadus- ja arendusasutuse staatuses (allpool MSI) loodi 22. jaanuaril 2002 TTÜ nõukogu otsusega nr. 2. Otsuses pandi Rektorile kohustus pidada läbirääkimisi ja sõlmida leping Tartu Ülikooliga Tartu Ülikooli Mereinstituudi merefüüsika sektori ja meresüsteemide modelleerimise sektori kasutuses oleva vara ja sõlmitud lepingute TTÜ-le üleandmiseks.

TTÜ Nõukogu kinnitas MSI põhikirja 19. veebruaril 2002 otsusega nr. 46. Esimese töötajana võeti tööle Jüri Elken direktori kohusetäitja ametikohale alates 11. märtsist 2002.a. Sisulist tööd alustas Meresüsteemide Instituut peale Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli vahelise koostöölepingu sõlmimist 1. juunist 2002.a. autonoomse TTÜ teadus- ja arendusasutusena, jätkates 1960ndatel aastatel alustatud füüsikalise taustaga mereuuringuid.

Instituudi põhiliseks ülesandeks on alus- ja rakendusuuringu 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.

Esimese TTÜ Meresüsteemide Instituudi korralise akadeemilise personali ametikohtade nimistu 2002/2003 õppeaastaks kinnitas TTÜ rektor 25. juunil 2002 käskkirjaga nr. 163/P. Tol hetkel oli merefüüsika (sh. mereoptika) erialal täidetud 9 vanemteaduri ja 4 teaduri kohta. Lisaks töötasid instituudis mitmed erakorralised vanemteadurid.

Instituuti juhtis 2002.a. direktori kohusetäitjana Jüri Elken, asedirektor oli Tarmo Soomere.

TTÜ Rektor kinnitas 29. augustil 2002 käskkirjaga nr 89 vastavalt MSI teadustöötajate üldkoosolekul 12. juunil 2002 toimunud valimiste tulemustele TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu kolmeks aastaks alates käskkirja kuupäevast alljärgnevas koosseisus:

1. Jüri Elken MSI direktori kt, 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 Tiksile.

MSI kasutas 2002.a. vastavalt TTÜ ja Tartu Ülikooli vahelisele koostöölepingule (31.05.2002) peamiselt Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudile kuuluvaid seadmeid, kusjuures koostöölepingus oli ette nähtud kokkulepitava osa seadmete üleandmine TTÜ-le hiljemalt 31. jaanuariks 2003.

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 programmiliselt juhitud mõõtesüsteem, mis kannab CTD NB Mark III sondi ja Elektro-Optic Suarez florimeetrit. Võimaldab mõõta juhtivust, temperatuuri, rõhku ja klorofüll ja fluorestsensi sügavustes 0-60 m.
- Kõrglahutusega lainemõõtur SBE26.

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

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

Tunnustused

- Peamiselt MSI teadlastest koosnev teaduskollektiiv (kollektiivi juht Jüri Elken, liikmed Jüri Kask, Tarmo Kõuts ja Tarmo Soomere MSI-st ning Uno Liiv, TTÜ emeriitprofessor) sai 2002.a. Eesti Vabariigi kõrgeima teadusalase tunnustuse - *riikliku teaduspreemia tehnikateaduste alal*.
- MSI teadur Urmas Raudsepp sai ajakirja "Nordic Hydrology" preemia nimetusega "*NHF great prize for 2002 for the best contribution to Nordic Hydrology in 2001*" artikli "Interannual and seasonal temperature and salinity variations in the Gulf of Riga and corresponding saline water inflow from the Baltic Proper" (*Nordic Hydrology*, 32(2), 2001, 135-160) eest.
- MSI insener doktorant Ove Pärn sai *III preemia üliõpilaste teadustööde 2002. a. riiklikul konkursil* teadustöö "Peipsi järve soojusvoogude ja jää modelleerimine" eest.

Personal

Meresüsteemide Instituudi personal koosnes 31.12.2002.a. seisuga 31 inimesest, kelle hulgas oli 17 PhD või kõrgema kraadiga teadlast. Teadus- ja arendustegevusega oli vahetult seotud 27 inimest, neist akadeemilise (teadustöökohustusliku) personali hulka (s.o. vanemteadurid ja teadurid) kuulus 18 töötajat.

Töötaja	Ametikoht, koormus	Teaduskraad, kood ja eriala	Osalemine teemades
NS Helgi Arst	vanemteadur 0,75	geofüüsikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat	X 1.16 T793, G3613, 248L, 256L, 275L TK
NS Jüri Elken	vanemteadur, 1,00 direktori kt.	füüsika-matemaatikakandidaat	TK 1.16 T798, G4171, 255L, 256L, 273L, 283L, V192
NS Ants Erm	vanemteadur 0,70	keemiakandidaat	TK 1.16 T793, G3613
NS Jaak Heinloo	vanemteadur 0,80	matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat	X 2.3 T793, G5009 TK
NS Medhat Hussainov	insener 0,30	füüsikamagister	TM 1.16 T793, G3613
NS Kairi Kasemets	insener 0,50	matemaatikamagister	TM 1.16 T793, G4025
NS Jüri Kask	vanemteadur 0,50	geoloogikakandidaat	TK 1.16 T793, 255L, 257L, 271L, 272L, 273L
NS Sirje Keevallik	vanemteadur 0,50	füüsikakandidaat	TK 1.16 T793, 256L, 273L
NS Tarmo Kõuts	vanemteadur 1,00	PhD keskkonnafüüsikas	TD 1.16 T793, T798, G4171, 248L, 251L, 255L, 256L, 257L, 260L, 271L, 272L, 273L, 275L, V192
NS Tiit Kutser	vanemteadur 0,25	PhD keskkonnafüüsikas	TD 1.16 T793
NS Jaan Laanemets	vanemteadur 0,25	füüsika-matemaatikakandidaat	TK 1.16 T798, V180, V181
NS Tambet Lember	insener 0,70		1.16 T798, G4171
NS Gennadi Lessin	insener 0,75		1.16 T798, 248L, 257L, 271L, 272L, 275L
NS Madis-Jaak Lilover	vanemteadur 1,00	füüsika-matemaatikakandidaat	TK 1.16 T798, V180, V193
NS Urmas Lips	vanemteadur 0,50	füüsika-matemaatikakandidaat	TK 1.16 T798, V180
NS Ove Pärn	insener 1,00	füüsikamagister	TM 1.16 T798, G4171, 260L, 283L

NS	Juss Pavelson	teadur	0,25			1.16	T798, V180, V181
NS	Rainer Randmeri	insener	0,75			1.16	T793, G4025
NS	Kalev Rannat	teadur	0,60	füüsikamagister	TM	1.16	T793, G4025, G5009, 256L, 273L
NS	Urmas Raudsepp	teadur	1,00	PhD keskkonnafüüsikas	TD	1.16	T798, G4171, G4781, 248L, 251L, 260L, 271L, 272L, 275L, V180
NS	Marko Reedik	insener	0,70			1.16	T798, G4171
NS	Anu Reinart	teadur	0,00	PhD keskkonnafüüsikas	TD	1.16	T793, G3613
NS	Liis Sipelgas	insener	1,00	bioloogiamagister	TM	1.16	T793, G3613, 248L, 251L, 255L, 256L, 257L, 260L, 271L, 272L, 275L
NS	Tarmo Soomere	vanemteadur, asedirektor	1,00	matemaatikadoktor, füüsika- matemaatikakandidaat	X TK	1.16	T793, G4025, 251L, 255L, 256L, 260L, 273L, V192
NS	Lembit Talpsepp	vanemteadur	0,60	füüsika- matemaatikakandidaat	TK	1.16	T798, G4781
NS	Aleksander Toompuu	vanemteadur	1,00	füüsika- matemaatikakandidaat	TK	1.16	T798, G4781
NS	Janek Laanearu	juhtiv- spetsialist	0,25	PhD keskkonnafüüsikas	TD	1.16	G5009, 283L

Märkus: Tabelis toodud teaduserialad:

1.16 - mereteadus ja limnoloogia

2.3 mehaanika

Teadus- ja arendustegevus

Põhilised valdkonnad

MSI teadustöö põhisuunad on formuleeritud sihtprogrammis “Eestiga piirnevate merealade ökosüsteemi struktuur, funktsioneerimine ja dünaamika”, millele riiklikku finantseerimist pole taotletud. Uuringud on lülitatud Eesti Mehaanikaprogrammi. Kollektiivil on kujunenud laialdane nii Eesti-sisene kui rahvusvaheline koostöösidemete võrk. Uuringute meetodid hõlmavad merefüüsikalisi ja -optilisi eksperimentaaluuringuid, teoreetilist geofüüsikalist hüdrodünaamikat ning statistilist, hüdrodünaamilist ja ökosüsteemi modelleerimist. Tehakse mõõtmisi ja mudelarvutusi keskkonnamõju hindamiseks meretehnilistele 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 suundadeks on

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

Riigieelarvest 2002.a. finantseeritav teadus- ja arendustegevus Meresüsteemide Instituudis hõlmas järgmisi valdkondi:

	Valdkond	Juht või vastutav täitja
Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika	Dynamics of turbulent processes and nonlinear waves	Tarmo Soomere
Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil.	Estimation of the ecological state of the Estonian coastal waters and lakes by optical methods	Helgi Arst (kuni 31.12.2000);
Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile	Baltic Sea water and material exchange processes and their impact on Estonian coastal waters	Jüri Elken

Muudes ministeeriumide poolt finantseeritavates teadus- arendustegevuse riiklikes programmides MSI 2002.a. ei osalenud.

Teadus- ja arendustegevus põhiteemade lõikes

2002.a. täideti MSI-s ja selle eelkäijas kolme omavahel tihedalt seotud sihtalusuuringute teemat. Teemad on orienteeritud Läänemeres, eriti Eesti rannikumeres

toimivate protsesside uurimisele ja modelleerimisele ning seire- ja prognoosimeetodite arendamisele, arvestades mere hüdrodünaamiliste ja ökoloogiliste alamsüsteemide vastasmõju.

Kõiki teemasid finantseeriti aastail 1998-2002. Teaduskompetentsi Nõukogu otsusega liideti H. Arsti juhitud teema nr. 0200795s98 T. Soomere juhitud teemaga nr. 0200793s98, mistõttu TTÜ materjalides kajastub ainult viimane. TKN oli siiski seisukohal, et nimetatud teemad peavad esitama omaette aruande, mistõttu ka käesolevas aruandes on nimetatud teemad võimaluse piires käsitletud eraldi.

Tihedas seoses nimetatud põhiteemadega täideti MSI-s 2002.a. kokku viit ETF granti, 4 välislepingut ja 11 siseriiklikku lepingut. Rakenduslikud uuringud hõlmavad järgmisi valdkondi:

- merekeskkonna hüdrofüüsikaline seire
- hüdrometeoroloogilised infosüsteemid
- merealaste keskkonnamõjude hindamine
- hoovuste mõõtmine ja modelleerimine
- heljumi transpordi 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
- kiirlevalainete mõju analüüs

MSI on toetanud erinevates põhiteemades töötavate teadlaste ühistööd rakenduslepingutes, mistõttu rõhuvas enamuses rakenduslepingus osalesid kõigis põhiteemades töötavad teadlased. Seetõttu on enamus teaduspublikatsioone koostatud erinevate teemades ja/või alateemades osalenud teadlaste ühistöös.

Meresüsteemide Instituudis 2002.a. täideti järgmisi põhiteemasid:

TTÜ kood	Vastutav täitja	Teema nimetus	Teemaga seotud alateemad ja projektid
T793	T. Soomere	Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika ja sellega liidetud teema Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil	G4025, G5009, G3613, V192, V193, 248L, 251L, 255L, 256L, 257L, 260L, 271L, 272L, 273L, 275L, 283L
T798	J. Elken	Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile	G4171, G4781, V180, V181, V192, V193, 248L, 251L, 255L, 256L, 257L, 260L, 271L, 272L, 273L, 275L, 283L

Järgnevatel lehekülgedel on esitatud tabelis toodud põhiteemade elektrooniliste infokaartide väljatrukid.

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200793s98 **põhiteema kood 2:** 0200795s98

teema registreerimisnumber: T793

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juhid:

Tarmo Soomere

e-post: tarmo@phys.sea.ee **telefon:** 66 222 40 **mobiiltel:** 053 435 279

teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

Helgi Arst 01.01.1998 - 31.12.2000

e-post: helarst@online.ee **telefon:** 66 219 04

teaduskraad: geofüüsikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika - Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil

teema nimetus inglise k: Dynamics of turbulent processes and nonlinear waves - Estimation of the ecological state of the Estonian coastal waters and lakes by optical methods

alguskuupäev: 01.01.1998 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 60 **rakendusauuringu %:** 40 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: geofüüsikaline hüdrodünaamika, mereoptika, kaugseire, turbulents, mittelineaarsed lained, lainete modelleerimine, kiirlaevalained, veaalune valgusrežiim, meremeteoroloogia, järvejäät, merejäät

võtmesõnad inglise k: geophysical hydrodynamics, marine optics, remote sensing, turbulence, nonlinear waves, wave modelling, fast ferries wash, underwater light regime, marine meteorology, sea ice, lake ice

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.3 füüsika; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *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;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarve, HM sihtfinantseerimine, 443000, Haridusministeerium/Ministry of Education, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Ants Erm - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
2. Tiit Kutser - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
3. Anu Reinart - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
4. Medhat Hussainov - teadur (TTÜ Eesti Energeetika Instituut);
5. Jaak Heinloo - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

6. Helgi Arst - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
7. Kalev Rannat - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
8. Sirje Keevallik 01.09.2002 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
9. Jüri Kask 01.09.2002 - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
10. Rainer Randmeri 01.09.2001 - magistrant (x); insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
11. Tarmo Kõuts 15.06.2000 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
12. Liis Sipelgas 01.04.1999 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
13. Kairi Kasemets 01.03.1999 - 31.12.2002 doktorant (x); insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Coriolis Laboratory, Grenoble University, *Prantsusmaa*; 2. CSIRO, *Austraalia*; 3. Helsinki University, Institute of Geophysics, *Soome*; 4. Institute of Oceanology, Polish Academy of Sciences, *Poola*; 5. Max-Planck Institut für Meteorologie, *Saksamaa*; 6. Oslo University, Institute of Geophysics, *Norra*; 7. Uppsala University, Department of Earth Sciences, Meteorology, *Rootsi*;

annotatsioon eesti keeles:

Teema on suunatud merefüüsika teoreetilise baasi tugevdamisele ning kaasaegsete matemaatiliste ja optiliste meetodite rakendamisele nii Läänemere baasuuringutes kui ka praktilistes rakendustes. Peamisteks uurimisobjektideks on mittelineaarsete lainete ning tuulelainete dünaamika, anisotroopse turbulentsi problemaatika, mereoptika ja mere- ning järvejääd. Teema sihiks on mere hüdrodünaamiliste protsesside teoreetilise analüüsi, kohapealsete mõõtmiste ja numbrilise prognoosi ning kaasaegsete optiliste meetoditega saadava merekeskkonna seisundi hinnangu sidumine ühtsesse süsteemi.

annotatsioon inglise keeles:

The project focusses on contemporary hydrodynamical, mathematical and optical methods that can be applied in both fundamental and applicational studies of the Baltic Sea environment. The main objects of investigation are dynamics of nonlinear waves (with applications in wind wave modelling), properties of anisotropic turbulence, marine optics, sea and lake ice. 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 characterise the state of marine environment.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tuulelainete modelleerimine, mõõdistused ja prognoos, turbulentsete protsesside parametrizeerimine, merefüüsika teoreetilised alused, mere- ja järvejääd 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, 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

Internetti: jah

.....

Tarmo Soomere
teema juht

.....

Jüri Elken
struktuuriüksuse juht

*/**

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98

teema registreerimisnumber: T798

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Jüri Elken

e-post: elken@phys.sea.ee **telefon:** 6622249 **mobiltel:** 05208225

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktori kt, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile

teema nimetus inglise k: Baltic Sea water and material exchange processes and their impact on Estonian coastal waters

alguskuupäev: 01.01.1998 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 70 **rakendusuuringu %:** 30 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: Läänemeri, merefüüsika, hüdrofüüsikaliste ja hüdrodünaamiliste protsesside modelleerimine, vee- ja ainevahetusprotsessid, hüdrofüüsikaliste tingimuste mõju bioloogilistele protsessidele

võtmesõnad inglise k: Baltic Sea, marine physics, modelling of hydrophysical and hydrodynamical processes, water and material exchange processes, influence of hydrophysical conditions on biological processes,

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. põllumajandus, metsandus, kalandus; 2. keskkonnakaitse; 3. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarve, HM sihtfinantseerimine, 642000, Haridusministeerium/Ministry of Education, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Jaan Laanemets - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
2. Madis-Jaak Lilover - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
3. Aleksander Toompuu - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
4. Juss Pavelson - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
5. Janek Laanearu - 31.12.2001 van.teadur (mehaanikainstituut);
6. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
7. Lembit Talpsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
8. Gennadi Lessin 01.09.2002 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

9. Urmas Lips 10.06.2002 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
10. Marko Reedik 01.09.2001 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
11. Tambet Lember 01.09.2000 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
12. Tarmo Kõuts 15.06.2000 - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
13. Ove Pärn 01.01.1999 - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Delfti Hüdraulika Instituut, *Holland*; 2. Göteborgi Ülikool/University of Goeteborg, *Rootsi*; 3. Soome Mereuringute Instituut, *Soome*; 4. Stockholmi Ülikool/Stockholm University, *Rootsi*; 5. Taani Hüdraulika Instituut, *Taani*;

annotatsioon eesti keeles:

Füüsikalise okeanoloogia alane teema käsitleb Läänemere vee- ja ainevahetusprotsesse (vee juurdevool ja transformeerumine süvakihtides, vahetusprotsessid frontaaltsoonides, basseini vahel rannikualal ja jõgede suudmetes, mesomastaapsed keerised ja turbulents) ning nende mõju bioloogilistele protsessidele (vetikate õitsemine) ja keskkonnaseisundile (hapnikudefitsiit, biogeenide ja saasteainete jaotus). Vaatluste ja eksperimentide andmeid analüüsitakse vahetusvoogude ja bilansside hindamiseks. Mudeleid rakendatakse vee- ja ainevahetusprotsesside keskkonnamõju kvantifitseerimiseks, välismõjude stsenaariumide hindamiseks ning prognoosi meetodite arendamiseks.

annotatsioon inglise keeles:

A theme of physical oceanography is focused on the study of water and material exchange processes in the Baltic Sea (inflow and transformation of deep waters, exchange processes in frontal zones, between the basins, in the coastal sea and near the river mouths, mesoscale eddies and turbulence) and their influence on biological processes (plankton blooms) and environmental conditions (oxygen deficiency, distribution of nutrients and pollutants). Exchange fluxes and budgets are investigated on the basis of time series and experimental process studies. Models are used to quantify the environmental effects of exchange processes at different scenarios of external forcing.

rakendamisevõimalused eesti keeles: merekeskkonna seisundi hindamine ja prognoosimine, Läänemere hüdrofüüsikaliste ja hüdrodünaamiliste protsesside modelleerimine

rakendamisevõimalused inglise keeles: 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

/*

Teadus- ja arendustegevuse põhilised tulemused põhiteemade lõikes

Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika (reg. nr. 0200793s98, teema juht Tarmo Soomere).

Uuringute sihiks on (a) prognoosida tuulelaineid Läänemeres ning selle osades ja teha selgeks lainete mõju rannikule ning madalaveeliste alade põhjale (põhja- ning rannasete ladestumise, resuspensiooni ning ümberjaotumise dünaamika) kaasaegsete laineprognoosi mudelite ning Läänemere spetsiifikat arvestava mere vertikaalse struktuuri kontseptsiooni baasil ning (b) edendada fundamentaalset laadi uuringuid pöördeliselt anisotroopse turbulentsi teooria ning lainete mittelineaarse evolutsiooni valdkondades, rakendada lainetuse ja turbulentsi parametriseerimise meetodeid regionaalsetes hüdrodünaamika mudelites.

Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil (reg. nr. 0200795s98; liidetud teemaga nr. 0200793s98).

Teema eesmärgiks oli kohaldada Eesti rannavetele meetodid, mis võimaldavad ökoloogilist seisundit hinnata distantismõõtmiste kaudu. Kavandamisel on uuringute seeria sihiga kindlaks teha seosed lainete poolt põhjast üles tõstetavate setete hulga ja vee optiliste omaduste vahel Läänemere madalaveelistel aladel. Vastavad teadmised rakendatakse hüdrotehniliste ehituste planeerimisel, mere ja selle osade reostuskoormuse analüüsil, aga ka keskkonna kui terviku seisundi hindamisel ning prognoosil.

Teema 0200793s98 raames llmusid mitmed varasemaid tulemusi kajastavad publikatsioonid, milles näidatakse, et siselainete poolt tingitud tiheduse fluktuatsioonide “energia” (tiheduse fluktuatsioonide ruut) vertikaalne voog on võrdeline Brunt-Väisäla sageduse N_0 viienda astmega N_0^5 . Seetõttu võib tugevalt stratifitseeritud keskkonna puhul siselainete kiirgumise mõju piirikihile selle vertikaalse struktuuri muutumise kaudu olla märgavalt suurem kui mõju piirikihi liikumiste energiale, mille vertikaalne energia voog $\sim N_0^3$ (T. Soomere, S. Zilitinkevich). Riia lahe põhjasete edasikandumist uuriti osakeste Langrange'i transporti kirjeldava mudeli abil. Lahe keskosas toimub väljasettimine. Lahe põhjaosas madalaveelistel aladel võib aset leida setete kontsentreerumine teatavates piirkondades (J. Elken, U. Raudsepp ja T. Soomere). Analüüsi mere astmelise struktuuri mudeli numbrilise uurimise meetodeid ja töötati välja ilmutamata arvutuskeem selle mudeli numbriliseks lahendamiseks (P. Miidla, K. Rannat).

Aruandeaasta jooksul tõestati, et energiavahetus erinevaid moode hõlmavates nõrgalt mittelineaarsete Rossby lainete kolmikutes kolmekihilise ookeani mudeli puhul lakkab siis ja ainult siis, kui nimetatud kihtides vee dünaamikat kirjeldava potentsiaalse keerise võrrandisüsteemi koefitsientide maatriksi mingi omavektori koordinaat on null. (T. Soomere). Täpsustati turbulentsi pingetensori asümmeetria käsitlust pöördeliselt mitteisotroopse turbulentsi teooria raames. Esitati stohhastiliste süsteemide mõistel ning nende kirjeldamise matemaatilisel aparaadil põhinev hüdrodünaamilise keskkonna kirjelduste süsteemkäsitluse üldstruktuur (J. Heinloo).

Lainemudelisse WAM lisati ajasammudevahelise interpolatsiooni võimalus. Konstrueeriti mudeli laiendus tööks väga tiheda sammuga (460 m) võrgul Tallinna lahe jaoks. Selgitati välja Tallinna lahel ja Soome lahe avaosas valitsev tuulte ja lainetuse režiimi põhilised jooned (S. Keevallik, T. Soomere). Näidati, et mitmed madalad Tallinn lahe suudmes takistavad lainete levikut lahe siseossa, mistõttu lainekliima lahel on mahe. (T. Soomere).

Otseste lainemõõtmiste baasil demonstreeriti, et kiir-laevalainete energia Tallinna lahe rannavööndis moodustab 7-10% pinnalainete koguenergiast ning nende energia voog (lainete võimsus) kuni 40% summaarsest laineenergia voost. Kiir-laevalained on märgatavalt pikemad tuulelainetest ning nende mõju avaldub peamiselt rannanõlva sügavamates osades (T. Soomere, K. Rannat), kusjuures laevalainete poolt põhjustatud setete transpordi suund võib olla vastupidine kui loodusliku lainevälja puhul (J. Elken). Tehti kindlaks Tallinna lahe kiir-laevalainetest mõjustatud osade ranna ja rannanõlva geoloogiline ehitus ja setete jaotus. Näidati, et Nõva ja Keibu lahe randade evolutsioonis ning põhjasetete jaotuse ja lõimise kujunemisel on määrav osa lokaalsetel hüdrodünaamilistel protsessidel (J. Kask).

Tiirikoja meteoroloogiajaama andmete ja Tallinna aeroloogiajaamas teostatud sondeerimiste alusel demonstreeriti, et ajavahemikul 1955-1995 on hilistalvine ja varakevadine ilm oluliselt muutunud. Märtsis on tõusnud temperatuur, kasvanud sademete ning madalpilvede hulk ja tuule kiirus 850 ja 500 hPa isobaarpinnal, kuid kahanenud lumikate. Tuulevektorid on pöördunud läneloostest või loodest edelasse või lääneedelasse. Ilmamuutused on tõenäoliselt põhjustatud muutustest atmosfääri tsirkulatsioonis, sh. nn. läänevoolu intensiivistumisest (S. Keevallik).

Teemade 0200793s98 ja 0200795s98 koostöös leiti, et lahustunud orgaanilise (kollase) aine kontsentratsiooni iseloomustav neeldumiskoeffitsient $a_y(\lambda)$ lainepikkusel $\lambda=380\text{nm}$ varieerub Eesti ja Soome järvedes laias vahemikus $0.71\text{-}19.5\text{ m}^{-1}$ (keskmiselt 6.6 m^{-1}). Esineb juhte, kus traditsiooniliselt kasutatav eksponentfunktsioon kirjeldab halvasti $a_y(\lambda)$ spektreid PAR (350-700 nm) piirkonnas, kuid reeglina on see hea lähend vahemiku 380-500 nm jaoks. Testiti funktsiooni $\exp(-\alpha\lambda^\eta)$ kasutamise võimalust $a_y(\lambda)$ kirjeldamiseks. Suurel osal juhtudest andis parima lähenduse $\eta < 1$ (H. Arst, L. Sipelgas, T. Soomere).

Teema 0200793s98 ja sellega seotud alateemade tulemuste baasil ilmus 2002.a. 2 publikatsiooni eelretsenseeritavates ajakirjades, sh. üks artikkel CC taseme ajakirjas, 12 muud publikatsiooni ning valmis 7 käsikirjalist teadus- või arendustöö aruannet.

Teema 0200795s98 raames ilmunud publikatsioonides esitati poolempiiriline mudel veealuse kiirgusrežiimi arvutamiseks aluspinnale langeva päikesekiirguse kiiritustiheduse ja veeproovidest laboratooriumis määratud suunatud kiirguse nõrgenemiskoeffitsiendi alusel. Mudel väljundiks on päikesekiirguse difuusse nõrgenemiskoeffitsiendi ja veealuse kiiritustiheduse vertikaalsed profiilide aegread. Mudeli kaliibrimise käigus saadud kiirguse difuusse nõrgenemiskoeffitsiendi mõõdetud ja arvutatud väärtuste kattuvus oli väga hea. Tuvastati Ülemiste, Maardu, Harku ja Paukjärve bio-optiliste parameetrite erinevad väärtused, ajaline muutlikkus ning omavahelised korrelatsioonid jäävaba perioodi jooksul 1999-2001. Kõigi nelja järve lõikes on suurim mõju heljumil. Järvede bio-optilised omadused varieeruvad tugevasti aastate lõikes, säilitades siiski igale järvele iseloomulikud piirid. Samuti

eksisteerivad üldised seosed kõikide veekogude jaoks korraga, mis teeb võimalikuks vee kvaliteedi hindamise optiliste parameetrite kaudu (H. Arst, A. Erm, A. Reinart, L. Sipelgas). Esitati ülevaade Soome lahe jääkatte optilistest omadustest (A. Reinart) ning Läänemere vete kaugseire teoreetilistest ja praktilistest probleemidest (H. Arst).

Aruandeaasta jooksul uuriti loodusliku jää optilisi ja keemilisi omadusi ning loodusliku vee külmumisel ja sulamisel aset leidvaid protsesse mitmetes Eesti järvedes ning riimveelises Santala lahes Soomes 2000-2002. Mõõdeti lume ja jää integraalset (PAR) ja spektraalset albeedot, jää paksust, skalaarse ja vektoriaalse PAR kiirguse nõrgenemist läbi jää ja jääaluses veesambas, temperatuuri ja lahustunud hapniku vertikaalseid profiile jääaluses vees, valgusvälja vertikaalset profiili jääaluses veesambas, valguse spektraalset nõrgenemist jää sulaveses ning järve- või merevees, analüüsiti jää vertikaalset struktuuri nii tavalises kui ka polariseeritud valguses ning määrati optiliselt aktiivsete ainete kontsentratsioonid kogu jääsambas ja kihiti.

Nii heljumi struktuur kui ka kontsentratsioon ning valguse spektraalne nõrgenemine järvevees (eriti Ülemistes) muutuvad oluliselt (enamasti suurenevad) külmumise ja sulamise protsessis. Lume ja jää albeedod varieeruvad väga suurtes piirides (0.1-0.8). PAR kiirguse nõrgenemiskoeffitsient jääaluses vees sõltub tugevasti jääd katva lumekihi omadustest. Leiti seos kiirguse nõrgenemiskoeffitsiendi vahel jääs ja kiirguse spektraalse nõrgenemise vahel sulaveses. Jääkatte läbipaistvus on väga muutlik, muutudes 1%-st veebruari keskel 50%-ni märtsi lõpus. Järvejääs võib esineda erinevast optiliselt aktiivsete ainete kontsentratsioonist (peamiselt klorofüll ja heljum, kollase aine sisaldus jääs oli ootuspäraselt tühine) tingitud erineva optilise tihedusega kihte. Valgusväli jää all on oluliselt rohkem hajutatud. Fotosünteesiks sobilikku valgusenergiat võib olla 2-3 korda enam, kui limnoloogias sageli kasutatav tasapinnaline kiirgusandur mõõdab. Jää sulavee suunatud kiirguse nõrgenemiskoeffitsient korreleerus väga hästi valguse nõrgenemiskoeffitsiendiga lumeta või lumest puhastatud jääs ((H. Arst, A. Erm, A. Reinart, L. Sipelgas).

Uuriti korallriffide põhjakoosluste (elusad ja surnud korallid, käsnad, erinevat liiki vetikad, liiv, jne.) optilisi omadusi ning eri põhjakoosluse tüüpide kaardistamise võimalusi distantmõõtmiste abil. Näidati, et samaliigiliste korallide optilised omadused on sama varieeruvad kui erinevate põhjakoosluste optiliste omaduste varieeruvus. Seega on ebatõenäoline, et koralle on võimalik liikide tasemel distantmõõtmiste abil kaardistada. Põhjakoosluste eristamiseks on vaja paljude kitsaste spektrikanalitega (hyperspectral) sensoreid; seejuures spektraalsed sensorid võimaldavad määrata vee sügavust ja põhjakoosluse tüüpi samaaegselt. Leiti, et esimene tsiviilkasutuses olev kosmosespektromeeter Hyperion on sobilik vee sügavuse ja põhjakoosluse tüüpide samaaegseks määramiseks (T. Kutser).

Kirjastuses Praxis Publishing Ltd. 2003.a. ilmuva monograafia jaoks koostati või töötati välja süstematiseeritud arutelu ja kokkuvõtte Eesti mereoptikute 1992-2002 jooksul avaldatud artiklitest, lainetaval veepinnal hõljuva õhukese naftakile mudeli (H. Arst 1980-85) matemaatiline kirjeldus ja rakendusnäited, ülevaade antud teemadel avaldatud teiste publikatsioonide tulemustest ja nende võrdlus meie poolt saadutega, mitmekomponendiliste veekogude optilise klassifikatsiooni uus versioon ning teostati aastate jooksul kogutud andmepanga statistiline analüüs (H. Arst).

Teema 0200795s98 ja sellega seotud alateemade tulemuste baasil ilmus 2002.a. 9 publikatsiooni eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes, sh. kolm artiklit CC taseme ajakirjades ja üks peatükk kirjastuse “Kluwer” poolt välja antud monograafias, ning 13 muud publikatsiooni ning valmis 5 käsikirjalist teadus- või arendustöö aruannet.

Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile (reg. nr. 0200798s98, teema juht Jüri Elken)

Läänemeri reageerib muutuvatele välistingimustele (atmosfäär, Põhjamere vee sissevool, jõgede vool) läbi erimastaabiliste hüdrodünaamiliste protsesside ahela, mille tagajärjel ilmnevad suured, välismõjudega sageli mittesünkroonsed ja otseselt mittekorreleeruvad muutused keskkonnatingimustes. Uuringute eesmärgiks on integreerida kasvavad teadmised mere lokaalsetest hüdrodünaamilistest protsessidest Läänemere basseini hüdrodünaamika ning ainebilansside kontseptsioonidesse ja mudelitesse, et parendada nii arusaamist kui ka kvantitatiivset modelleerimist Läänemere keskkonna pikaajalise käitumise kohta. Eksperimentaalsete ja teoreetiliste protsessiuuringute ning numbrilise modelleerimise meetoditega käsitletakse veevahetust ja segunemist väinades, süvakanalites, jõgede suudmealadel ja frontides, ning mesomastaapsete protsesside ja turbulentsi mõju vetikate vohamisele. Infotehnoloogia arengu tõttu kättesaadavad andmebaasid annavad võimaluse hüdrofüüsikaliste ja ökoloogiliste väljade rekonstrueerimiseks ja muutuste põhjuste analüüsiks Läänemere regioonide mastaabis statistiliste ja numbriliste hüdrodünaamiliste mudelite abil.

Teema 0200798s98 raames jõuti 2002.a. järgmiste põhiliste tulemusteni. Ülakihti turbulentsse segunemisega toodavat toitainete hulka on hinnatud lihtsustatud difфуsioonivõrrandi lahendamise kaudu, kasutades erinevatel tuulerežiimidel mõõdetud turbulentsse difфуsiooni koefitsiendi ja toitainete kontsentratsioonide jaotusi. Fosfaatide ja nitraatide hüppekihtide suur eraldatus termokliinis tingib toitainete voo ülemisse segunenud kihti suure fosfaatide ülejäägiga (Redfield'i suhte mõttes). Külmal suvedel on viimasel kümnendil toimunud vertikaalselt migreeruva liigi *Heterocapsa triquetra* massilised õitsengud. On näidatud, et õitseng tekib ülakihi fosfori ja termokliini all olevatest lämmastiku varudest *H.triquetra* rakkude ööpäevase vertikaalse migratsiooni tulemusel, mis viib sügava lämmastiku kliini tekkele. Upwellingu ja turbulentsse segunemise poolt ülakihti toodud lisafosfor ja turbulentsse segunemisega genereeritud lämmastiku gradient kliini pealses veesambas viisid *H.triquetra* rakkude migratsioonitsükli muutusele ja sügava klorofüllü maksimum tekkele. Seega füüsikaliste protsesside poolt ülakihti toodav lisafosfor soodustab külmal suvedel *H.triquetra* ja soojadel suvedel sinivetikate massilist õitsemist (J. Laanemets, M.-J. Lilover, J. Pavelson).

On koostatud „fuzzy“ loogikal põhinev mudel, mis võimaldab prognoosida mürgise sinivetika *Nodularia spumigena* massilisi õitsenguid, pinnakogumite teket ja nende transporti rannikumere aladele Soome lahes. Sinivetikate massiliseks õitenguks soodsate toitainete ja hüdrometeoroloogiliste tingimuste kvantifitseerimine vastavalt „fuzzy“ loogika printsiipidele tugineb olemasolevale andmebaasile. Sinivetikate biomassi võimalikku transporti rannikumere aladele erinevate tuulerežiimidel korral hinnatakse hüdrodünaamilise mudeliga leitud stsenaariumide alusel (J. Laanemets, M.-J. Lilover, U. Lips, J. Pavelson, U. Raudsepp).

Liivi lahe näitel on pööriselisuse bilansi võrrandite abil uuritud basseini mõõtmega topograafiliste lainete dünaamikat, selgitamaks topograafiliste lainete osatähtsust ja avaldumist veebasseini tuule poolt tekitatud tsirkulatsioonis sõltuvalt basseini sügavuste jaotusest. Lineaarse dünaamika kehtivuspiiride selgitamiseks on defineeritud dimensioonitu parameeter, mis avaldub Maa pöörlemisest tingitud inertspäriodi ja põhjahõõrde mõju ajamastaabi suhtena. Madalas meres (sügavus < 10 m, dimensioonitu paameeter > 1) topograafilisi laineid ei teki. Keskmiste sügavuste ala (10 – 30 m, dimesioonitu parameeter ligikaudu 1) on dünaamiliselt tähtis piirkond topograafiliste lainete tekkimisel. Selles piirkonnas topograafilised lained ei domineeri üldises tsirkulatsioonis, vaid tegemist on peidetud topograafilise lainega. Topograafilised lained avalduvad sügavas meres (sügavus > 30 m, dimensioonitu parameeter < 1). Nõrga välismõju korral muutub mittelineaarsete protsesside tulemusena poolsuletud lahtede ja sügavate järvede barotroopne tsirkulatsioon domineerivalt tsüklonaalseks (U. Raudsepp).

Kahes Liivi lahe väinas on erinevatel mõõteperioodidel leitud koherentsed hoovuste võnkumised perioodidega 42 ja 88 tundi ning pikaperioodiline muutlikkus perioodiga 10-12 päeva. Kõikidel juhtudel Virtsu väinas võnkumiste faas hilines, vastavalt 10-12 tundi, 20 tundi ja 1 ööpäev. Vaadeldud oluliselt koherentsed võnkumised on interpreteeritud kui 1) tuule poolt esilekutsutud, 2) basseini omavõnkumiste teine mood, 3) Läänemere avaosa võnkumiste kandumine Riia lahte. Kui tuule poolt tekitatud võnkumiste amplituud oli sama suur nii Irbe kui Virtsu väinades, siis pikemaperioodilised võnkumised olid vooluhulka säilitavad, s.t. madalsageduslikust võnkumisest mõjutatud vooluhulgad olid Irbe ja Virtsu väinades samad, seega hoovuste amplituudid erinesid kümme korda (L. Talpsepp). Liivi ja Pärnu lahe ekstremaalsete veeseisude realiseerumise dünaamikat ja tingimusi uuriti parameetrilise mudeli abil, kasutades olemasolevaid aegridasid. Leiti reaalselt Pärnus mõõdetud ekstremaalse kõrgvee statistiline tähendus (T.Kõuts).

Läänemere skalaarsete väljade stohhastilise mudeli jaoks hinnati väljade ruumiliste korrelatsioonifunktsioonide horisontaalseid ja vertikaalseid komponente. Väljade korrelatsioonimastaapide ja kasutatud andmete müra-signaal suhte leidmiseks lähendati hinnatud korrelatsiooniväärtused Gaussi funktsiooniga. 90% juhtudest ületavad horisontaalsed korrelatsioonimastaabid 100 meremiili ja vertikaalsed mastaabid 40 meetrit. Ülalpool halokliini olid vertikaalsed mastaabid ilmselt väiksemad kui allpool halokliini, välja arvatud talvel, mil mastaabid oluliselt ei erine. Osutus, et horisontaalsete korrelatsioonimastaapide jaotus ei sõltu oluliselt ei merepiirkonnast (regioonist) ega sesoonist. Nii olid horisontaalsed mastaabid Läänemere lõunaosas ja Soome ning Liivi lahe piirkonnas vaid veidi väiksemad kui Läänemere põhjaosas, ületades näiteks Läänemere lõunaosas 100 miili 80% juhtudest (A.Toompuu).

Mõõtmiste, satelliidipiltide ja tsirkulatsiooni ning osakeste transpordi numbrilise mudeli kombineeritud rakendamine võimaldas selgitada hoovustest tingitud ränivetikate levimist Hiiumaa põhjaosa rannikumeres kevadise vetikaõitsengu ajal (U. Raudsepp, T. Kõuts, L. Sipilgas). Meresüsteemide kompleksanalüüs ja seire on möödapääsmatu hindamiseks süvendamisest ja heitvete merre juhtimisest tekkivat mõju rannikumere ökosüsteemile. Spetsiifilised kõrglahutusega hoovuste ja ainelevi mudelite rakendused (Narva, Kunda, Muuga, Tallinna, Pakri, Tareste laht, Suurupi-

Tabasalu rand, Peipsi järv) näitasid suhteliselt head kokkulangevust mõõdetud hoovustega ja satelliidipiltidelt määratud vees olevate osakeste jaotustega, kusjuures mudelite keerukuse tõstmine ei tarvitse tõsta modelleerimise täpsust. Üheks hoovuste modelleerimise täpsuse jaoks kriitiliseks faktoriks on rannikulähedase tuule erinevus avamere tuulest. Uuringud võimaldasid hinnata reostuslevi ulatust ja sellega seonduvalt võimalikke keskkonnanariske (U. Raudsepp, J. Elken, T. Kõuts).

Teema 0200795s98 ja sellega seotud alateemade tulemuste baasil ilmus 2002.a. üks monograafia Põhjamaade Ministrite Nõukogu väljaandel, 5 publikatsiooni eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes ja 17 muud publikatsiooni ning valmis 11 käsikirjalist aruannet.

Meresüsteemide Instituudis täideti 2002.a. järgmisi **alateemasid ning projekte**:

Jrk. nr.	TTÜ kood	Vastutav täitja	Projekti nimetus
1	T793	T. Soomere (põhiteema)	Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika ja sellega liidetud teema Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil
2	T798	J. Elken (põhiteema)	Läänemere vee- ja ainevahetusprotsessid ning nende mõju Eesti merealade seisundile
3	G3613	H. Arst	Erinevat tüüpi järvede bio-optiliste parameetrite tsüklilise varieerumise määr ja mõjufaktorid
4	G4025	T. Soomere	Läänemere pinnalainete anomaaliade analüüs ja modelleerimine
5	G4171	J. Elken	Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves
6	G4781	A. Toompuu	Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine
7	G5009	J. Heinloo	Liikumise turbulentsel iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas
8	V180	J. Laanemets	Kahjulike vetikaõitsengute ekspertsüsteem (HABES)
9	V181	J. Laanemets	Sesoonne toitainete kliin - olemus ja füüsikaliselt põhjustatud muutlikkus Soome lahes
10	V192	J. Elken	Läänemere operatiivse seire- ja prognoosisüsteemi hinnangu ja täiendamise koostöövõrk (PAPA)
11	V193	M.-J. Lilover	Üleeuroopaline internetipõhine andmebaas ookeani ja mere andmete ning informatsiooni administreerimiseks (SEA-SEARCH)
12	248L	T. Kõuts	Tarestelähe hüdrodünaamiline seire
13	251L	T. Kõuts	Paldiski lõunasadama süvendamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika ja hüdrobioloogia
14	255L	T. Kõuts	Meriküla elamurajooni reovete merrelasu ja selle

			rajamise keskkonnamõju hindamine
15	256L	T. Kõuts	Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika
16	257L	T. Kõuts	Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistöõde merekeskkonna seire
17	260L	T. Kõuts	Estonian Cell Kunda puitmassitehase eelpuhastatud ja süvalasuga merre juhitavate heitvete levik ja mõju mereelustikule
18	271L	T. Kõuts	Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses
19	272L	T. Kõuts	AS Tallinna Sadam Paldiski lõunasadama sadamabasseini, sissesõidukanali ja laevade pöördeala süvendustöödega seire I etapp
20	273L	T. Soomere	Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ja selle neutraliseerimise võimalused
21	275L	T. Kõuts	Paldiski Lõunasadama süvendamisega seire vastavalt vee erikasutusloale
22	283L	J. Laanearu	Narva jõe suudmeala ja Narva lahe kompleksed keskkonnaseisundi uuringud: lähteandmed Narva-Jõesuu kaitsemuuli renoveerimiseks, laevatee süvendamiseks ja ammutatava pinnase puisteks

Tabelis toodud alateemade infokaardid ja lühiaruanded on esitatud järgnevatel lehekülgedel.

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200795s98

teema registreerimisnumber: G3613

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Helgi Arst

e-post: helarst@online.ee **telefon:** 66 219 04

teaduskraad: geofüüsikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Erinevat tüüpi järvede bio-optiliste parameetrite tsüklilise varieerumise määra ja mõjufaktorid

teema nimetus inglise k: Cyclic variation of the bio-optical parameters of lakes and respective influencing factors

alguskuupäev: 01.01.1999 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 20 **rakendusuuuringu %:** 80 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: Mereoptika, optiline kaugsondeerimine, veelune kiirgusrezhiim, limnoloogia, looduslike vete optilised karakteristikud, optiliselt aktiivsed ained veekogudes, jääalune kiirgusväli vees

võtmesõnad inglise k: Marine optics, optical remote sensing, underwater light regime, limnology, optical properties of natural waters, optically active substances in the water, under-ice light field

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.3 füüsika; 1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 64000, ETF, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Ants Erm - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Anu Reinart - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Medhat Hussainov - teadur (TTÜ Eesti Energeetika Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Helsinki University, Institute of Geophysics, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

Hinnatakse Tallinna linna antropogeense koormuse võimalikku mõju tema piirimail asuvatele veekogudele, püüdes ühtlasi tuvastada vees toimuvate bio-optiliste protsesside tsüklilisust. Selleks viiakse kolme aasta jooksul läbi regulaarseid bio-optilisi mõõtmisi kolmes Tallinnaga külgnevas ja (võrdlusmaterjali kogumiseks) kahes eemalasuvad järves. Uurimisobjektideks on Ülemiste, Harku ja Maardu järved Tallinna piirimail ning Paukjärv ja Mähuste järv Aegviidus. Tehakse veepealseid ja

veealuseid kiirgusmõõtmisi in situ, mõõdetakse veetemperatuuri ja vees lahustunud hapnikku ning analüüsitakse veeproove (vees sisalduvate ainete määramine, suunatud kiirguse nõrgenemiskoeffitsiendi spektrid). Uuritakse vaatlusaluste veekogude bio-optiliste karakteristikute muutlikkust ja seoseid veealuse valgusvälja ning bioloogiliste protsesside tsüklilisuse vahel. Projekti ühe osa moodustab "jäaprogramm", mille raames määratakse uuritavate järvede jää peegelduskoeffitsiente ja optilist läbilaskvust ning mõõdetakse valgusvälja jää all. Vaatlusaluste järvede ökoloogilist seisundit hinnatakse eraldi iga aastaaja jaoks. Veealuse kiirgusrezhiimi (veealuse kiiritustiheduse päevases ja sesoonsed käigud eri sügavustes) hindamiseks töötatakse välja pool-empiriline mudel.

annotatsioon inglise keeles:

The main objectives of the work are the estimation of the possible influence of the human impact on the lakes neighbouring with the city of Tallinn, and the investigation of the cyclic variation of the bio-optical properties of natural waters. During three years regular measurements are carried out in lakes Ülemiste, Harku, Maardu (all near the city of Tallinn) and (for comparison of the results) in lakes Paukjärv and Mähuste in Aegviidu. The program of investigations consists of (a) incident and underwater solar radiation measurements, (b) water temperature and dissolved oxygen, (c) determination of the concentrations of optically active substances in the water, (d) spectrophotometrical data processing of the water samples. The variations of the bio-optical characteristics and their mutual relationships with underwater light field and biological activity of water are investigated. An important part of the project are winter-time measurements (albedo and transmittance of the snow+ice cover, light field under the ice). A semi-empirical model for calculating the underwater light regime is developed.

rakendamisevõimalused eesti keeles: antropoloogilise koormuse mõju järvede seisundile, erinevate järvede bioloogilise aktiivsuse (vetikate õitsemise) varieeruvus ja ökoloogiliselt ohtlike õitsengute uurimine ja prognoos, veealuse kvantkiirguse pideva ja pikaajalise muutlikkuse määramine (on vajalik primaarproduktiooni arvutuslikul määramisel ja põhjataimestiku arengu prognoosiks).

rakendamisevõimalused inglise keeles: The influence of the human impact on the state of the natural waters, variability of algal blooms in different lakes, investigation and prognosis of extreme (possibly toxic) blooms, determination of temporal variations of underwater quantum irradiance (necessary for calculations of the primary production and the prognosis of the development of the bottom flora)

Internetti: jah

.....

Helgi Arst
teema juht

.....

Jüri Elken
struktuuriüksuse juht

/*

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

**Teema reg.
number: G3613**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Arst Helgi
Nimi ja eesnimi

geofüüsikadoktor
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Erinevat tüüpi järvede bio-optiliste parameetrite tsüklilise varieerumise määr ja mõjufaktorid

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

2002.a. oli neli aastat kestva uurimisprojekti viimane aasta. Kolme eelneva aasta jooksul olime teinud regulaarseid mõõtmisi viiel Eesti järvel, selgitamaks parameetrite sesoonset käiku ja tsüklilist muutlikkust. Talvised mõõtmised algasid 2000.a. algul ja neid jätkasime ka 2002.a. talvel (jaanuarist märtsini 3 mõõtmisseeriat Maardu järvel, Harkul, Ülemistel, Mähustel ja Paukjärvel igäihel 2 seeriat). Suvine programm oli tihe ainult Ülemiste järvel (aprillist oktoobrini 9 mõõtekampaaniat), seda järve koos Harku, Mähuste ja Maardu järvega uuriti veel juunis ja augustis ühiste ekspeditsioonide raames Helsinki Ülikooli teadlastega (kasutades nii meie kui ka nende aparatuuri). Varasematel aastatel koostatud veealuse kiirgusrežiimi arvutusmudeli põhjal koostati üksikasjaline arvutussüsteem ja tehti esimesed näidisarvutused Selle süsteemi automatiseerimine jääb üheks lähitulevikus teostatavaks oluliseks tööks.

Üldistavaid järeldusi saab teha vaid kogu projekti (1999-2002) jooksul kogutud andmete analüüsi alusel, seega pole mõtet teha hinnanguid käesoleva aasta jooksul kogutud materjali kohta eraldi. Eelmiste aastate vahetulemuste kohta on avaldatud/avaldamisel rida artikleid (Reinart et al 2001, Arst et al. 2000, 2002, Erm et al 2001, 2002, Leppäranta et al. 2003, Sipelgas et al. 2003 jt.) Käesoleval aastal valmis grandihoidjal, Helgi Arstil, monograafia, mille paragrahvid 1.3.2, 1.4 ja 4.4 on olulises osas kirjutatud käesoleva projekti raames saadud tulemuste alusel (raamat on aktsepteeritud trükkimiseks). Ligemate kuude jooksul lõpetatakse artikkel, mis üldistab käesoleva projekti käigus saadud talviste uuringute tulemusi. Pärast grandil lõpparuande valmimist on kavas veel üks publikatsioon suveperioodidel saadud koondtulemuste kohta.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200793s98

teema registreerimisnumber: G4025

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Soomere 01.01.2000 - 31.12.2003

e-post: tarmo@phys.sea.ee **telefon:** 66 222 40 **mobiltel:** 053 435 279

teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Läänemere pinnalainete anomaaliate analüüs ja modelleerimine

teema nimetus inglise k: Analysis and modelling of surface wave anomalies of the Baltic Sea

alguskuupäev: 01.01.2000 **lõppkuupäev:** 31.12.2003

alusuuringu %: 60 **rakendusuuringu %:** 30 **arendusuuringu %:** 10

võtmesõnad eesti k: tuulelained, lainete modelleerimine, lainekõrguse anomaaliad, WAM mudel, mittelineaarsete lainete interaktsioon

võtmesõnad inglise k: wind waves, wave modelling, wave height anomalies, WAM model, interaction of nonlinear waves

ETF teaduserialad: kood, nimetus

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

P190 Mathematical and general theoretical physics, classical mechanics, quantum mechanics, relativity, gravitation, statistical physics, thermodynamics; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 99000, ETF, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Rainer Randmeri 01.09.2001 - 31.12.2003 magistrant (x); insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Kairi Kasemets 01.01.2000 - 31.12.2002 doktorant (x); insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Kalev Rannat 01.01.2000 - 31.12.2003 teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Finnish Institute of Marine Research, *Soome*; 2. Max-Planck Institut für Meteorologie, *Saksamaa*; 3. Uppsala University, Department of Earth Sciences, Meteorology, *Rootsi*;

annotatsioon eesti keeles:

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.

annotatsioon inglise keeles:

The physical mechanisms of the Baltic Sea wave height anomalies are analysed and the areas of 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, nvaigatsiooni ohutus, sadamate projekteerimine

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

Internetti: jah

.....

Tarmo Soomere

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2002. 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:

A. Analüüsiti multimodaalsete kineetiliste võrrandite (sh kineetilised võrrandid mitmekihilises meres) siduskoefitsientide omadusi reaalses meredes. Leiti siduskoefitsientide ilmutatud avaldised suvalise mere vertikaalse struktuuri jaoks. Tõestati, et energiavahetuse struktuur erineb tavapärasest siis ja ainult siis, kui vastavate dünaamiliste võrrandite koefitsientide maatriksi omavektori mingi komponent võrdub nulliga. Analüüsiti mere mitmekihilise struktuuri arvutusmeetodite numbrilist stabiilsust.

B. Konstrueeriti tuulelainete mudeli WAM laiendused tööks võrgul sammuga 1/4 miili (480 m) Soome lahe teatavate osade jaoks, kus nii tuule- kui ka laineväli on tugevalt anisotroopne. Kolmeastmelisele mudelile lisati ajasammudevahelise interpolatsiooni võimalus. Sellise mudeli abil analüüsiti lainetuse režiimi Tallinna lähel ning näidati, et teatavates piirkondades võib laevalainete osa rannaprotsessides moodustada kuni 40% kogu lainetuse mõjust. Esialgsed tulemused on ilmunud eestikeelse tehnilise aruandena.

C. Tehniliselt lahendati lainete poolt tekitatud orbitaalkiiruste ja kineetilise energia jaotuse leidmise ülesanne põhjalähedases veekihis madalaveelistes piirkondades vastavalt etteantud tuule spetsiifikale. Vastavad arvutused teostati Riia lahe ja Tallinna lahe jaoks. Näidati, et suure lahutusvõimega mudelite rakendamisel teatavate realistlike tuuletingimuste korral sõltub lainevälja prognoos tormide algstaadiumis (kahe kuni nelja tunni kestel) oluliselt valitud ajasammust.

D. Arvutati siselainete välja mõningate kolmandat järku momentide vertikaalsed vood atmosfääri nn. "õhukese" piirikihi kontseptsiooni alusel. Näidati, et siselainete levikuga kaasnevad kineetilise ja potentsiaalse energia vood pole identsed. Nende erinevuse määrast sõltub oluliselt piirikihi sisestruktuur ning tõenäoliselt ka pinnalainete energiabilanss.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Suure lahutusvõimega lainemudeli WAM modifikatsioone rakendati lainetuse režiimi analüüsiks Keskkonnainvesteeringute Keskuse ja Tallinna Sadama tellimuste täitmisel põhiliselt Soome lahega külgnevates piirkondades.

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98

teema registreerimisnumber: G4171

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Jüri Elken

e-post: elken@phys.sea.ee **telefon:** 6622249 **mobiltel:** 05208225

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktori kt, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Jää ja vee dünaamika vastasmõju rannikumeres ja suures järves

teema nimetus inglise k: Interaction of ice and water dynamics in the coastal sea and large lake

alguskuupäev: 01.01.2000 **lõppkuupäev:** 31.12.2003

alusuuringu %: 60 **rakendusuuringu %:** 40 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: jääkate termodünaamika ja mehaanika, soojusvood, talvine tsirkulatsioon, Peipsi järv, Liivi laht

võtmesõnad inglise k: ice cover thermodynamics and mechanics, heat fluxes, winter circulation, Lake of Peipsi, Gulf of Riga

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 82000, ETF, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Tarmo Kõuts - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Urmas Raudsepp - 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);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Helsingi Ülikooli geofüüsika osakond/Division of Geophysics of Helsinki University, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

Projekti eesmärgiks on jää ja vee vastasmõju uurimine kliimaatilises ning sünoptilises mastaapides. Selleks kasutatakse dünaamiliselt koostöötavat jää ja mere hüdrodünaamika 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: jäätitingimuste 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 2002. aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: G4171

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Elken Jüri

Nimi ja eesnimi

füüsika-matemaatikakandidaat

Teaduskraad

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

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Peipsi järves eraldub talvel settest märkimisväärne hulk soojust, mis tõstis 2000/2001 talvel jää all põhjakihtide vee temperatuuri kuni 3.0-3.3 °C. 2001/2002 talvel tehtud mõõtmiste tulemustest selgub, et jää paksuse jagunemine Suurjärvel on küllaltki ebahühtlane. Mõõdetud on ka veetemperatuuri vertikaalset profiili jää all, sette pinnatemperatuuri, jää optilisi omadusi ja hoovuseid jää all. Mõõdetud vee temperatuuri profiilid langevad kvalitatiivselt kokku mudeli tulemustega, kuid tähelepanuväärne on asjaolu, et järve keskel kahes punktis oli sette ja vee lahutuspinna 01.02.2002 temperatuur 5 °C. Seega intensiivne soojuse ülekandumine settest vette toimub Peipsi sügavamates piirkondades mitte ainult talve alguses, vaid ka talve keskel. Seejuures molekulaarsest soojusülekandest intensiivsema turbulentsse soojusvahetuse tekkeks on vajalik põhjalähedaste hoovuste olemasolu, mille käivitajaks saavad jää all olla eelkõige temperatuuri ja tiheduse horisontaalgradiendid. Pikaajaliste andmete põhjal on koostatud Soome lahe jääolude iseloomustus Kunda lahe piirkonnas. Soome lahe idaosa kuni Kunda laheni kattub jääga igal talvel, maksimaalne jääpäevade arv alates 1904-ndast aastast on 150. Keskmise jääpäevade arv Kunda lahe piirkonnas ületab 100 päeva. Jääga kaetud periood Kunda lahe ümbruses on 30 päeva võrra pikem kui Tallinna lahes. Kunda lahes domineerib kinnisjää, mille paksus karmil talvel võib ületada 70 cm, kuid keskmiselt on 40 cm. Jääkatte all on hoovuste režiim ja lainetuse puudumise tõttu segunemistingimused väheintensiivsed. Jäärüsi esineb lahe avaosas, domineerivate läänetuulte tõttu Kunda lahes suuri rüsi jää valles ei esine. Rüsi jää risk Letipea neeme ümbruses tekib normaalse ja pehme talvega ning intensiivsete ida- või läänekaarte tormidega, mille puhul ka veetaseme kõikumised on maksimaalsed. Jää liikumine on seotud veekihtide integraalse transpordiga, mille fluktueerivad komponendid käivitab tuulepinge projektsioon basseini geomeetriaga määratud suunale.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98

teema registreerimisnumber: G4781

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Aleksander Toompuu -

e-post: alex@phys.sea.ee telefon: 66 220 94

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Läänemere vaatlusvõrkude kavandamine

teema nimetus inglise k: Design of the Baltic Sea observation networks

alguskuupäev: 01.01.2001 **lõppkuupäev:** 31.12.2004

alusuuringu %: 100 **rakendusuuringu %:** 0 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: Läänemeri, monitoring, vaatlusvõrk, optimaalanalüüs

võtmesõnad inglise k: Baltic Sea, observation, network, optimization

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 29000, ETF, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Lembit Talpsepp - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. -, -;

annotatsioon eesti keeles:

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 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

rakendamise võimalused eesti keeles: vaatlusvõrkude optimeerimine

rakendamise võimalused inglise keeles: design of optimal observation networks

Internetti: jah

.....

Aleksander Toompuu

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2002. 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:

(loetelu kuni 1 lk)

On kogutud Eesti rannavetes tegutsevates vaatlusvõrkudes mõõdetud andmeid. Temperatuuri, soolsuse ja toitainete kontsentratsioonide ajalis-ruumilisi jaotusi Eesti rannikumeres on modelleeritud juhuslike väljade hulkana. Väljade arv peab ühelt poolt olema võimalikult väike, et minimiseerida mudeli parameetrite arvu ja maksimiseerida andmete hulka, millel baseeruvad statistilised hinnangud. Teiselt poolt aga peab väljade arv hulgas olema piisavalt suur selleks, et kindlustada iga välja kohta rakendatavate eelduste kehtivust. Lähtudes üldisest taustinformatsioonist loetletud suuruste ajalis-ruumilise muutlikkuse kohta, osutus otstarbekaks jaotada Eesti rannikumeri kolmeks ruumipiirkonnaks ehk regiooniks: Soome Laht, Väinameri ja Liivi (Riia) laht. Kõik kolm piirkonda on modelleeritud ühekihilistena, sest halokliin neis praktiliselt puudub. Arvestades temperatuuri ja toitainete kontsentratsiooni olulist sesoonset muutlikkust, on kõik regionaalsed andmed jaotatud omakorda nelja tinglikku sesoonsesse rühma: talv (jaanuar-märts), kevad (aprill-juuni), suvi (juuli-september) ja sügis (oktoober- detsember). Mudeli ajaliseks lahutuseks on valitud üks kuu, s.o. ühe kalendrikuu vältel ühes regioonis ühes sesoonis mõõdetud ühe parameetri väärtusi vaadeldakse väljavõttena vastava juhusliku välja realisatsioonist. Ruumiline lahutus on määratud kasutatud andmete täpsusega. Iga välja keskmise modellemiseks on ka iga nimetatud regioon jaotatud ruumielementideks (rakkudeks) horisontaalse ulatusega 10' põhja-lõuna sihis, 20' ida-lääne sihis ja vertikaalsete mõõdetega, mis võrduvad rahvusvaheliselt aktsepteeritud standardsete mõõtmisühikute vaheliste intervallidega.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200793S98

teema registreerimisnumber: G5009

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Jaak Heinloo

e-post: heinloo@phys.sea.ee **telefon:** 66 222 40

teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Liikumise turbulentsel iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas

teema nimetus inglise k: Processes in geophysics driven by turbulent character of motion

alguskuupäev: 01.01.2002 **lõppkuupäev:** 31.12.2005

alusuuringu %: 100 **rakendusauuringu %:** 0 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: turbulents, pöördeline anisotroopia, mittesümmeetrilised pinged, tsonaalsed voolamised, kaldahoovused, Antarktika Polaarringhoovus

võtmesõnad inglise k: turbulence, rotational anisotropy, anisotropic stresses, zonal flows, nearshore currents, Antarctic Circumpolar Current

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *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;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), ETF uurimistoetus, 35000, ETF, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Kalev Rannat - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Janek Laanearu - van.teadur (mehaanikainstituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. TTÜ Hüdro- ja aeromehaanika õppetool, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Formuleeritakse tsonaalsete voolamiste mudel planetaarses hüdro- või atmosfääris, mida seejärel rakendatakse Antarktika Polaarringhoovuse kujunemise modelleerimisel. Formuleeritakse ka kaldalähedase tsirkulatsiooni mudel. Mõlemad mudelid lähtuvad Pöördeliselt Mitteisotroopsete Turbulentsete Liikumiste Teooriast (PMT teooria).

annotatsioon inglise keeles:

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.

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 2002. 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 turbulentsse iseloomu poolt juhitud protsessid geofüüsikas

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

1. Formuleeriti PMT teorial põhinev madalaresolutsiooniline pikaajalise tsirkulatsiooni mudel. Tulemus on avaldamise staadiumis.
2. Formuleeriti PMT teorial põhinev planetaarsete tsonaalsete voolamiste mudel. Mudel käsitleb ühtsest teoreetilisest seisukohast nii passaattuuli ekvatoriaalsetel laiustel, läänetuuli kõrgematel laiustel kui Antarktika Ringhoovust Lõuna Ookeanis. Tulemus on vormistamise staadiumis.
3. Formuleeriti eelpoolnimetatud mudeli rakendus Antarktika Ringhoovuse mudeli näol, mida testiti WOCE andmete alusel. Mudel on töös.
4. Täpsustati turbulentsse pingetensori asümmeetria käsitlust.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 248L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Tareste lahe hüdrodünaamiline seire Lehtma sadama süvendus- ja kaadamistööde ajal

teema nimetus inglise k: Hydrodynamic monitoring of Tareste Bay in the period of dredging and disposal operations in Lehtma Harbour

alguskuupäev: 01.03.2002 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 10 **rakendusuuringu %:** 60 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: merekeskkonna seire, tuulelained, lainemõõdistused ja modelleerimine, hoovuste mõõdistus ja modelleerimine, vee optilised omadused, veealuse valgusrezhiimi mõõdistused, hõljumi kontsentratsioon ja levik, satelliit kaugseire, peenefraktsiooniliste setete transport rannikumeres

võtmesõnad inglise k: monitoring of marine environment, wind waves, wave measurements, current measurements, modelling of local circulation, optical properties of water, underwater light conditions, suspended matter distribution, satellite remote sensing, transport of fine sediments in shallow sea

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, AS Dagomar, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Helgi Arst - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;

2. Jaan Lutt - geoloogiadoktor, Veeteede Amet;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Veeteede Amet, Eesti;

annotatsioon eesti keeles:

Seire käigus viidi süvendusperioodil läbi hõljumi konsentratsioonide ja samaaegselt veealuse valgusvälja korduvmõõdistusi Tareste lahes. Mõõdistuste vahele jääval ajal teostati sateliidikujutiste kogumist ja töötlust. Sateliidilt määratud spektraalseid heledusi võrreldi kohapeal mõõdetud hõljumi konsentratsioonidega veeproovidest. Hõljumi leviku ruumilist struktuuri uuriti liikuvalt laevalt vee optiliste omaduste kõrglahutusega mõõtmiseks konstrueeritud läbivoolusüsteemi rakendades. Kuna hõljumi edasikanne toimub hoovustega, siis lokaalset hoovuste rezhiimi hinnati hoovuste mudeliga. Mudeli verifitseerimiseks teostati hoovusemõõtmisi Tareste lahe avatud osas. Järjestikuste sateliidikujutiste analüüs võimaldas hinnata hõljumi leviku dünaamikat Tareste lahes ja võrrelda seda lokaalse tsirkulatsiooni mudeli abil saaduga. Tulemused näitasid head kokkulangevust, mis võimaldab neid meetodeid tulevikus ka koos rakendada praktiliste ülesannete lahendamisel. Sadama akvatooriumi läheduses viidi läbi ka lainetuse pilootmõõdistus, eesmärgiga selgitada lainetuse mõju hõljumi levikule.

annotatsioon inglise keeles:

During dredging operations the monitoring of suspended matter concentrations and simultaneous repeated studies of underwater light conditions were performed in Tareste Bay. Between the surveys MODIS satellite information was collected and processed. Spectral radiance measured from the satellite was compared with suspended matter concentrations measured in situ in Tareste Bay at the time of the dredging. Dynamics of suspended matter distribution and optical properties of seawater were studied using a high-resolution flow-through system on board a moving vessel. As suspended matter is transported mainly with currents, local circulation was evaluated by applying the current model. The model was verified using current measurement data from the open area of Tareste Bay. Dynamics of suspended matter distribution was determined from successive satellite images and compared with results from the model of local circulation. Both results showed good agreement, which allows of further similar applications of this methodology. Near the harbour gates, a pilot survey of wave properties was performed, with the aim of evaluating the influence of wind waves on the suspended matter distribution.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tareste lahe merekeskkonna seisund, hoovuste mõõtmine ja modelleerimine, hõljumi levik ja selle dünaamika, lainemõõtmised, tuulemõõtmised, vee optilised omadused ja hõljumisisaldus, veealune valgusrezhiim, sateliit kaugseire meetodite evitamine, veeoptika mõõtmised läbivoolusüsteemiga

rakendamisvõimalused inglise keeles: state of the marine environment in Tareste Bay, current measurements and modelling, spreading of suspended matter and its dynamics, wave measurements, wind measurements, optical properties of water and suspended matter concentration, underwater light climate, application of satellite remote sensing methods, water-optics measurements with a flow-through system.

Internetti: jah

.....
Tarmo Kõuts
teema juht

.....
Jüri Elken
struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 248L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo
Nimi ja eesnimi

Ph.D
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Tareste lahe hüdrodünaamiline seire Lehtma sadama süvendus- ja kaadamistöõde ajal

PÕHITULEMUSED: Tareste laht piirneb Läänemere avaosaga ja hüdrodünaamiline aktiivsus on seal nii pealetuleva avamere lainetuse kui ka intensiivse veevahetuse tõttu kõrge. Lehtma sadama süvendusperioodi aegse hõljumi leviku modelleerimisega hinnatakse kvantitatiivselt hõljumi levikust tingitud keskkonnamõjude ulatust ja selle ajalist dünaamikat. Rakendatud hüdrodünaamiline mudel on versioon kahemõõtmisest ülesandest, rakendatud on meetodikat põhjahõõrde ja horisontaalse viskoossuse kaudseks määramiseks. Mudel kalibreeriti hoovusemõõtmistega, mis teostati ligi kuu aja vältel Tareste lahe avatud suudmeosas. Mudeli sisendis kasutatakse Lehtma sadamas mõõdetud mõõdetud tuulekiirust ja suunda. Arvutustulemuste verifitseerimiseks teostati 2002.a. jooksul hõljumi konsentratsiooni otseseid mõõdistamisi. Mudelis rakendatakse osakeste transpordi lihtsustatud mudelit mis võtab arvesse nii hoovustest kui turbulentsist põhjustatud edasikande.

Seire käigus viidi süvendusperioodil läbi hõljumi konsentratsioonide ja samaaegselt veealuse valgusvälja kordumõõdistusi Tareste lahes. Mõõdistuste vahele jääval ajal teostati sateliidikujutiste kogumist ja töötlust. Sateliidilt määratud spektraalseid heledusi võrreldi kohapeal mõõdetud hõljumi konsentratsioonidega veeproovidest. Hõljumi leviku ruumilist muutlikkust uuriti liikuvalt laevalt vee optiliste omaduste kõrglahutusega mõõtmiseks konstrueeritud läbivoolusüsteemi rakendades. Kuna hõljumi edasikanne toimub hoovustega, siis lokaalset hoovuste režiimi hinnati hoovuste mudeliga. Järjestikuste sateliidikujutiste analüüs võimaldas hinnata hõljumi leviku dünaamikat Tareste lahes ja piirnevas avameres, tulemusi võrreldi lokaalse tsirkulatsiooni mudeli abil saaduga. Erinevad seiremeetodid näitasid head kokkulangevust, mis võimaldab neid meetodeid tulevikus ka koos rakendada praktiliste üleannete lahendamisel.

Lainetuse mõju hõljumi edasikandele arvestatakse parameetrilise lainemudeli abil, millega teostatud arvutused annavad olulise lainekõrguse suhtelises ühikutes, mis hiljem seotakse reaalsete laine parameetritega vahetute lainemõõtmiste abil. Sadama akvatooriumi läheduses viidi läbi ka lainetuse pilootmõõdistus, eesmärgiga selgitada lainetuse mõju hõljumi levikule. Tareste laht on lainetusele täiesti avatud ja lainetuse otsene mõju süvendustöödele on oluline, seda eriti põhja- ja kirdekaarte tormide korral. Kaadamiskohas, mis paikneb lahe avatud suudmeosas on lainetuse osatähtsus veelgi suurem, eriti tugevate kirde-, põhja-, loodetuulte korral.

Satelliitseiresüsteemi MODIS 250m lahutusega kujutiste rakendamine hõljumi seire otstarbeks osutus edukaks, nii et järjetikuste sateliidikujutiste analüüs võimaldas jälgida hõljumi ruumilise jaotuse dünaamikat Tareste lahes. Satelliidiinformatsiooni kalibreeriti kohapealsete vee optiliste omaduste mõõtmistega, mis võimaldas spektraalse heleduse ümber arvutada hõljumi ja klorofüllü konsentratsiooniks. Nii mudelarvutustest saadud hoovuste skeemide kui satelliidiinformatsiooni põhjal võib järeldada et Lehtma sadams süvendustööde käigus vettesattunud hõljum kantakse suhteliselt kiiresti Tareste lahest välja valdavalt loode suunas. Suure hulga setete resuspendeerumine vette põhjustab vee läbipaistvuse tunduva alanemise ning suureneb konkreetse rannikumere piirkonna troofsutase, mis omakorda soodustab eufrofeerumist. Veealuse valgustatuse vähenemisega kaasneb ka footilise tsooni vähenemine – põhjataimestiku leviku alumine sügavuspiir väheneb.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Lehtma sadama süvendustööde läbiviimine keskkonناسäästlikul moel ja paratamatult tekkiva keskkonnamõju leevendamine.

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 251L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Paldiski lõunasadama süvendamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika ja hüdrobioloogia

teema nimetus inglise k: Environmental impact assessment of dredging operations in the Paldiski South Harbour, hydrodynamics and hydrobiology

alguskuupäev: 10.06.2002 **lõppkuupäev:** 01.07.2002

alusuuringu %: 5 **rakendusuuringu %:** 65 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: keskkonnamõjude hindamine, mererekeskkonna seire, tuulelained ja nende modelleerimine, Soome lahe tuulerezhiim, hoovuste modelleerimine, heitvee ja hõljumi leviku modelleerimine, vee optilised omadused, sateliit kaugseire, mereelustik, kalastik

võtmesõnad inglise k: assessment of environmental impact, marine monitoring, wind waves and modelling, wind regime of the Gulf of Finland, modelling of currents, modelling of waste water and suspended matter transport, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishes

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing; T270 Environmental technology, pollution control;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, E-Konsult, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

2. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

3. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

4. Kaire Torn - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*; 2. Helsingi Ülikool/University of Helsinki, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

Uurimistöö eesmärgiks oli hinnata Paldiski Lõunasadama süvendustööde keskkonnamõjusid. Analüüsiti lokaalset lainetuse režiimi, merevee optilisi omadusi ja selle muutusi seoses süvendustöödega, hõljumi kontsentratsiooni mere pinnakihis, hoovuste režiimi ja hõljumi levikut hoovustega, merepõhja taimestiku ja loomastiku kooslusi ning süvendustööde võimalikku mõju neile. Hinnati kalastiku seisundit ja süvendustööde võimalikku mõju kalastikule. Formuleeriti süvendustöödega kaasnevad põhilised keskkonnariskid. Leiti, et süvendustööd on lubatud läbi viia järgides teatavaid soovitusi ja piiranguid. Fikseeriti merekeskkonna seire komponendid tööde teostamise perioodil.

annotatsioon inglise keeles:

The goal of the studies was to estimate environmental impact of dredging operations in the Paldiski South Harbour. For this purpose a number of marine processes was analysed: local wave regime, optical properties of sea water and their possible changes due to dredging, concentration of suspended matter in the surface layer, current field and current-induced propagation of suspended matter, sea bottom flora and fauna, influence of dredging. Analysis of fisheries in the bay and the probable impact from dredging to the fish stock was performed. Main environmental risks of dredging were formulated. It was decided that the permission for the dredging operations may be granted provided certain recommendations and restrictions are followed. The main parts of the monitoring programme during the dredging work were formulated.

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

rakendamisvõimalused inglise keeles: Large-scale construction and dredging works at the port, with no considerable damage to the marine environment. Sustainable economic activities on the Pakri Bay and its coast.

Internetti: jah

.....

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 251L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo

Nimi ja eesnimi

Ph.D

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: **Paldiski lõunasadama süvendamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika ja hüdrobioloogia**

PÕHITULEMUSED: Paldiski Lõunasadama süvendustööde näol on tegemist suuremahulise pinnase teisaldamisega suhteliselt väikeses Pakri lahes: projektjärgselt on vaja ammutada 1.5 milj. m³ pinnast ja süvendatava ala pindala ulatub 20 hektarini. Tööde mõju Pakri lahe keskkonnamõjudele on otseselt seotud süvendustööde käigus vette sattuva hõljumi suure kontsentratsiooniga, selle kandumisega süvendustööde 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 lääneni esinevad praktiliselt võrdse tõenäosusega. NWW ja põhjatuulte osakaal on tagasihoidlik. Suhteliselt sageli puhuvad 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 lainad sumbuvad Kurkse väinas praktiliselt täielikult.

Mudelarvutustest saadud hoovuste skeemide põhjal võib öelda, et süvendustööde käigus vette sattunud hõljum, mis kantakse sadama akvatooriumist välja, jääb suures osas Pakri lahe kaguossa. Suure hulga setete resuspendeerumine vette põhjustab vee läbipaistvuse tunduvalt vähenemist ning põhjataimestiku koosluste mattumist peenefraktsioonilise hõljumi alla. Lisaks satub süvendus- ja kaadamistööde käigus vette suur hulk põhjasetetes kogunenud toitaineid, mis suurendab konkreetse rannikumere piirkonna troofsutaset ja soodustavad eutrofikatsiooni. Veealuse valgustatuse vähenemisega kaasneb footilise tsooni vähenemine. Põhjataimestiku leviku alumise sügavuspiiri vähenemine mõjustab lokaalset mere ökosüsteemi tervikuna. Põhjaloostiku koosluste arvukused ja biomassid eeldatavalt toitainete ülejäägi tõttu suurenevad, tõuseb oportunistlike liikide osakaal kooslustes. Süvendus- ja kaadamistöödega kaasnevad zoobentose koosseisu muutused kestavad harilikult paari-kolm aastat, taandudes pärast orgaanikarikka hõljumi äratarbimist põhjaelustiku poolt.

Negatiivselt mõjub kaladele, eriti kalamarjale ja –larvidele, hõljuvainete kontsentratsiooni tõus vees ja ka kalamarja mattumine setetega. Kuna süvendus toimub sügavustel kuni 15 m, s.t. potentsiaalsetel kalade koelmutel, on tõenäosus kalavarudele arvestatava kahju tekitamiseks küllalt kõrge. Süvendamisel tekkiva hõljumi kandumisel ja hilisemal settimisel ulatuvad mõjud veel 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 siia koelmute 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 ja/või kaadamisega igati vältida. Siiamari jääb talveks arenema (ka jää all) ja koorub alles märtsis; seega aeg, mille vältel mari on hõljumiga kattumisele eksponeeritud, on suhteliselt pikk.

TULEMUSTE RAKENDAMINE: Töö tulemused leiavad rakendamist Paldiski Lõunasadama (AS Tallinna Sadam) suuremahuliste süvendustööde keskkonnamõjude läbiviimise tagamiseks. Töös esitatud järelduste põhjal rakendatakse vajalikke meetmeid ja planeeritakse paindlikult süvendustööde režiimi nii, et mõju merekeskkonnale oleks võimalikult väike ning ei ületaks mereelustiku taluvuse piire terve Pakri lahe piires.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 255L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnanafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Meriküla elamurajooni reovete merrelasu ja selle rajamise keskkonnamõju hindamine

teema nimetus inglise k: Environmental impact assessment of the Meriküla village waste water sea outlet

alguskuupäev: 17.07.2002 **lõppkuupäev:** 15.08.2002

alusuuringu %: 10 **rakendusuuuringu %:** 60 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: keskkonnamõjude hindamine, tuulelained ja nende modelleerimine, Soome lahe tuulerežiim, hoovuste modelleerimine, segunemine, hõljumi leviku modelleerimine, vee optilised omadused, sateliit kaugseire, mereelustik, kalastik

võtmesõnad inglise k: assessment of environmental impact, wind waves and modelling, wind regime of the Gulf of Finland, modelling of currents, modelling of suspended matter, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishes

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; S240 Town and country planning; T181 Remote sensing; T270 Environmental technology, pollution control;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, OÜ Maxor Kinnisvara/Maxor Private Property, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Jüri Elken - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktori kt (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Liis Sipilgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Ahto Järvik - tehnikakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

2. Henn Kukk - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

3. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Töös hinnati Meriküla elamurajooni (max 10 000 elanikku) puhastatud heitvee merre juhtimise keskkonnamõjusid. Selleks analüüsiti lokaalset lainetuse režiimi, hoovuste režiimi, segunemist ja heitvee leviku areaali ulatust, reostuskomponentide dünaamikat heitveest mõjustatud merealal, merevee optilisi omadusi ja selle muutusi, merepõhja taimestiku ja loomastiku kooslusi ning süvendustööde võimalikku mõju neile. Teostati analüüs kalastiku kohta merrelasu piirkonnas ja võimalikud muutuste kohta kalade kude- ja elutingimustes seoses reostuskoormusega. Keskkonnamõtjude hindamise protsessi tulemusel esitati soovitusid merrelasu eksploateerimiseks ja seire läbiviimiseks merrelasu piirkonnas.

annotatsioon inglise keeles:

Environmental impact of pre-treated waste water discharged into sea from Meriküla village (max 10 000 inhabitants) was assessed by analysing local wave regime, current regime, area of waste water distribution, dynamics of pollution components in the sea area affected by waste water, possible changes in optical properties of seawater, and probable influence of dredging works on sea bottom flora and fauna. Probable changes in the living and spawning conditions of fishes near the waste water sea outlet, caused by pollution, were analysed. Based on the results of the assessment, recommendations were made on the exploitation of the outlet and conducting a monitoring survey in its vicinity.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Puhastatud heitvee keskkonnahoidlik merre juhtimine ja tekkivate keskkonnamõtjude leevendamine

rakendamisvõimalused inglise keeles: environmentally safe discharge of pre-treated waste water via a sea outlet and remediation of the probable adverse environmental impact

Internetti: jah

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 255L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo

Nimi ja eesnimi

Ph.D

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: **Meriküla elamurajooni reovete merrelasu ja selle rajamise
keskkonnamõju hindamine.**

PÕHITULEMUSED: Meriküla elamurajooni heitvee merrelask ca 260m kaugusel rannast ja 5.5m sügavusel meres on asukoha poolest sobiv, kuna paikneb intensiivsete hoovuste piirkonnas, mis soodustavad heitvee segunemist ja reoainete kontsentratsioonide kahanemist. Lainetusolud suubla läheduses intensiivistavad segunemisprotsesse veelgi. Idast ja kirdest saabuvate lainete kõrgus on aasta lõikes oluliselt väiksem läänekaartest saabuvate lainetega võrreldes. Heitvee merrelask on avatud lääne-, loode- ja põhjatormide tekitatud lainetusele, nii et rajatise piirkonda jõuavad kuni 3 m kõrgused lained, mis tekitavad põhjalähedasi kiirusi kuni 1,5 m/s. Tõenäoline on, et tugevates tormides tekib lainetuse mõjul liiva ja aleuriidi resuspensioon ning küllaltki aktiivne edasikanne suunaga läänest itta, mida tuleks merrelasu suubla konstruktsiooni puhul arvestada, vältimaks selle ummistumist.

Meriküla heitvee merrelasu puhul kujutab endast kõige suuremat ohtu veekvaliteedi kestev halvenemine ümbritsevas rannikumeres ja lähedalasuvates supelrandades, eelkõige kolibakterite lubatust suuremate kontsentratsioonide näol. Lokaalse hoovuste mudeliga teostatud arvutused näitavad võimalust, et teatud hüdro meteoroloogilistel tingimustel kolibakterite kontsentratsioonid ületavad hea suplusvee norme või jõuavad väga lähedale lubatud piirnормile. Sanitaarseisund jääb randades vastuvõetavaks, kui arendaja tagab merrelastavas heitvees kolibakterite kontsentratsiooni märgatavalt alla 100 000 E.coli 100 ml kohta. Heitvee merrelasust lähtuvate toitainete ja ehitusaegse hõljumi leviku mõju piirdub selle vahetu ümbrusega ning kaugemate avamere ja rannikualadele tõenäoliselt ei laiene. Heitvete juhtimisega merre kaasnevad selle levikuala ulatuses veealuse valgusrežiimi muutused, seoses merevette paisatava hõljumi ja orgaanilise ainega. Valgustingimuste halvenemine toob kaasa merepõhja elustiku kooslustes (põhjataimestik ja –loomastik) valitseva loodusliku tasakaalu kadumise, lokaalselt tekivad eutrofeerumise ilmingud, mille tulemusel leiab aset antud mereala vee-elustiku liigiline vaesustumine. Põhjataimestiku osas eeldatakse rohevetikate osakaalu suurenemist ja kalakoelmuteks sobiva taimestiku taandumist. Põhjaloostiku osas on ette näha biomassi suurenemine, samas liigilise koosseisu vähenemine merrelaskme vahetus ümbruses. Mereelustiku seisukohalt tunduvalt soodsam oleks vähemalt 20 m sügavusel, loodusliku künnise taga paiknev merrelase.

Teatud tingimustel, eriti kui merre paisatud heitvee kogused on suhteliselt suured või nende segunemine väheintensiivne, võib orgaanilise aine ülekülluse tõttu põhjalähedases veekihi ajutiselt tekkida hapnikupuudus. Vees lahustunud hapnik tarbitakse rikkaliku orgaanilise aine lagundamiseks. Hapnikudefitsiidiga kaasneb põhjaelustiku hukkumine ja rannikumeres tekivad elutud või äärmiselt vaese elustikuga piirkonnad. Meriküla merrelaskme puhul, arvestades projektijärgseid heitvee mahte, puhastusastet ja hüdrodünaamilist situatsiooni suubla ümbruses, hapnikudefitsiidi teke siiski tõenäoline ei ole.

Merrelasu käikuandmisel suublaga 5.5m sügavusel tekib paratamatult pikaajaline negatiivne mõju vaadeldava piirkonna kalakooslustele. Tuleb arvestada võimalusega, et heitvee merrelask, Väana jõe ja Tiskre oja (Harku järv) hakkavad avaldama kumulatiivset mõju rannikumererele orgaaniliste ühendite koormuse näol.

TULEMUSTE RAKENDAMINE: Töö tulemused leiavad rakendamist Meriküla puhastatud heitvee merre juhtimise keskkonnamõjude leevendusmeetmete planeerimisel ja antud mereala säästlikul majandamisel tervikuna, nii kinnisvara arendaja kui kohaliku omavalitsuse (Harku vald) ja selle elanike huvides.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 256L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika

teema nimetus inglise k: Monitoring of marine environmental impact of Muuga Harbour, 2002, hydrodynamics

alguskuupäev: 01.03.2002 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 10 **rakendusuuuringu %:** 60 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: merekeskkonna seire, tuulelained, lainete modelleerimine, lainemõõdistused, Soome lahe tuulerezhiim, lokaalne lainekliima, hoovuste modelleerimine, naftareostuse leviku modelleerimine, vee optilised omadused, veealune valgusväli, hõljumi levik, sateliitkaugseire

võtmesõnad inglise k: 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

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine; 4. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Sirje Keevallik - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Jüri Elken - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktori kt (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

5. Kalev Rannat - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

6. Helgi Arst - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Uno Liiv - tehnikadoktor, OÜ Corson;
2. Toomas Liiv - tehnikateaduste litsensiaat, OÜ Corson;

koostööpartnerid: asutus, riik

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

annotatsioon eesti keeles:

Analüüsiti 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 hõljumisisalduse 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

Internetti: jah

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 256L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo
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. Muuga laht asetseb kahe erineva tuulerežiimi vahel, Soome lahe põhja- ja idaosas puhuvad tugevad tuuled (>10 m/s) enamasti lõunast või edelast, lõunarannikul aga edelast või läänest. Tugevaimad tormid puhuvad loodest, kuid nende esinemissagedus on väga madal. 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. Lainete perioodid Muuga lahel on mõõduka tuulega 2-4 s ja tugeva tuulega 3-6 s. Idatuultega on lainete perioodid üldiselt pikemad. Sageli koosneb laineväli kahest oluliselt erinevate perioodidega lainesüsteemist.

Matemaatilise modelleerimise meetoditega konstrueeriti 18 stabiilsetele loode- põhja- ja kirdetuultele vastavad lainekõrguse ja laineperioodide kaardid. Mõõduka tuulega (8m/s) ei ületa lainekõrgus Muuga lahel mistahes tuule suuna korral 0,75m. Kriitilise tuulekiiruse (15m/s) korral väheneb Prangli ja Äksi saarte varjav mõju ning loodetuuled tekitavad Muuga lahe keskel kuni 1,8m olulise lainekõrguse. Põhjakaarte tuule tingimustes on lainekõrgus üldiselt madalam, ulatudes sadama ümbruses siiski 1,6m. Kirdetuulega jookseb Muuga lahte sisse 2-2,5m lainetus, ulatudes sadama vahetus läheduses ja kaide ääres kuni 1,6m. Ekstreemse (23m/s) tormi korral on kõige raskem lainetuse olukord loodetuule korral, mil olulised lainekõrgused Muuga lahe keskosas ulatuvad kuni 4m. Põhjatuulega on selgesti märgata Äksi ja Prangli saarte varjav mõju, mille tulemusena olulised lainekõrgused lahes jäävad madalamaks. Ekstreemse kirdetuule puhul on Muuga lahe keskel ja naftaterminalide läheduses olulised lainekõrgused vastavalt 3,5m ja 2,5m.

Muuga lahe veekvaliteedi ekspresseire raames rakendatud distantsed optilisi mõõtemetodid 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. Madalaimad väärtused esinesid varakevadel, enne fütoplanktoni öitsengut ja kõrgeimaid avamere sinivetikate öitsengu ajal juuli teisel poolel. Muuga lahele on iseloomulik hea läbipaistvusega vesi, mis üldjuhul näitab ka selle paremat kvaliteeti. 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. Seda asjaolu tuleb silmas pidada eelkõige suuremahuliste ehistustööde käivitumisel Muuga sadamas.

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

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 257L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneerimistööde merekeskkonna seire

teema nimetus inglise k: Marine environmental monitoring for Sillamäe radioactive waste depository remedy

alguskuupäev: 12.06.2002 **lõppkuupäev:** 15.12.2002

alusuuringu %: 10 **rakendusuuuringu %:** 60 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: merekeskkonna seire, meresetete seire, mereelustiku ja kalastiku seire

võtmesõnad inglise k: monitoring of marine environment, monitoring of marine sediments, monitoring of marine biota and fishes

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. tööstus; 2. keskkonnakaitse;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, AS Ökosil/Ecosil Ltd., Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
2. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
3. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Andres Kask - -, Eesti Geoloogiakeskus;
2. Mart Simm - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;
3. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Eesti Kiirguskeskus/Estonian Radiation Centre, *Eesti*; 2. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*; 3. OÜ Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geological Survey, *Eesti*; 4. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Teostati Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla lähedase mere seiret. Välitööde käigus 2002.a. augustis võeti hoidla lähistelt merest hulgaliselt vee-, setete-, põhjataimestiku, loomastiku ja kalade proove. Proovide laboratoorne analüüs näitas, et põhiliste saasteainete sisaldused merekeskkonna eri komponentides ei ületanud piirväärtusi ja merekeskkonna seisundit jäätmeoidla lähedases meres võib lugeda rahuldavaks.

annotatsioon inglise keeles:

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, sediments, marine biota and fishes taken in August 2002. 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 keskkonahoidlik saneerimine, Soome lahe idaosa merekeskkonna seisundi analüüs ja hindamine

rakendamisvõimalused inglise keeles: Environmentally friendly remedy of the Sillamäe 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 2002. aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: 257L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo
Nimi ja eesnimi

Ph.D
Teaduskraad

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

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 jäätmeoidla lähedases meres võib lugeda rahuldavaks. Töö käigus segus, et seireprogramm, mille alusel töid teostati sisaldas mitmeid vigu ja tervikuna ebaostarbekas, mistõttu järgmiseks seirehooajaks on otstarbekas see üle vaadata ja parandada.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

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

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 260L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Estonian Cell Kunda puitmassitehase eelpuhastatud ja süvalasuga merre juhitud heitvete levik ja mõju mereelustikule

teema nimetus inglise k: The deep-sea waste water outlet of Estonian Cell Kunda pulp factory - spreading of waste water and its influence on the marine environment

alguskuupäev: 09.07.2002 **lõppkuupäev:** 01.08.2002

alusuuringu %: 15 **rakendusuuuringu %:** 55 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: keskkonnamõjude hindamine, tuulelained ja nende modelleerimine, Soome lahe tuulerežiim, hoovuste modelleerimine, heitvete leviku modelleerimine, vee optilised omadused, sateliit-kaugseire, mereelustik, kalastik

võtmesõnad inglise k: environmental impact assessments, marine monitoring, wind waves, wave modelling, wind regime of the Gulf of Finland, local wave climate, modelling of currents, modelling of suspended matter, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishes

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T181 Remote sensing; T270 Environmental technology, pollution control;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. tööstus; 2. keskkonnakaitse;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, OÜ Ecoman, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Liis Sipilgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Ove Pärn - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

2. Kaire Torn - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

3. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

4. Mart Kangur - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Uuriti planeeritava Kunda puitmassitehase merre juhitud heitvete edasist levikut lokaalsete hoovuste ja lainetuse režiimi mõjul. Anti lühiülevaade Kunda lahe piirkonna jääoludest, toodi välja merejää esinemise põhikarakteristikud. Lihtsa veekvaliteedi mudeli baasil analüüsiti etteantud reostuskoormuse transformeerumist suubla lähikonnas ning vee optiliste omaduste ja veealuse valgusrežiimi tõenäolisi muutusi, mis omakorda mõjutavad merepõhja taimestikku ning loomastikku. Analüüsiti heitvete nii otsesest kui kaudset mõju kalastikule, sh. kudetingimuste muutumisest tingitud mõjusid. Hinnati ka tehnoloogilise veevõtu mõju Kunda jõe alamjooksu veerežiimile ja kalastikule.

annotatsioon inglise keeles:

The study was performed to evaluate the transport of waste water from the planned Kunda pulp factory in the sea, caused by local circulation and wave regimes. Ice conditions off Kunda were briefly analysed and main characteristics of ice occurrence were pointed out. The transformation of wastes in the vicinity of the outlet was studied based on a simple water quality model. Probable changes in optical properties of water and underwater light conditions, which could have some impact on sea bottom flora and fauna, were analysed. Both the direct and indirect (through changes in spawning conditions) influence of waste water on fishes was assessed. The impact of the intake of technological water from the Kunda River on fish fauna was estimated.

rakendamise võimalused eesti keeles: Kunda puitmassitehase heitvete merrelasu projekteerimine, heitvetest mõjustatud mereala määramine, heitvete ja nende laguproduktide mõju merepõhja elustikule, mõju kalastikule, merekeskkonna seisundi hindamine Kunda lahes ja Letipea neeme ümbruses

rakendamise võimalused inglise keeles: design and construction of a waste water sea outlet for Kunda pulp factory, estimation of the sea area influenced by waste water, impact of waste water and its products on bottom biota and fish fauna, assessment of the marine environment in Kunda Bay and around the Letipea Peninsula

Internetti: jah

.....

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 260L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo
Nimi ja eesnimi

Ph.D
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: **Estonian Cell Kunda puitmassitehase eelpuhastatud ja süvalasuga merre juhitavate heitvete levik ja mõju mereelustikule**

PÕHITULEMUSED: Asümmeetrilise tuulte jaotuse (ülekaalus lõuna- ja edelatuuled) ning Soome lahe üldtsirkulatsiooni tõttu on heitvee merelasu piirkonnas Letipea neemel ülekaalus idasuunaline voolamine. Keskmise ja tugeva tuulega toimub heitvee intensiivne segunemine ja ärakandumine. Nõrga tuule ja jääkatte korral võivad heitvee lokaalsed mõjud olla arvestatavad, põhiliselt orgaanilise aine kontsentratsiooni tõusu ja hapnikudefitsiidi näol. Otsene tuule mõju hoovuste dünaamikale ulatub 10m sügavuseni. Heitveest mõjutatud mereala määramiseks teostati mudelarvutused orgaanilise aine leviku kohta, eristades ühendeid, mida iseloomustab bioloogiline hapniku tarve (BHT, põhjustab hapniku defitsiiti vees) ja keemiline hapniku tarve (KHT, kollase värvusega humiinained, mis põhjustavad vee läbipaistvuse vähenemist).

Letipea neeme piirkond on lainetusele avatud Soome lahe keskosa suunas. Idast ja kirdest saabuvate lainete kõrgus on aasta lõikes oluliselt väiksem lääne- ja põhjakaartest saabuvate lainetega võrreldes. Tuule ja lainetuse režiimi anisotroopia tõttu on lainetuse poolt tekitatud transport merrelasus suunatud valdavalt läänest itta. Ekstreemsete NNW tormidega võivad merrelasus piirkonda jõuda kuni 4.5 m (läänetormidega üle 3 m) kõrgused lained, mis tekitavad merepõhja lähedases veekihis kiirusi kuni 1.5 m/s.

Merevee kvaliteedi muutused merrelasus piirkonnas on tüüpilised paberi- ja tselluloositehaste jaoks. Kõrge KHT sisalduse tõttu muutuvad vee värvus ja läbipaistvus kõige ulatuslikumalt Letipea neeme rannikumeres. Veekvaliteedi modelleerimine näitas, et bioloogiliselt aktiivsel perioodil ei toimu 20-päeva jooksul heitvee merrelasust tingituna olulist lahustunud hapniku kontsentratsiooni alanemist ja BHT mõju merevee kvaliteedi alanemisele piirdub heitveelasu vahetu ümbrusega. Heitvees sisaldub palju aeglaselt lagunevaid orgaanilisi ühendeid, mis kanduvad piki Eesti rannikut peamiselt ida suunas ning avamerele kirde suunas.

Heitvete merre juhtimine põhjustab eutrofeerumise ilminguid rannikutsoonis, primaarproduktiooni tõusu, vetikaõitsengute sagenemist, klorofüll a kontsentratsiooni kasvu, orgaanilise aine kogunemist, makrobentilise biomassi suurenemist pinnakihis, hapnikudefitsiidi ilmnemist setete pealmises kihis, vee läbipaistvuse ja värvuse muutusi, põisadru alumise sügavuspiiri tõusu, makrobentilise biomassi vähenemist allpool halokliini. Heitvee merrelask kavandatud mahtudes võib avaldada mõju rannikumere põhjaelustikule, eriti merrelasus vahetus läheduses. Nitraatse lämmastiku sisalduse tõus merevees soodustab märkimisväärselt *Cl. glomerata* biomassi kasvu ja klorofüll a sisaldust vetikatalluses. Fosfori algne sisaldus vetikas endas on ilmselt piisavalt kõrge rahuldamiseks vetika vajadust ning PO₄-P kõrged kontsentratsioonid võivad hoopis pidurdada vetika kasvu. Vähenud hapnikusisaldus setetes võib kõrvalnähuna soodustada Soome lahte võõrliigina saabunud hulkharijassu (*Marenzelleria viridis*) rännet lahe idaosa suunas.

Heitvete merrelasus mõju kalastikule avaldub selle vahetus läheduses, lühiajalise hapnikudefitsiidi või ka muude ainete tõttu, mis kalu eemale peletavad. Otsesest kalade hukkumist heitvee merrelasuga ei kaasne, küll aga on tõenäone saagikuse vähenemine merrelasus piirkonnas. Vee läbipaistvuse muutumine on eelkõige kahjulik kalamarjale ja noortele larvidele. Puitmassitehase veevõtt Kunda jõest mahus 6000 m³/ööpäevas võib mõjuda sealsele kalastikule (sh. lõhilastele) vaid jõe minimaalsete vooluhulkade puhul.

TULEMUSTE RAKENDAMINE: Kavandatava Kunda puitmassitehase heitvee merre juhtimise keskkonnamõjude hindamine ja nende leevendamine.

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 271L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Süvenduseelsed hüdrodünaamilised, geoloogilised ja mereelustiku uuringud Pakri lahes ja Paldiski Põhjasadama läheduses

teema nimetus inglise k: Pre-dredging study of hydrodynamics, geology and marine biota in the Pakri bay, in vicinity of the Paldiski North Harbour

alguskuupäev: 10.06.2002 **lõppkuupäev:** 01.02.2003

alusuuringu %: 5 **rakendusuuringu %:** 65 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: hoovuste ja lokaalse tsirkulatsiooni modelleerimine, hoovusemõõtmised, tuulelainete modelleerimine, hõljumi leviku modelleerimine, meresetete iseloom, levik ja reostuskoormus, vee optilised omadused, sateliitkaugseire, mereelustik, kalastik

võtmesõnad inglise k: modelling of currents and local circulation, current measurements, modelling of wind waves, modelling of the suspended matter transport, optical properties of water, satellite remote sensing, marine biota, fishery

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. tööstus; 2. keskkonnakaitse;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, Paldiski Sadamate AS/Paldiski Ports Ltd, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

2. Kaire Torn - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

3. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

4. Toomas Saat - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;

5. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*; 2. Helsingi Ülikool/University of Helsinki, *Soome*; 3. OÜ Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geological Survey, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Uurimistöö eesmärgiks oli koguda andmeid planeeritava Paldiski Põhjasadama laienduse ja süvenduse keskkonnamõju hindamiseks. Töö raames analüüsiti Pakri lahe kesk- ja suudmeosa lokaalset hoovuste ja lainetuse režiimi, hõljumi kontsentratsiooni mere pinnakihis ja modelleeriti Paldiski Põhjasadamast lähtuva hõljumi levikut Pakri lahes. Mudelite verifitseerimiseks viidi läbi ulatuslik mõõtmiste programm, veemassi termohaliinsete karakteristikute, hoovuste ja merevee optiliste omaduste mõõdistamiseks. Uuriti merepõhja taimestiku ja loomastiku kooslusi nii Paldiski Põhjasadama vahetus läheduses kui ka sadamast mõjustamata rannikumeres. Fikseeriti kalastiku hetkeseisund Pakri lahe suudmeosas. Kuna suure osa Pakri lahest hõlmab tähtis linnuala (Natura 2000) nii rändel peatuvate kui pesitsevate linnuliikide jaoks, teostati linnustiku laiendatud uuring Pakri lahe suudmeosas ja Pakri neeme ümbruses.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the study was to collect supplementary data for the environmental impact assessment of the planned expansion and dredging of the Paldiski North Port. The local wave and current regimes and the concentration of suspended matter in the surface layer in the central part and at the entrance of the Pakri Bay were analysed. The distribution of suspended matter potentially originating from the Paldiski North Port was modelled. To verify the models, extensive measurements of currents, thermohaline characteristics and optical properties of water masses have been performed. The composition of the bottom flora and fauna has been studied in the immediate vicinity of the Paldiski North Port as well as in the coastal sea not affected by the port. The fish stock at the entrance of the Pakri Bay was studied and its present state was fixed. Practically the entire Pakri Bay belongs to an important bird area (Natura 2000) that serves as a stopping site for migratory birds and a nesting site for a number of bird species. Because of that reason, an extended bird study was performed at the entrance of the bay and in the vicinity of the Pakri Cape.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Suuremahuliste sadama laiendus- ja süvendustööde läbiviimine merekeskkonna seisundit oluliselt halvendamata. Säätlik majandamine Pakri lahel ja selle rannikul.

rakendamisvõimalused inglise keeles: Large-scale construction and dredging works at the port, with no considerable damage to the marine environment. Sustainable economic activities on the Pakri Bay and its coast.

Internetti: jah

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 271L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo

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 olemasolevate sadamakaide renoveerimist, uue kaikonstruktsiooni rajamist ja süvendustöid. Süvendatavateks pinnasteks on tolmlüü, liivsavi, saviliivmoreen, glaukoniitliivakivi ja diktüoneemaargilliit. Võeti setteproovid pealmisest kihist ja määrati raskemetallide (Ni, Cr, Cu, Cd, Hg, Zn, Pb) ning üldnaftaproduktide sisaldus. Reostuskomponentide sisaldus proovides ei ületa kehtestatud piirnorme. Hoovuste ja lainetuse koosmõjuna leiab Põhjasadama läheduses rannanõlvale aset põhjasetete pindmise kihi kulutus. 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 peamiselt topograafilise refraktsiooni tõttu lahte sisenenud avamere lainetuse ning lahes endas genereeritud lainetuse resultandina.

Hoovused Pakri poolsaare läänerannal on valdavalt orienteeritud piki järsku veealust nõlva loode-kagu sihiliselt. Domineerib loodesuunaline voolamine. Pakri lahel esinevad valdavalt nõrgad tuuled. Klimatoloogiliselt on ülekaalus lõuna-, edela- ja läänetuuled. Põhjasadama läheduses on mere pinnakihi hoovuse kiirused oluliselt suuremad kui põhjalähedases kihis. Hoovusemõõtmised Pakri lahe idaranniku lähedal näitasid et sageli esineb kas madalsageduslik võnkumine (mis avaldub lahe sügavamas osas) või püstituulele vastav situatsioon (mil tekib kvaasipüsiv veeseis ja voolamine). Kellaosuti liikumise suunas pöörduv tuul tekitab pikilaineid perioodiga 1-2 päeva. Piki rannajoont kulgeva hoovuse suund kuni 10 m sügavusel on määratud piki randa suunatud tuule komponendiga. Põhjasadama kai rajamisega kaasnevad hoovuste struktuuri lokaalsed muutused (eelkõige rajatavast kaist põhja pool) madalamate hoovuse kiiruste ning suletud tsirkulatsioonipesa formeerumise näol, mis ei avalda arvestatavat mõju kaist põhja poole jääva rannikumere vee kvaliteedile ja ökoloogilisele olukorrale.

Vee läbipaistvus Pakri lahes on suvisel perioodil 5-6 meetrit Secchi ketta järgi (sügis-talvisel perioodil 12-13m), seega on Jerlovi klassifiktsiooni järgi vesi hea läbipaistvusega. Hõljumi hulga suurenemine vees mõjutab veealuseid valgustingimusi ja veekogu ökoloogilist seisundit. Intensiivse veevahetuse tõttu on Pakri lahe veemasside optilised omadused muutlikud ja nende uurimiseks on otstarbekas rakendada kõrge ajalis-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 toitumispaik ujupartidele ja hanelistele, lahe sügav suudmeosa on vaba vee tõttu oluline talvituvatele sõtkastele, aulidele ja jääkosklatele.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Suuremahuliste sadama laiendus- ja süvendustööde keskkonnahoidlik läbiviimine

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200793s98 **põhiteema kood 2:** 0200798s98

teema registreerimisnumber: 272L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Paldiski Lõunasadama süvenduseelne seire

teema nimetus inglise k: Pre-dredging monitoring in the Paldiski South Harbour

alguskuupäev: 15.09.2002 **lõppkuupäev:** 15.11.2002

alusuuringu %: 5 **rakendusuuringu %:** 65 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: merekeskkonna seire, hoovuste ja lokaalse tsirkulatsiooni modelleerimine, tuulelained ja nende modelleerimine, hõljumi leviku modelleerimine, meresetete iseloom ja jaotus, vee optilised omadused, sateliit kaugseire, mereelustik, kalastik

võtmesõnad inglise k: monitoring of marine environment, modelling of currents and local circulation, wind waves and their modelling, modelling of suspended matter transport, marine sediments and their distribution, optical properties of sea water, satellite remote sensing, marine biota, fishery

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, 160000, AS Tallinna Sadam/Tallinn Port, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
2. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
3. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
4. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

teised täitjad: *nimi - teaduskraad, asutus*

1. Georg Martin - PhD, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;
2. Ilmar Kotta - MSc, Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut;
3. Ivar Jüssi - MSc, Eestimaa Looduse Fond;
4. Toomas Saat - bioloogiakandidaat, Tartu Ülikooli Eesti Mereinsituut;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*; 2. Helsingi Ülikool/University of Helsinki, *Soome*; 3. OÜ Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geological Survey, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Fikseeriti süvendustöödest mõjustamata merekeskkonna seisund Paldiski Lõunasadama ümbruses ja Pakri lahes tervikuna. Mõõdistati põhjasetete koostist ja lokaalset levikut süvenduspiirkonnas. Viidi läbi vee optiliste omaduste ja veealuse valgusvälja mõõtmised terves Pakri lahes, eesmärgiga selgitada vee hõljumisisalduse looduslik foon ja selle ajalis-ruumiline muutlikkus. Pakri lahe pinnakihi veekvaliteedi ajalist muutlikkust jälgiti pikema aja vältel järjestikuste sateliidikujutuste abil. Seadistati ja testiti hoovuste ja lainetuse mudelid nende rakendamiseks operatiivtöös süvendustööde perioodil. Sateliidiinfo kasutamiseks hõljumi kontsentratsioonide jälgimiseks Pakri lahes kalibreeriti sateliidikujutuste andmestik (spektraalne heledus) kohapealsete mõõtmisandmete kaudu. Fikseeriti merepõhja taimestiku ja loomastiku arvukus, liigirikkus ja levik. Vaadeldi Pakri lahe linnustiku liigirikkuse ja arvukuse dünaamikat, eesmärgiga selgitada välja linnustiku looduslik seisund enne süvendustöid.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the study was to fix the state of the marine environment before the conduction of the dredging works at the Paldiski South Harbour. The character and local distribution of sediments in the dredging area was established. Optical properties of sea water and underwater light field were measured in the entire Pakri Bay, with the purpose of evaluating the natural background level of the suspended matter content distribution and its dynamics. Temporal variability of the quality of surface water of Pakri Bay was monitored for a longer time period by using successive satellite images. Preparatory installation of current and wave models as well as test calculations for their application in the course of dredging works were carried out. To monitor suspended matter concentration in the Pakri Bay, the basic information from satellite images, the spectral radiance, was calibrated using in situ measurement results. The number, diversity and distribution of the sea bottom flora and fauna in the conditions not affected by dredging were fixed. The dynamics of the number and species diversity of the bird fauna of Pakri Bay was studied with the aim of evaluating the state of bird colonies before dredging works.

rakendamisevõimalused eesti keeles: Suuremahuliste süvendustööde

keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine

rakendamisevõimalused inglise keeles: Large scale dredging in a sustainable manner, monitoring of the state of the marine environment in the Pakri Bay

Internetti: jah

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

**Teema reg.
number: 272L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo

Nimi ja eesnimi

Ph.D

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: Paldiski Lõunasadama süvenduseelne seire

PÕHITULEMUSED: Süvendusperioodil tekkiva hõljumi leviku modelleerimise kaudu hinnati kvantitatiivselt hõljumi levikust tingitud keskkonnamõjude ulatust Pakri lahes ja selle ajalist dünaamikat. Mudel kalibreeriti hoovusemõõtmistega ja selle sisendis kasutatakse Paldiski Lõunasadamas mõõdetud tuulekiirust ja suunda. Mudeli verifitseerimiseks planeeritakse kasutada hõljumi leviku otsese mõõdistamise tulemusi.

Lainetuse mõju hõljumi edasikandele arvestatakse parameetrilise lainemudeli abil, mille tulemused seotakse reaalsete lainete parameetritega vahetute mõõtmiste abil. Pakri laht on lainetuse eest hästi kaitstud ja lainetuse otsene mõju süvendustöödele Paldiski Lõunasadama läheduses on oluline vaid tugevate loode- ja põhjatormide korral. 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.

Satelliitseiresüsteemi MODIS 250m lahutusega pildid sobivad hõljumi ruumilise jaotuse kirjeldamiseks Pakri lahes süvendustööde käigus. Kuna Pakri laht on hüdrodünaamiliselt aktiivne, siis on satelliidiinformatsiooni kalibreerimiseks vajalik teostada kõrglahutusega hägususe mõõdistusi süvendustööde ajal. Pakri lahe vesi on Jerlovi klassifikatsiooni järgi hea läbipaistvusega: Secchi ketta järgi suvisel perioodil 5-6 meetrit ja sügis-talvisel perioodil 12-13m. Hõljumi hulga suurenemine veesambas mõjutab seetõttu oluliselt valgustingimusi vees ja lahe ökoloogilist seisundit

Pakri lahe lõunaosas on merelistest setetest kõige laiema levikuga mitmesuguse terajämedusega liivad ja lainetuse eest varjatud kohtades aleuriitmuda. Mereliste setete all levib lahe keskosas jääjärveline viirsavi, millest sügavamale jääb liustikusetete kompleks. Viimased on esindatud liivsavi- ja saviliivmoreeniga, mis kohati sisaldavad rohkesti jämepeurdmaterjali. Moreeni moodustab Pakri lahe lõunaosas põhiliselt hall kõva saviliiv, mis sisaldab jämepeurdu 10-45%, kohati väga liivane, sisaldades liiva-kruusa läätsi. Setete reostuskoormus Pakri lahe lõunaosas ei ole kõrge: sadama akvatooriumis ületavad üksikute elementide konsentratsioonid elutsooni piirväärtusi.

Pakri lahe merepõhja taimestiku ja loomastiku kooslused on tüüpilised Soome lahe lääneosale ning peegeldavad regioonis valitsevaid keskkonnanätingimusi. Pakri lahe suuremast elupaigalisest mitmekesisusest tingituna on piirkonna põhjaloomastiku liigiline mitmekesisus kõrvalasuvatest merealadest mõnevõrra suurem. Töö käigus ei tuvastatud eutrofeerumise või muud otseselt inimtegevusest tingitud mõjude avaldumist mereelustiku kooslustes. Kalastiku uuringud andsid esialgse pildi Pakri lahe kalastiku struktuurist ega võimalda kaugeleulatuvaid järeldusi.

Pakri laht koos Kurkse väina ja kõrvalasuva Lahepere lahega on Soome lahe lääneosa üks olulisemaid veelindude pesitsus-, talvitus- ja sügisrände aegseid peatuspaiku. Mitmekesised keskkonnanätingimused suhteliselt väikesel merealal, sh rannikureljeefi üleminek pangast Pakri lahe suudmes roostikuni lahe lõunaosas, koos kliburandadega on eelduseks mitmekesise linnustikukoosluse kujunemisel. Kurkse väina piirkond ja Pakri lahe lõunarand on väga madal ja roostunud, mis on paljudele liikidele (eelkõige ujupardid ja hanelised) sobivaks pesitsus- ja toitumisalaks. Arvukamate pesitsevate liikidena (üle 50 haudepaari) on Pakri lahel registreeritud kalakajakat, naerukajakat ja kümnokk-luik ja talvituvate liikidena sõtkas, jääkoskel, kümnokk-luik sinikael-part ja aul.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Suuremahuliste süvendustööde keskkonناسäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200793s98 **põhiteema kood 2:** 0200798s98

teema registreerimisnumber: 273L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Tarmo Soomere

e-post: tarmo@phys.sea.ee **telefon:** 66 222 40 **mobiltel:** 053 435 279

teaduskraad: matemaatikadoktor, füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; asedirektor, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ning selle neutraliseerimise võimalused

teema nimetus inglise k: The influence of ship wake wash on beaches of the Gulf of Tallinn and Naissaar and Aegna Islands, and the possibilities of its neutralizing

alguskuupäev: 23.08.2002 **lõppkuupäev:** 31.08.2002

alusuuringu %: 20 **rakendusuuringu %:** 60 **arendusuuringu %:** 20

võtmesõnad eesti k: laevalained, tuulelained, lainete modelleerimine, lainemõõdistused, Soome lahe tuulerezhiim, lokaalne lainekliima, randade geoloogiline ehitus, rannaprotsessid, WAM mudel, solitonide interaktsioon, lainete ja hoovuse koosmõju

võtmesõnad inglise k: ship waves, wind waves, wave modelling, wave measurements, wind regime of the Gulf of Finland, coastal geology, coastal processes, WAM model, interactions of solitons, joint influence of waves and currents

ETF teaduserialad: kood, nimetus

1.10 geoloogia; 1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, 190000, Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Tarmo Kõuts - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Kalev Rannat - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Sirje Keevallik - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Jüri Kask - erakorraline teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

5. Pearu Peterson - teadur (TTÜ Küberneetika instituut);

6. Jaan Metsaveer - van.teadur (mehaanikainstituut);

7. Jüri Elken - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktori kt (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Geoloogiakeskus/Estonian Geology Centre, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Uuringute sihiks on kvantifitseerida laevaliiklusest tingitud lainete roll Tallinna lahe rannaprotsesside dünaamikas. Kaasatakse mitmete erialade spetsialistid: merefüüsikud, geoloogid, meteoroloogid, laevaehituse ja lainete eksperdid. Uuritakse rannavööndi geoloogilist ehitust, mõõdistatakse laevalainete parameetrid, selgitatakse välja tuulelainete režiim Tallinna lahel, hinnatakse looduslike ning laevalainete suhtelist intensiivsust, tehakse kindlaks laevalainete poolt ohustatud piirkonnad ning hinnatakse hoovuste ja erineva päritoluga lainete koosmõju setete transpordile.

annotatsioon inglise keeles:

The goal of the studies is to quantify the role of ship-induced waves in the dynamics of the coastal processes of the Tallinn Bay. A wide variety of experts in different areas (marine physicists, geologists, meteorologists, scientists with expertise in wave dynamics and ship theory) are involved. The studies embrace analysis of the geological structure of the coasts of the Tallinn Bay, computations of wind and natural wave regime in the area in question, comparison of various impact factors of the natural and ship waves, establishing coastal zones that are the most vulnerable with respect to ship wash, and estimates of the impact of waves of different origin on the transport of bottom sediments.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tallinne lahe randade geoloogia, rannaprotsesside dünaamika, lainekoormuse arvutused, laevaliikluse reguleerimine, lainetuse mõõdistused, üksiklainete ja lainerühmade mõõtmine,

rakendamisvõimalused inglise keeles: geology of the coastal zone of the Tallinn Bay, dynamics of coastal processes, calculation of wave loads, regulation of ship traffic, wave measurements, measurements of single waves and wave groups

Internetti: jah

.....

Tarmo Soomere

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

**Teema reg.
number: 273L**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: Soomere Tarmo
Nimi ja eesnimi

matemaatikadoktor
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ning selle neutraliseerimise võimalused

PÕHITULEMUSED: Projekti eesmärk oli hinnata loodusliku ning laevade poolt tekitatud lainetuse võimalikku randa purustavat mõju Viimsi poolsaare Tallinna lahe poolses osas, Aegna saare ja Naissaare eri osades; teha kindlaks võimalikud laevalainete poolt ohustatud rannajoone lõigud; vajadusel anda soovitusel rannajoone kaitsmiseks neil aladel, sõidukiiruse piiramiseks või kursi korrigeerimiseks.

Looduslikku lainetust Tallinna lahel kujundavad põhiliselt edela- ja läänetuuled; kevadsuvisel perioodil arvestatava sagedusega ka kirdetuuled. Läänekaarte tormid on tugevamad kui idakaarte tormid, loodetormid on väga tugevad, kuid suhteliselt haruldased. Loodusliku lainetuse peamised parameetrid Tallinna lahel leiti Soome lahe avaosa tuulte režiimile vastavate pikaajaliste tuule aegridade baasil. Tallinna lahel on tuulelainete perioodid tavaliselt alla 3 sekundi ning vaid ekstreemsetes tormides ulatuvad 5-6 sekundini.

Tallinna lahel liiklevate tiiburite ja klassikaliste parvlaevade käigulaine ei ületa oluliselt tuulelainete fooni ning praktiliselt ei mõjuta rannaprotsesse. Kiir-laevade (autokatamaraanid ja SuperSeaCat IV) käigulaine kõrgeimate osiste perioodid on 8-13 s ja kõrgused üle 1 m; selliseid looduslikke laineid Tallinna lahel ei esine. Kahe laevalaine liitumisel võib piiratud merealal teoreetiliselt aset leida lainekõrguse lühiajaline kasv kuni 4-kordseks, mis tõenäoliselt pole oluline rannaprotsesside dünaamikas, küll aga võib olla ohtlik väiksematele veesõidukitele. Mitmetes rannalõikudes ületab kiir-laevade käigulainete kõrgus mitu korda päevas 99% tuulelainete kõrguse kevadsuvisel perioodil. Kiir-laevalainete summaarne energia 0-5 m sügavuses vees moodustab vähemalt 7-10% lainete koguenergiast aasta lõikes (võimsus 15-30%).

Kinnitus ei leidnud varasem oletus, nagu põhjustaksid laevalained otseselt rannaprotsessi. Vaadeldavates piirkondades on levinud moreenrand, mis tavaliselt on kaetud randa edasise kulutuse eest kaitsva veeristest ja munakatest sillutisega ning millele laevalainetel ei ole märgatavat purustavat mõju. Ka muutused liivarandades uuringute perioodil (ajuveeranna ülemises osas), incl. 2001.a. sügistalvine periood, olid valdavalt seotud sügis-talviste tormidega. Seega on kiir-laevade poolt tekitatud lainete osa rannaprotsessides rannajoone vahetus läheduses tagasihoidlik. Kuna kiir-laevade põhjustatud setete liikumise ajal valitsevad ranna lähistel hoovused, mis on vastassuunalised võrreldes kõrgete tuulelainete ajal valitsevatega, võib mõnevõrra kahaneda peeneteraliste setete edasikandumise summaarne intensiivsus lahe pära suunas.

Laevalainete perioodid on märgatavalt suuremad kui tuulelainetel, mistõttu laevalainete tekitatud põhjalähedased vee kiirused sügavustes 5-20 m (1 m kõrgune 10 s perioodiga laine 10 m sügavuses vees hinnanguliselt üle 40 cm/s) ületavad palju kordi sama kõrgete tuulelainete tekitatud kiiruseid. Sellised kiirused on looduslikes tingimustes äärmiselt haruldased. Laevalainete suurim mõju leiab aset rannanõlva sügavamas osas ning on tõenäoline, et erinevatest allikatest pärinevad lained paigutavad settematerjali ümber erinevates sügavustes. Seda kinnitab ka eksperimentaalselt fikseeritud merevee hāgususe oluline suurenemine kiir-laevade käigulainete tõttu. Seetõttu kujutavad kiir-laevalained tõsist häirivat faktorit Tallinna lahe rannanõlva sügavamate alade ökosüsteemile nii otseste mehhaaniliste mõjutuste (veetaimede kahjustused, kalamarja kattumine peente setetega) kui ka vee optiliste omaduste muutumise kaudu.

TULEMUSTE RAKENDAMINE: Tulemused leiavad eeldatavasti rakendamist kiir-laevaliikluse reguleerimise põhimõtete väljatöötamisel Keskkonnaministeeriumis ning vastavate eeskirjade koostamisel Teede- ja Majandusministeeriumis

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0200793s98

teema registreerimisnumber: 275L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Tarmo Kõuts

e-post: tarmo.kouts@sea.ee **telefon:** 66 221 97 **mobiiltel:** 050 76 829

teaduskraad: PhD keskkonnafüüsikas,

ametikoht: erakorraline van. teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Paldiski Lõunasadama süvendusaegne seire

teema nimetus inglise k: Monitoring of the Paldiski South Harbour dredging operations

alguskuupäev: 15.09.2002 **lõppkuupäev:** 15.03.2003

alusuuringu %: 5 **rakendusauuringu %:** 65 **arendusuuringu %:** 30

võtmesõnad eesti k: merekeskkonna seire, hoovuste mõõtmine ja modelleerimine, hõljumi konsentratsiooni mõõtmine, hõljumi leviku modelleerimine, vee optilised omadused, veealuse valgusvälja modelleerimine, sateliit kaugseire, tuulelained ja nende modelleerimine, meresetete iseloom ja levik, merepõhja taimestiku ja loom

võtmesõnad inglise k: 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

ETF teaduserialad: kood, nimetus

1.11 loodusgeograafia; 1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: 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;

rakendusvaldkond: nimetus

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 3. infrastruktuuri arendamine;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, maksumus konfidentsiaalne, OÜ Wetmen, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
2. Liis Sipelgas - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
3. Helgi Arst - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
4. Gennadi Lessin - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);
5. Hella Kink - van.teadur (TTÜ Geoloogia Instituut);

teised täitjad: 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;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Mereinsituut/Estonian Marine Institute, *Eesti*;
2. Helsingi Ülikool/University of Helsinki, *Soome*;
3. OÜ Keskkonnauuringute Keskus, *Eesti*;
4. TTÜ Geoloogia Instituut, *Eesti*;
5. Veeteede Amet, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

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 kõrgenevad 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.

annotatsioon inglise keeles:

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

rakendamisvõimalused eesti keeles: Suuremahuliste süvendustööde keskkonnasäästlik läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine, süvendustöödega põhjustatud keskkonnamõju kvantitatiivne hindamine

rakendamisvõimalused inglise keeles: 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

Internetti: jah

.....

.....

Tarmo Kõuts

teema juht

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 275L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kõuts Tarmo

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 kvantifitseerimine Pakri lahes. Kuna süvendustöid viiakse läbi erineva tehnika ja intensiivsusega, on oluline jälgida hõljumi leviku ajalis-ruumilist dünaamikat. Rakendakse nii hüdrodünaamilist modelleerimist kui ka otseseid mõõtmisi meetodeid ja viiakse läbi tööde aegset mereelustiku seiret.

Hüdrodünaamiline mudel kalibreeritakse hoovusemõõtmistega. Mudeli sisendiks on Paldiski Lõunasadamas mõõdetud tuuleandmed ning väljundiks lokaalne tsirkulatsioon ja hõljumi leviku areaal. Mudel võimaldab prognoosida hõljumi levikut ning anda operatiivseid juhiseid tööde keskkonnahoidlikuks läbiviimiseks ja mereelustiku seireks. Mere pinnakihi optiliste parameetrite ja hõljumisisalduse *in situ* mõõdistused (nii mõõtepunktides kui ka liikuvalt laevalt) kajastavad mereelustiku elutingimuste muutusi. Ülevaatlikkuse nii ajas kui ruumis tagab informatsioon sateliitseiresüsteemidest MODIS ja MODIS AQUA, kust saadud spektraalse heleduse väärtused kalibreeritakse perioodiliselt *in situ* mõõtmistulemustega. Veealuse valgusvälja muutuste modelleerimine võimaldab anda kvantitatiivseid hinnanguid süvendustööde mõjust Pakri lahe erinevates osades.

Lainetuse mõju hõljumi edasikandele hinnatakse parameetrilise lainemudeli abil. Pakri laht on lainetuse eest suhteliselt hästi kaitstud ja selle otsene mõju süvendustöödele Paldiski Lõunasadama läheduses on oluline vaid tugevate loode- ja põhjatormidega. Kaadamiskohas on lainetuse osatähtsus 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 struktuur ja jaotus mõõdistatakse Paldiski Lõunasadama süvendustööde piirkonnas enne tööde algust ja puistekohas tööde lõpuperioodil. Tulemuste põhjal leitakse looduslike ja puistatud setete jaotus Pakri lahe suudmealal. Puistest alalt võetud põhjasetete proovides määratakse laboratoorselt setteid moodustavate osakeste suurusjaotused. Eraldi määratakse veel mõnede reostuskomponentide, eelkõige raskemetallide sisaldused.

Merepõhja elustiku seire viiakse läbi üks kord süvenduse ajal, samuti vahetult peale tööde lõppu. Põhjataimestiku koosluste vaatlusi teostatakse neljal transektil (kaks süvenduskoha ja kaks kaadamiskoha läheduses). Määratakse põhjataimestiku üld- ja eri liikide katvus, eri liikide sügavuslevik, mitme- ja üheaastaste liikide osakaal koosluses. Määratakse põhjaloomastiku koosluste struktuur, koosluste arvukus ning 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 kui ka kontrollalal. Eraldi hinnatakse merisiia kudemistingimusi Pakri saarte vahel ja süvendustööde võimalikke mõjusid siia koelmutele. Selgitatakse merisiia kudekarja arvukus ja selle bioloogilised näitajad süvendustöödest mõjustatud ja kontrollalal.

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

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Suuremahuliste süvendustööde keskkonnamõju läbiviimine, Pakri lahe merekeskkonna seisundi jälgimine

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0142177s02

teema registreerimisnumber: 283L

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Janek Laanearu

e-post: janek@staff.ttu.ee **telefon:** 620 2559

teaduskraad: keskkonnafüüsika doktor, filosoofia litsensiaat,

ametikoht: van.teadur, mehaanikainstituut;

teema nimetus eesti k: Narva jõe suudmeala ja Narva lahe kompleksed keskkonnaseisundi uuringud - lähteandmed Narva-Jõesuu kaitsemuuli renoveerimiseks, laevatee süvendamiseks ja ammutatava pinnase puisteks. Hüdroloogia ja meteoroloogia uurimistööd 2002.a.

teema nimetus inglise k: Observations of environmental processes near the Narva River mouth and in Narva Bay interior - initial data for reconstruction of the Narva-Joesuu jetty, deepening of the ship track and scatter of deplete soil in the sea. Hydrology and Meteorology 2002.

alguskuupäev: 25.10.2002 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 5 **rakendusuuringu %:** 80 **arendusuuringu %:** 15

võtmesõnad eesti k: hüdrograafilised mõõdistused, hoovuste tsirkulatsioon, süvahoovus, tuule mõõdistused, tuulelained, lainemõõdistused, Narva lahe rannaprotsessid, lainete ja hoovuse koosmõju, põhjasetete transport, Narva jõe suudme liivakünnis

võtmesõnad inglise k: hydrographic measurements, circulation of currents, deep flow, wind observations, wind waves, wave measurements, coastal processes of the Narva Bay, interactions between waves and currents, transport of bottom sediments, Narva River sand bar

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology; T270 Environmental technology, pollution control; T300 Water transport technology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse; 2. maapinna ja atmosfääri kasutamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 riigieelarveväline (siseriiklik), siseriiklik leping, 100000, Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, Eesti;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Jüri Elken - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); direktori kt (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Ove Pärn - insener (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Eesti Mereinstituut/Estonian Marine Institute, Eesti;

annotatsioon eesti keeles:

Uuringute sihiks oli lähteandmete kogumine madalsageduslike liikumiste ja tuulelainetega seotud protsessidest Narva-Jõesuu kaitsemuuli renoveerimise, laevatee süvendamise ja ammutatava pinnase puiste vajadusteks. Mõõdeti lahe termohaliinseid välju, hoovuseid ja tuulelainete omadusi. Uuringud võimaldavad selgitada erinevate hüdrofüüsikaliste protsesside seoseid liikumistega Narva lahe rannikupiirkonnas ja avaosas.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the studies was to collect the data for description of processes related to low-frequency currents and wind waves in the Narva Bay. The data will be used for reconstruction of the Narva-Jõesuu jetty, dredging of the ship lane and damping of depleted sediments. Several properties of thermohaline fields, currents and wind waves were measured in different areas of the bay. The results of the study explain important connections between motions in the coastal and open-sea regions of the Narva Bay and different physical processes.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Narva lahe termohaliinsete väljade muutlikkus, hoovuste tsirkulatsiooni seos tuultega, Narva jõe sissevool lahte, rannaprotsesside dünaamika, lainetuse karakteristikud.

rakendamisvõimalused inglise keeles: Thermohaline fields changes in the Narva Bay, dependence of circulation of currents on winds, Narva River inflow to the bay, dynamics of coastal processes, properties of wind waves.

Internetti: jah

.....

Janek Laanearu

teema juht

.....

Jüri Elken

struktuuriüksuse juht

/*

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

Teema reg.
number: 283L

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Laanearu Janek**
Nimi ja eesnimi

PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: Narva jõe suudmeala ja Narva lahe kompleksed keskkonnaseisundi uuringud: lähteandmed Narva-Jõesuu kaitsemuuli renoveerimiseks, laevatee süvendamiseks ja ammutatava pinnase puisteks. Hüdroloogia ja meteoroloogia uurimistööd 2002.a.

PÕHITULEMUSED: Projekti eesmärk oli lähteandmete kogumine madalsageduslike liikumiste ja tuulelainetega seotud protsesside kirjeldamiseks Narva lahes. Mõõdeti lahe termohaliinseid välju, hoovuseid ja tuulelaineid. Selgitada erinevate hüdrofüüsikaliste protsesside seoseid liikumistega Narva lahe ranniku- ja avameretsoonis.

Narva laht on maismaaga peamiselt lõunast ja idast piiratud Soome lahe osa maksimaalse sügavusega ca 50 m. Narva lahe ranniku pikkus on üle 100 km; üldiselt on see osa Soome lahe lõunaranniku kõrgest (kuni 56 m) pankrannikust, mis mõjutab lokaalsete tuulte suunda ja tugevust. Lahe rannikutsoon on kaetud liivaga, kuid lahe sügavama osa põhjakihhi moodustab peamiselt kruusa ja savi pinnas. Liiva liikumist takistavad nii Narva jõe hoovus kui ka jõe vasakule kaldale ehitatud raudbetoonmuul pikkusega 290 m. Narva jõgi on lahe peamine magevee allikas, mis reguleerib vee termodünaamilisi omadusi ja hoovuseid jõe suudmeala lähedal. Jõe pikaajaline keskmine vooluhulk on ca 400 m³.s⁻¹, mis suurvee ajal võib kasvada kuni viis korda. Jõevesi voolab lahe pinnakihi, põhjustades permanentse suhteliselt väikese soolsusega ala. Jõevee temperatuuri mõju on sesoone: kevadel on jõevesi soojem ja sügisel reeglina jahedam mereveest. Tuulelainete mõjul toimub jõevee turbulentsed segunemine sügavamate veekihtidega ning ka põhjasetete transport jõe suudmealas. Narva lahe piirkonnas puhusid 2001.a. tugevamad tuuled (kiirus vahemikus 5-12 m.s⁻¹) peamiselt kirdest, kuid esines ka tugevaid lõuna- ja läänekaare tuuli. Kirdetuulte suurt osakaalu seletab Narva lahe avatus põhjakaare suunas. Laht on avatud Soome lahe suunas, kus pinnavee liikumise määravad mõõdukad ja tugevad tuuled. Pika kestvuse ning soodsa suuna korral võivad need põhjustada süvavee suuremastaabilisi vertikaalseid liikumisi. Kokkuvõttes võib öelda, et lisaks protsessidele, mis on seotud rannikuhelfi topograafia ning magevee allikaga, on Narva laht piisavalt avatud ka avamere protsessidele.

Tsirkulatsiooni iseärasused Narva lahes sõltuvad oluliselt valitsevast tuulest ja stratifikatsioonist. Soome lahes domineerib tsüklonaalne liikumine. Tugevamad tuuled käivitavad madalsageduslikud liikumised. Kevadperioodil, kui termokliin eraldab hästi segunenud pinnakihti süvaveest, tekitab tugeva tuule puhang hoovuse, mille sagedus on võrreldav inertssagedusega (periood 14 tundi). Pikemaajalised tuuled tekitavad Ekmani triivhoovuse, mis soodsa suuna korral põhjustab rannikutsoonis kas suuremastaabilise süvavee kerke (*upwelling*) või langu (*downwelling*), millega kaasneb rannikujuga ja pikalaineline liikumine.

Tänu meteoroloogilistele tingimustele ja Soome lahe vee karakteristikutele reguleeris sügis- ja kevadperioodil veemasside ujuvust peamiselt soolsus ning suveperioodil temperatuur. Termohaliinsete parameetrite muutlikus Narva lahes vastab avatud lahe tingimustele, mida mõjutab magevee punktallikas. Samatemperatuurijoonte vertikaalne asend raskusjõu väljas sügisperioodil on võimalik tänu sellisele termodünaamilisele olekule, kus veemassi ujuvus on temperatuurist vähe sõltuv. Soolsuse jaotus sügis- ja kevadperioodidel vastab reeglina tiheduse anomaalia ($\sigma-t$) vertikaaljaotusele.

TULEMUSTE RAKENDAMINE: Tulemused leiavad eeldatavasti rakendamist Narva lahe akvatooriumis tehtavate ehitustööde planeerimisel.

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0822522s03 **koodi muutmiskp:** 01.01.2003

teema registreerimisnumber: V180

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Jaan Laanemets

e-post: jaan@phys.sea.ee **telefon:** 66 220 94 **mobütel:** 053 435 278

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Kahjulike vetikaõitsengute ekspertsüsteem

teema nimetus inglise k: Harmful Algal Bloom Expert System - HABES

alguskuupäev: 28.02.2001 **lõppkuupäev:** 28.02.2004

alusuuringu %: 80 **rakendusauuringu %:** 20 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: Soome laht, sinivetikad, biomass, õitse, toitained, toitainete transport (turbulentne segunemine, upwelling) pinnakihi temperatuur, tuulerezhiim, kasvukiirus, 3D numbriline mudel

võtmesõnad inglise k: Gulf of Finland, cyanobacteria, biomass, bloom, nutrients, nutrient transport (turbulent mixing, upwelling), surface layer temperature, wind regime, growth rate, 3D numerical model

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 välisvahendid, välisleping, 1085217, European Commission, -;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Madis-Jaak Lilover - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Urmas Raudsepp - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

3. Urmas Lips - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

4. Juss Pavelson - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Rootsi Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut/Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), *Rootsi*; 2. Soome Mereuuringute Instituut, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

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 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.

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

rakendamise võimalused 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 2002. aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: V 180

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Laanemets Jaan** füüsika-matemaatikakandidaat
Nimi ja eesnimi *Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Kahjulike vetikaõitsengute ekspertsüsteem - 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 ümbritsevates meredes toimivate ohtlike vetikaõitsengute prognoosiks. MSI ja Soome Mereuurimise Instituudi ülesandeks on koostada vastav mudel Soome lahes toimivate potentsiaalselt toksilise sinivetika *Nodularia spumigena* jaoks. On koostatud mudel, mis sisaldab järgmisi blokke: soodsad füüsikalised tingimused (pinnakihi temperatuur ja tuule mõju), soodsad toitainete tingimused (fosfori ülejääk kevadisest õitsengust, turbulentsse segunemise ja upwellingu poolt ülakihti transporditava fosfori hulk, ränivetikate ja diniflagellatide suhe kevadisel õitsengul), õitsengu teke avalahel, biomassi transport rannikumere aladele (numbrilise tsirkulatsiooni mudeliga on arvatud transpordi stsenaariumid erinevate tuulerežiimide jaoks) ja pinnakogumite teke rannikumere aladel. Põhiliste õitsenguid mõjutavate aspektide (fosfori ja lämmastiku suhe ülakihis, tuulerežiim, ülakihi temperatuur) kvantifitseerimiseks analüüsiti viimase 20 aasta seireandmeid. Turbulentsse segunemise poolt ülakihti transporditava fosfaatide hulga parametrizeerimine sõltuvalt tuulepingest teostati 1998 a. mõõtmisandmete baasil. Koostatud mudeli testimine teostati operatiivseire programmi (Algaline) andmete (1997-2002) baasil. *Nodularia spumigena* biomassi hulga ja ruumilise jaotuse määramiseks teostati 2002. aasta suvel ühisekspeditsioon Soome Mereuurimise Instituudiga (UL Juku ja UL Aranda) Soome lahe suudmealal.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

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

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0822522s03 **koodi muutmiskp:** 01.01.2003

teema registreerimisnumber: V181

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Jaan Laanemets

e-post: jaan@phys.sea.ee **telefon:** 66 220 94 **mobiiltel:** 053 435 278

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Sesoonne toitainete kliin - olemus ja füüsikaliselt põhjustatud muutlikkus Soome lahes

teema nimetus inglise k: Seasonal nutricline - nature and physically mediated variability in the Gulf of Finland

alguskuupäev: 01.01.2000 **lõppkuupäev:** 31.12.2002

alusuuringu %: 90 **rakendusuuringu %:** 10 **arendusuuringu %:** 0

võtmesõnad eesti k: Soome laht, toitained, toitainete vertikaalne jaotus, toitainete kliinide parameetrid, intrusioonid, mesomastaapsed füüsikalised protsessid, toitainete transport (turbulentne segunemine, upwelling), fütoplankton

võtmesõnad inglise k: Gulf of Finland, nutrients, vertikal distribution of nutrients, parameters of nutriclines, intrusions, mesoscale physical processes, nutrient transport (turbulent mixing, upwelling), phytoplankton

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. keskkonnakaitse;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 välisvahendid, välisleping, 124889, Maj ja Tor Nesslingi Fond/Maj and Tor Nessling Foundation, Soome;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Juss Pavelson - teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Soome Mereuuringu Instituut, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

Suvel on toitainete kontsentratsioonid eufotilises kihis väga madalad, ligilähedased või madalamad määramistäpsusest. Toitainete transport eufotilisse kihti sõltub nende vertikaalsest jaotusest termokliini suhtes. Granti eesmärgiks on määrata toitainete kliinide parameetrid ja reaktsioon mesomastaapsete füüsikaliste protsesside mõjutustele, ja hinnata turbulentse segunemise ja upwellinguga kaasnevat toitainete transporti ülakihti. Töö põhineb 1992-1999 a. Soome lahes UL Aranda ekspeditsioonidel mõõdetud toitainete ja hüdrograafiliste andmete 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 2002. aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: V 181

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Laanemets Jaan** füüsika-matemaatikakandidaat
Nimi ja eesnimi *Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS: **Sesoonne toitainete kliin: olemus ja füüsiliselt 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 käivitus 2000. aastal koostöös Soome Mereuurimise Instituudiga. Projekti eesmärgiks on põhiliste toitainete kliinide (fosfaadid, nitraadid, silikaadid) parameetrite (sügavus, gradient, intrusioonid) määramine ja mesomastaapsete füüsikaliste protsesside mõju selgitamine toitainete suvisele vertikaalsele jaotusele. Uurimistöõ põhines UL Aranda 1992-1999 a. ekspeditsioonidel kogutud andmetel. Andmete statistilise analüüsi tulemusel selgus, et toitainete suvised kliinid paiknevad termokliinis kindlas järjestuses: silikokliin, fosfokliin ja nitrakliin. Mõnedel aastatel tekkis sügav nitrakliin, fosfokliini ja nitrakliini vaheline kaugus oli kuni 14 meetrit. Selgus, et sügav nitrakliin kujunes külmadel suvedel (ülakihi temperatuur jäi alla 16°C) kui toimus vertikaalselt migreeruva liigi *Heterocapsa triquetra* massiline õitseng. *H. triquetra* biomass formeerus termokliini all olevatest lämmastiku varudest. Turbulentse segunemise ja upwellingu poolt ülakihti toodud lisafosfor tingis *H. triquetra* rakkude ööpäevase migratsioonitsükli muutuse, mis viis nitrakliini edasisele erosioonile. Soojadel suvedel kui toimus lämmastikku fikseerivate sinivetikate õitseng, nitrakliini erosiooni ei täheldatud. Soome rannikumeres mõõdetud toitainete profiile iseloomustas intrusioonide kihistumine (paksustega 5-6 m) sisemiste termohaliinsete ja toitainete frontide läheduses. Intrusioonide olemasolu viitab isopüknilisele segunemisele Soome rannikumeres. Eesti rannikumeres mõõdetud toitainete profiilidel intrusioonid puudusid. Mesomastaapsed füüsikalised protsessid (tuulest tingitud frontaaltsooni dünaamika, upwelling/downwelling) põhjustasid kliinide sügavuste ja gradientide lühiajalisi pöörduvaid muutusi. Hinnati füüsikaliste protsesside, turbulentne segunemine ja upwelling, poolt ülakihti transporditavat toitainete hulka. Tulenevalt nitrakliini suhteliselt suurest sügavusest võrreldes fosfokliiniga, transpordivad nii turbulentne segunemine kui ka upwelling eufotilisse kihti toitaineid fosfori suure ülekaaluga, Redfield'i suhte mõttes, mis soodustab lämmastikku fikseerivate sinivetikate massilisi õitsenguid soojadel suvedel.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Projekti tulemusi saab kasutada sinivetikate õitsenguks soodsate toitainetingimuste tekke uurimiseks. 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

põhiteema kood: 0200798s98

teema registreerimisnumber: V192

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht/juhid:

Jüri Elken

e-post: elken@phys.sea.ee **telefon:** 6622249 **mobiiltel:** 05208225

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut; direktori kt, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Läänemere operatiivse seire- ja prognoosisüsteemi hinnangu ja täiendamise koostöövõrk

teema nimetus inglise k: 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

alusuuringu %: 0 **rakendusauuringu %:** 30 **arendusuuringu %:** 70

võtmesõnad eesti k: operatiivne okeanograafia, andmetöötlus ja infovahetus reaalajas, vaatlusvõrgud, mere operatiivsed seire- ja prognoosisüsteemid, modelleerimine

võtmesõnad inglise k: operational oceanography, real-time observing systems, internet-based data exchange, observation networks, operational monitoring and forecasting of sea state parameters, modelling

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.3 mehaanika; 2.9 süsteemitehnika ja infotehnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T180 Telecommunication engineering;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. maapinna ja atmosfääri kasutamine; 2. infrastruktuuri arendamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 välisvahendid, välisleping, 699396, European Commission, -;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. Tarmo Kõuts - erakorraline van. teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

2. Tarmo Soomere - van.teadur (TTÜ Meresüsteemide Instituut); asedirektor (TTÜ Meresüsteemide Instituut);

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Taani Meteoroloogia Instituut, *Taani*;

annotatsioon eesti keeles:

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.

annotatsioon inglise keeles:

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 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 reaajas, 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 2002. aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: V192

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

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

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. Projekt käivitatakse 2002.a. lõpul. Projekti alguses tegeleti esimese kahe kuu jooksul tööplaanide täpsustamisega. MSI koordineerida on Euroopa Liiduga ühinevate riikide teadus- ja arendussuutlikkuse suurendamine.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA INFOKAART

põhiteema kood: 0200798s98 **põhiteema kood 2:** 0822522s03 **koodi muutmiskp:** 01.01.2003

teema registreerimisnumber: V193

instituut/keskus/asutus: TTÜ Meresüsteemide Instituut

teema juht:

Madis-Jaak Lilover

e-post: madis@phys.sea.ee **telefon:** 66 220 94

teaduskraad: füüsika-matemaatikakandidaat,

ametikoht: van.teadur, TTÜ Meresüsteemide Instituut;

teema nimetus eesti k: Üleeuroopaline internetipõhine andmebaas ookeani ja mere andmete ning informatsiooni administreerimiseks (SEA-SEARCH)

teema nimetus inglise k: Pan European network for oceanographic and marine data and information management (SEA-SEARCH)

alguskuupäev: 01.11.2002 **lõppkuupäev:** 31.10.2005

alusuuringu %: 0 **rakendusauuringu %:** 80 **arendusuuringu %:** 20

võtmesõnad eesti k: okeanoloogiliste andmete administreerimine, indekseerimine, meta-andmete baasid, internetipõhine infrastruktuur ja informatsioonivahetus

võtmesõnad inglise k: oceanographic data management, indexing, meta-databases, internet-based infrastructure and information service

ETF teaduserialad: *kood, nimetus*

1.16 mereteadus, limnoloogia; 2.9 süsteemitehnika ja infotehnoloogia;

CERIF teaduserialad: *kood, nimetus*

B260 Hydrobiology, marine biology, aquatic ecology, limnology; P500 Geophysics, physical oceanography, meteorology; T180 Telecommunication engineering;

rakendusvaldkond: *nimetus*

1. infrastruktuuri arendamine;

finantseerimine: *algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik*

1. 2002 välisvahendid, välisleping, 285691, European Commission, -;

teema täitjad: *nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad*

1. - - - -;

koostööpartnerid: *asutus, riik*

1. Marine Information Service (MARIS), *Holland*;

annotatsioon eesti keeles:

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.

annotatsioon inglise keeles:

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-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: V 193**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Meresüsteemide Instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: Lilover Madis-Jaak füüsika-matemaatikakandidaat
Nimi ja eesnimi Teaduskraad

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

PÕHITULEMUSED:

Projekt käivitus 2002.a. lõpul. Ateenas 01/11/2002-07/11/2002 peetud projekti alustamise töökoosolekul otsustati, et sisulist tööd alustatakse merekeskonda uurivate projektide üleeuroopalise kataloogi koostamisega (EDMERP). Projekti osapoolte näidissisendid metaandmebaasi kordinaatorile edastatakse 2003 esimeses kvartalis.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:
(allkiri)

Tulemuste publitseerimine

1. NS / R2 / Carstensen J., Conley D., Lophaven S., Danielsson A., Rahm L., Toompuu A., Müller-Karulis B. / Statistical analysis and modelling of phytoplankton dynamics – exploitation of data in the Nordic and Baltic monitoring programs / / Copenhagen / Nordic Council of Ministers / 2002 / / / 1-157 / / T798 / /
2. NS / A1a / Arst, H., Erm, A., Reinart, A., Sipelgas, L., Herlevi, A. / Calculating irradiance penetration into water bodies from the measured beam attenuation coefficient II: Application of the improved model to different types of lakes / Nordic Hydrology / / / 2002 / 33 / 2-3 / 227-240 / / T793 / /
3. NS / A1a / Rasmus, K., Ehn, J., Granskog, M., Kärkäs, E., Leppäranta, M., Lindfors, A., Pelkonen, A., Rasmus, S. Reinart, A. / Optical measurements of sea ice in the Gulf of Finland / Nordic Hydrology / / / 2002 / 33 / 2-3 / 207-226 / / T793 / /
4. NS / A1a / Soomere, T., Zilitinkevich, S.S. / Supplement to 'Third-order transport due to internal waves and non-local turbulence in the stably stratified surface layer' / Quarterly Journal of Royal Meteorological Society / / / 2002 / 128 / 581A / 1029-1031 / / T793, G4025 / /
5. NS / A1b / Dekker, A.G., Brando, V.E., Anstee, J.M., Pinnel, N., Kutser T., Hoogenboom, E.J., Peters, S., Pasterkamp, R., Vos, R., Olbert, C., Malthus, T.J.M. / Imaging spectrometry of water / Imaging Spectrometry: Basic Principles and Prospective Applications (Eds. F.D. van der Meer, S.M. de Jong) / Dordrecht, The Netherlands / Kluwer Academic Publishers / 2001 / / / 307-359 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
6. NS / A1b / Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M. Kõuts, T. / A model for storm surge forecasts in the Eastern Baltic Sea. / Risk Analysis III. Computer simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation (C.A. Brebbia, editor) / Southampton, Boston / WIT Press / 2002 / / / 509-519 / / T793, T798 / /
7. NS / A1c / Arst, H., Haltrin, V. / Components of remote sensing reflectance of Northern Baltic natural water bodies / Proc. 7th Int. Conf. Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, 20-22 May, Miami / Ann Arbor, USA / Veridan / 2002 / / / 00032-1-00032-8 / / T793 / /
8. NS / A1c / Arst, H., Haltrin, V.I., Arnone, R.A. / Informative water layer, determined by attenuation depth, in water bodies of different turbidity / Oceans, 2002 MTS / IEEE: An ocean odyssey, conference and exhibition / / IEEE / 2002 / 4 / / 1968-1972 / / T793 / /
9. NS / A1c / Elken, J., Matthäus, W., Krzyminski, W., Dubra, J / Baltic Proper: Meteorological, hydrological and hydrographic forcing / Fourth Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1994-1998, Background Document / / / 2002 / / 82B / 43-46 / Baltic Sea Environment Proceedings / T798 / Cambridge Scientific Abstracts (ASFA) /
10. NS / A1c / Elken, J., Raudsepp, U., Soomere, T. / On the current- and wave-induced sediment redistribution patterns in the Gulf of Riga / Terra Nostra / / / 2002 / 4 / / 401-406 / / T793, T798 / /
11. NS / A1c / Erm, A., Arst, H., Nõges, P., Nõges, T., Reinart, A., Sipelgas, L. / Temporal variation of the bio-optical properties of four North Estonian lakes in

- 1999-2000 / Geophysica / / / 2002 / 38 / 1-2 / 89-111 / / T793 / Cambridge Scientific Abstracts (ASFA) /
12. NS / A1c / Kutser, T., Dekker, A., Skirving, W. / Detecting coral reef substrate types by airborne and spaceborne hyperspectral sensors / Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE) / / / 2002 / 4544 / / 93-102 / / T793 / Physics Abstracts, Ei Compendex, Chemical Abstracts, INSPEC, International Aerospace Abstracts, Index to Scientific and Technical Proceeding /
 13. NS / A1c / Kutser, T., Miller, I., Jupp, D.L.B. / Mapping coral reef benthic habitat with a hyperspectral space borne sensor / Proceedings of Ocean Optics XVI, Santa Fe / Santa Fe, USA / / 2002 / / / 1-14 / / T793 / Cambridge Scientific Abstracts (ASFA) /
 14. NS / A1c / Lips, U., Pitkänen, H., Kauppila, P., Alenius, P. and Nekrasov, A. / Eutrophication and related effects. Gulf of Finland. Meteorological, hydrological and hydrographical forcing / Fourth Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1994-1998, Background Document / / / 2002 / / 82B / 74-76 / Baltic Sea Environment Proceedings / T798 / Cambridge Scientific Abstracts (ASFA) /
 15. NS / A1c / Lips, U., Pitkänen, H., Poutanen, E.-L., Kauppila, P. and Basova, S. / Eutrophication and related effects. Gulf of Finland. Hydrochemistry / Fourth Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1994-1998, Background Document / / / 2002 / / 82B / 76-78 / Baltic Sea Environment Proceedings / T798 / Cambridge Scientific Abstracts (ASFA) /
 16. NS / A2 / Miidla, P., Rannat, K. / Numerical modeling of layered structure of thermohaline fields / 12th Conference of the European Consortium for Mathematics in Industry, Jurmala, Latvia, September 10-14, 2002 / Jurmala / / 2002 / / / 45-46 / / T793 / /
 17. NS / A4 / Elken, J., Kask, J., Kõuts, T., Liiv, U., Soomere, T. / Teaduspreemia tehnikateaduste alal Saaremaa süvasadama võimalike asukohtade hüdrodünaamiliste ja geoloogiliste uuringute eest / Eesti Vabariigi teaduspreemiad 2002 / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia / 2002 / / 82B / 42-53 / / T793, T798 / /
 18. NS / A4 / Soomere, T. / Ookean kliima pumba ja puhvrina / Teadus ühiskonnale: Kliima muutus ja selle mõju prognoos / Tallinn / Eesti Teaduste Akadeemia / 2001 / / / 69-71 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
 19. NS / A4 / Kask, J. / Meri / Alasti maailm: Kolga lahe saared / Tallinn / / 2002 / / / 17-18 / / T793 / /
 20. NS / A4 / Kask, J. / Geoloogiline ehitus ja pinnamood / Alasti maailm: Kolga lahe saared / Tallinn / / 2002 / / / 19-23 / / T793 / /
 21. NS / A4 / Kask, J., Puurmann, E., Ratas, U., Ravis, R., Truus, L. / Saarte maastikud / Alasti maailm: Kolga lahe saared / Tallinn / / 2002 / / / 49-66 / / T793 / /
 22. NS / A4 / Kask, J. / Pinnakate / Osmussaar, loodus ja asustus / Noarootsi / / 2002 / / / 15-16 / / T793 / /
 23. NS / A4 / Kutser, T. / Kuidas paistab korallide tervis kosmosest? / Horisont / Tallinn / / 2002 / / 5 / 10-15 / / T793 / /
 24. NS / A4 / Kutser, T. / Korallriffe kaemas ja katsumas / Horisont / Tallinn / / 2002 / / 6 / 37-41 / / T793 / /

25. NS / A5 / Kõuts, T. / Meres jääd jätkub / Postimees 18.03.2002 / / / 2002 / / / / / T793, T798 / /
26. NS / T / Soomere, T. / Anisotropy of wind and wave regimes in the Baltic Proper / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 128 / / T793, G4025 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
27. NS / T / Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M., Kõuts, T. / Modelling of extreme sea levels in the coastal waters of West Estonia / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 129 / / T793, T798 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
28. NS / T / Erm, A., Leppäranta, M., Reinart, A., Arst, H., Hussainov, M., Sipelgas, L. / Investigation of ice properties and under-ice light field in fresh and brackish water bodies / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 184 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
29. NS / T / Reinart, A., Herlevi, A., Arst, H., Erm, A., Sipelgas, L. / Classification of lakes by the amount of optically active substances and apparent optical properties for remote sensing applications / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 280 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
30. NS / T / Sipelgas, L., Arst, H., Hussainov, M., Erm, A., Reinart, A. / Calculating irradiance penetration into water bodies from the measured beam attenuation coefficient / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 301 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
31. NS / T / Kutser, T., Sipelgas, L., Kallio, K. / Detecting cyanobacterial blooms with hyperspectral remote sensing / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 99 / / T793 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
32. NS / T / Elken, J., Raudsepp, U., Lips, U. / Competition between the estuarine and wind-driven transport in the Gulf of Finland: Is there a seasonal circulation reversal? / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 124 / / T798 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
33. NS / T / Laanearu, J., Lundberg, P. / Topographically constrained deep-water flows in the Baltic Sea / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 103 / / T798 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
34. NS / T / Laanemets, J., Pavelson, J., Poutanen, E.-L., Kononen, K. / Seasonal nutricline in the Gulf of Finland: Some characteristics and response to the meso-scale physical forcing / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 236 / / T798 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
35. NS / T / Nyman, E., Huttule, T., Kononen, K., Laanemets, J., Pavelson, J. / The effect of upwelling on nutrients and bloom-forming cyanobacteria at the entrance to the Gulf of Finland / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 261 / / T798 / Ei kajastunud 2001.a. aruandes /
36. NS / T / Toompuu, A., Carstensen, J., Möller-Karulis, B. / Space-average phytoplankton concentration in the Kattegat and a periodical point model / Baltic Sea Science Congress 2001 / Stockholm / Stockholm University / 2001 / / / 101 / / T793 / CD-ROM /
37. NS / T / Kõuts, T., Elken, J., Raudsepp, U. / Towards the operational oceanographic model system in Estonian coastal sea, Baltic Sea / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T793, T798 / CD-ROM /

38. NS / T / Suursaar, Ü., Kullas, T., Otsmann, M., Kõuts, T. / Occurrence of extreme sea level events in the coastal waters of Wet Estonia, the Baltic Sea / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T793, T798 / CD-ROM /
39. NS / T / Kõuts, T., Laanearu, J. / Observed patterns of water renewal in the small Baltic Sea bays: Tagalaht and Uudepanga / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T798 / CD-ROM /
40. NS / T / Soomere, T., Keevallik, S. / Anisotropy of wind and wave regimes in the Baltic Proper and the Gulf of Finland / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T793 / CD-ROM /
41. NS / T / Soomere, T. / Coupling coefficients in the kinetic theory of Rossby waves / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T793 / CD-ROM /
42. NS / T / Kasemets, K., Soomere, T. / Sensitivity of the high-resolution WAM model with respect to time step / Geophys. Res. Abstracts / / / 2002 / 4 / / 1 / / T793 / /
43. NS / T / Keevallik, S. / Climate parameter trends in Estonia / International BALTEX Secretariat Publication / / / 2002 / / 22 / 50 / / T793 / /
44. NS / T / Arst, H., Eerme, K., Lukk, T., Reinart, A., Sipelgas, L. / Some results of optical measurements in the Gulf of Finland in 1981-2001 / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 3 / / T793, T798 / /
45. NS / T / Lilover, M.-J., Laanemets, J., Kullas, T., Stips, A., Kononen, K. / Mid-summer vertical nutrient fluxes estimated on the base of direct measurement of turbulence: Gulf of Finland case study / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 24 / / T793 / /
46. NS / T / Peltoniemi, H., Bengtson, A., Rytkönen, J., Kõuts, T. / Measurements of fast ferry waves in Helsinki-Tallinn route / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 32 / / T793 / /
47. NS / T / Raudsepp, U., Hansen, I.S. / Eutrophication modelling of the Narva Bay / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 35 / / T793 / /
48. NS / T / Sipelgas, L., Raudsepp, U., Kõuts, T. / Remote sensing for mapping suspended matter concentrations in small bays / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 36 / / T793 / /
49. NS / T / Soomere, T. / Anthropogenic component of wave forcing in the Tallinn Bay / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / Tallinn / Estonian Ministry of Environment / 2002 / / / 37 / / T793, 273L / /
50. NS / T / Elken, J. / Some results from modeling studies in Estonia with ecological implication / BOOS Workshop on Ecosystem Monitoring and Modelling, St. Petersburg, 13-14 May 2002 / / / 2002 / / / / / T798 / /
51. NS / T / Elken, J. / Gulf of Finland - Northern Deep as one key region for the Baltic Sea salt cycle / SWECLIM-MARE workshop on Processes of importance for the large-scale salinity distribution of a semi-enclosed sea such as the Baltic

- Sea, 4-6 November 2002, Kristineborg, Sweden / / Swedish Regional Climate Modeling Program / 2002 / / / 12 / / T798 / /
52. NS / KT / Buch, E., Elken, J., Gajewski, J., Haakansson, B., Kahma, K., Soetje, K. / Baltic Operational Oceanographic System BOOS / HELCOM MONAS Group Meeting 4, 21-25 October 2002, Warnemünde, Paper 9-1 / / / / / / / / T798 / /
53. NS / KT / Laanemets, J., Lilover, M.-J., Lips, U., Nyman, E. / HABES first pilot report: Pilot Baltic Sea and Gulf of Finland / / / / 2002 / / / 1-21 / / T798, V180 / /
54. NS / KT / Nyman, E., Laanemets, J., Lilover, M.-J., Lips, U. / HABES first pilot report: Integrated results on *Nodularia spumigena* / / / / 2002 / / / 1-21 / / T798, V180 / /
55. NS / KT / Soomere, T., Elken, J., Kask, A., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Peterson, P., Schwarzer, K., Talpas, A. / Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ja selle neutraliseerimise võimalused. Vahearuanne 2001.a. jooksul teostatud töödest. / / Tallinn / / 2002 / / / 1-134 / / T793, T798, 273L / / NS 95% NY 5%
56. NS / KT / Soomere, T., Elken, J., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Metsaveer, J., Peterson, P., / Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ning selle neutraliseerimise võimalused. Lühiaruanne. / / Tallinn / / 2002 / / / 1-28 / / T793, T798, 273L / / NS 90% EM 5% NY 5%
57. NS / KT / Soomere, T., Elken, J., Kask, J., Keevallik, S., Kõuts, T., Metsaveer, J., Peterson, P., / Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ning selle neutraliseerimise võimalused. Teaduslik-tehniline aruanne. / / Tallinn / / 2002 / / / 1-243 / / T793, T798, 273L / / NS 90% EM 5% NY 5%
58. NS / KT / Kõuts, T., Raudsepp, U., Soomere, T., Sipelgas, L., Martin, G., Torn, K., Kotta, I., Järvik, A. / Paldiski Lõunasadama süvendamise keskkonnamõju hindamine, hüdrodünaamika ja hüdrobioloogia / / Tallinn / / 2002 / / / 1-57 / / T793, T798, 251L / /
59. NS / KT / Kõuts, T., Kask, J., Raudsepp, U., Sipelgas, L., Martin, G., Kotta, J., Eschbaum, R., Verliin, A., Saat, T., Jüssi, I. / Paldiski Lõunasadama süvenduseelne seire / / Tallinn / / 2002 / / / 1-45 / / T793, T798, 272L / /
60. NS / KT / Kõuts, T., Soomere, T., Keevallik, S., Rannat, K., Liiv, U., Liiv, T., Sipelgas, L., Arst, H., Elken, J. / Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika / / Tallinn / / 2002 / / / 1-110 / / T793, T795, T798, 256L / /
61. NS / KT / Kõuts, T., Soomere, T., Pärn, O., Raudsepp, U., Sipelgas, L., Martin, G., Torn, K., Kotta, I., Kangur, M. / Kunda puitmassitehase merre juhitud heitvee levik ja mõju mereelustikule / / Tallinn / / 2002 / / / 1-64 / / T793, T798, 260L / /
62. NS / KT / Kõuts, T., Kask, J., Simm, M., Kotta, I. / Marine monitoring for Sillamäe radioactive tailings pond / / Tallinn / / 2002 / / / 1-70 / / T793, T798, 257L / /
63. NS / KT / Kõuts, T., (toimetaja) Kask, J., Elken, J., Soomere, T., Sipelgas, L., Järvik, A., Kukk, H., Kotta, I. / Meriküla elamurajooni puhastatud heitvee merrelaskme ehitustööd ja ekspluatatsioon / / Tallinn / / 2002 / / / 1-72 / / T793, T798, 255L / /

Magistri- ja doktoritööde kaitsmine

Kaitsti üks teadusmagistri väitekirj:

NS / Liis Sipelgas / Erinevat tüüpi bio-optiliste karakteristikute muutlikkus Läänemere regioonis / Helgi Arst, erak. v.teadur, MSI; Henn Kukk, professor, TPÜ / 26.11.2002 / Tallinna Pedagoogikaülikool / magister scientiarum biologia (ökoloogia) alal ehk bioloogiamagister / TM / 0200793s98 + 0200795s98 / /

Konverentsid, messid, näitused, seminarid

MSI töötajad osalesid aruandeperioodil (01.11.2001-31.12.2002) kokku 20 rahvusvahelisel ja kahel siseriiklikul teadusüritusel (neist 8 rahvusvahelisel ja ühel siseriiklikul veel TÜMEI töötajatena). ning ühel messil. Neist olulisemad olid

- Baltic Sea Science Congress (November 25-29, 2001, Stockholm), kus MSI töötajad esinesid 11 ettekandega,
- Euroopa Geofüüsika Seltsi XXVII Peaassamblee (Nice, April 21-26, 2002), kus tehti 6 ettekannet.

Järgnevas nimistus tähendab sümbol '*' kirje alguses, et vastaval üritusel osalesid MSI töötajad veel TÜMEI koosseisus.

1. *NS / Baltic Sea Science Congress 2001, November 25-29, Stockholm / K / 25.11-29.11. 2001 / Stockholm / RV / 11 / / T793, T793, T798 /
2. *NS / Ice&Optic Workshop / S / 11.12-13.12. 2001 / Tallinn, Manilaid / RV / 6 / / T793 / Optikud, Kõuts
3. *NS / TTÜ Mereinstituudi Merebioloogia seminar (24-25 jaanuar, Käsmu) / S / 24.01-25.01. 2002 / Käsmu / SR / ? / / T793 / Erm
4. *NS / 9. Soome-Eesti veealuse optika ühisseminar / S / 11.04-12.01. 2002 / Tallinn / RV / ? / / T793 / Erm, Arst jne.
5. *NS / XXVII General Assembly of the European Geophysical Society / K / 21.04-26.04. 2002 / Nice / RV / 6 / / T793, T793, T798 /
6. *NS / Meeting of the trilateral cooperation group on the protection of the environment of the Gulf of Finland / S / 06.05. 2002 / Helsinki / RV / 1 / / T798 / Elken
7. *NS / BOOS Workshop on Ecosystem Monitoring and Modelling / S / 13.05-14.05. 2002 / St. Petersburg / RV / 1 / / T798 / Elken
8. *NS / 7th Int. Conf. Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, 20-22 May, 2002 / S / 22.05-24.05. 2002 / Ann Arbor, Miami, USA / RV / 1 / / T793 / Arst
9. *NS / Workshop on the Baltic Sea Ice Climate / S / 22.05-24.05. 2002 / Norrköping / RV / 1 / / T793 / Erm
10. NS / Kontaktmess TEHNOLOOGIA 2002 / M / 10.06-11.06. 2002 / Tallinn / SR / 0 / 4 / T793, T798 / Kõuts, Soomere, Sipelgas, Lilover

11. NS / 1st workshop of the EU project HABES / S / 16.06-20.06. 2002 / Helsinki / Tallinn / RV / 1 / / T798 / Lilover, Laanemets
12. NS / 13th BALTEX Science Steering Group meeting / S / 18.06-19.06. 2002 / Tallinn / RV / 1 / / T793 / Keevallik
13. NS / XI Eesti Mehaanikapäevad, Tallinn, 11-12 september 2002 / K / 11.09-12.09. 2002 / Tallinn / SR / ? / / T798 / Elkenetal Soomere Heinloo
14. NS / 12th Conference of the European Consortium for Mathematics in Industry / K / 10.09-14.09. 2002 / Jurmala, Latvia / RV / 1 / / T793 / Rannat
15. NS / 5th Hiromb Scientific Workshop / K / 25.09-27.09. 2002 / Klaipeda, Lithuania / RV / 1 / / T798, T793 / Raudsepp, Kõuts
16. NS / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / K / 28.10-30.10. 2002 / Tallinn / RV / 6 / / T798 / Elken
17. NS / 14. OCEANS 2002 MTSIEE Conference / K / 29.10-31.10. 2002 / Biloxi, Mississippi, USA / RV / 1 / / T793 / Arst
18. NS / Workshop of the EU project "Pan-European Network for Oceanographic Data & Information Management" / K / 04.11-06.11. 2002 / Ateena / RV / 1 / / T798 / Lilover
19. NS / SWECLIM-MARE workshop on Processes of importance for the large-scale salinity distribution of a semi-enclosed sea such as the Baltic / K / 04.11-06.11. 2002 / Kristineberg, Sweden / RV / 1 / / T798 / Elken
20. NS / Ocean Optics XVI / K / 18.11-22.11. 2002 / Santa Fe, New Mexico, USA / RV / 1 / / T793, T798 / Kutser Sipelgas
21. NS / 14th BALTEX Science Steering Group meeting / S / 19.11-20.11. 2002 / Lund / RV / 1 / / T793 / Keevallik
22. NS / III EuroGOOS Conference / S / 03.12-06.12. 2002 / Ateena / RV / 1 / / T793, T798 / Kõuts Soomere
23. NS / Workshop on marine optics / S / 19.12-20.12. 2002 / Helsinki / RV / ? / / T793, T798 / Erm, Pärn

MSI töötajad osalesid 5 rahvusvahelise teadusürituse korraldamisel (neist kahe puhul veel TÜMEI töötajatena). Neist tähtsaim üritus oli koostöös Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumiga korraldatud rahvusvaheline sümposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" (Tallinn, 28.-30. oktoober 2002).

Järgnevas nimistus tähendab sümbol '*' kirje alguses, et vastaval üritusel osalesid MSI töötajad veel TÜMEI koosseisus.

1. *NS / Ice&Optic Workshop / S / 11.12-13.12. 2001 / Tallinn, Manilaid / RV / T793
2. *NS / 9. Soome-Eesti veealuse optika ühisseminar / S / 11.04-12.04. 2002 / Tallinn / RV / T793
3. NS / 13th BALTEX Science Steering Group meeting / S / 18.06-19.06. 2002 / Tallinn / RV / T793
4. NS / 1st workshop of the EU project HABES / K / 21.07-22.07.2002 / Tallinn / RV / T798
5. NS / Symposium "The changing state of the Gulf of Finland Ecosystem" 28-30 October 2002, Tallinn / K / 28.10-30.10.2002 / Tallinn / RV / T798

Aktiivselt tegutses Meresüsteemide Instituudi seminar, kus 2002.a. peeti järgmised ettekanded:

	Kuupäev	Autor	Ettekanne
1	22.01.2002	T. Soomere	Läänemere tuulte anisotroopiast
2	05.02.2002	J. Kask, A. Talpas (Eesti Geoloogiakeskus)	Kui palju teame meregeoloogiast? (Tallinna lahe näitel)
3	21.02.2002	J. Laanemets, J. Pavelson	Toitainete sesoonsesst vertikaalsest jaotusest Soome lahes
4	07. 03.2002	J. Elken	Süvakanalite veevahetuse tuulest tingitud fluktueeriv komponent
5	04. 04.2002	P. Ennet (TÜMEI)	Kalavarude hindamisest
6	25. 04.2002	J. Heinloo	Ühest tegevusvaldkonnast merefüüsika sektoris
7	16. 11.2002	T. Soomere	Kiiralaevaliikluse võlu ja valu
8	13. 11.2002	U. Raudsepp	Suletud basseini topograafiliste lainete dünaamika
9	27. 11.2002	A. Kartushinsky (Eesti Energeetika Instituut)	Analytical approach for closure of driving equations in gas-solid particle flows

Leiundusalast tegevust 2002.a. Meresüsteemide Instituudis ei arendatud

Toetused, stipendiumid

NS / Ove Pärn / ETF / doktorandi stipendium / 10000,00 / 01.09-31.12.2002 / T798 /

Õppe-arendustegevusega seotud projektides ei osaletud

TTÜ MSI akadeemilise personali teaduskorralduslik tegevus

NS / Arst Helgi /

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y
/ / TTÜ MSI ja Helsinki Ülikooli koostööprojekt "SUVT" / projekti Eesti-
poolne koordinaator / RV

NS / Elken Jüri /

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu esimees / Y
/ / Sümpoosium "The Changing State of the Gulf of Finland Ecosystem", 28-
30.10.2002, Tallinn / juhtkomitee esimees / RV

/ / Teadusartiklite retsenseerimine ajakirjadele

TELLUS, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, JOURNAL OF
MARINE SYSTEMS, JOURNAL OF SEA RESEARCH / Retsenseeritud 4
artiklit / RV

/ / Doktoritöö retsenseerimine, Aleksandria Ülikool, Egiptus / Retsenseeritud
1 doktoritöö / RV

/ / BOOS (Baltic Operational Oceanographic System) Steering Group /
juhtkomitee liige / RV

NS / Erm Ants /

Tallinna Linnavolikogu keskkonnakomisjon / komisjoni liige, spetsialist (kuni
20.10.2002) / L

NS / Keevallik Sirje /

Rahvusvahelise Kiirguskomisjon / komisjoni liige / RV

/ / BALTEXi teadusnõukogu / nõukogu liige / RV

/ / Eesti Mereakadeemia Merendusteaduskonna nõukogu / nõukogu liige / L

/ / MSI operatiivse okeanograafia ad hoc töörühm / töörühma liige / Y

NS / Laanemets Jaan /

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y

NS / Lilover Madis-Jaak /

International workshop 'Physical processes in natural waters', organizing
committee / korralduskomitee liige / RV

NS / Soomere Tarmo /

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y

/ / Teadusartiklite retsenseerimine ajakirjale Proc. Estonian Acad. Sci.
Engineering. / Retsenseeritud 3 artiklit / SR

NS / Toompuu Aleksander /

TTÜ Meresüsteemide Instituudi teadusnõukogu / nõukogu liige / Y

Teaduslikud lähetused, stažeerimine ja lähetused külalislektorina

Nr.	Kuupäev	Töötaja nimi	Sihtkoht ja lähetuse aeg
1	13.06.2002	J.Laanemets	Helsingi; 16-20.06.2002
2	13.06.2002	MJ.Lilover	Helsingi; 16-20.06.2002
3	18.06.2002	O.Pärn	Aegna; 20-22.06.2002
4	26.06.2002	T.Soomere	Hamburg; 29.06-05.07.2002
5	11.07.2002	U.Lips	Soome laht (ekspeditsioon); 16-25.07.2002
6	11.07.2002	J.Laanemets	Soome laht (ekspeditsioon); 16-25.07.2002
7	11.07.2002	MJ.Lilover	Soome laht (ekspeditsioon); 16-25.07.2002
8	15.07.2002	T.Kõuts	Hiiumaa; 16-18.07.2002
9	22.07.2002	T.Soomere	Hiiumaa; 22-25.07.2002
10	22.07.2002	O.Pärn	Hiiumaa; 22-27.07.2002
11	26.07.2002	L.Sipelgas	Vilsandi; 29.07-02.08.2002
12	29.07.2002	T.Kõuts	Hiiumaa, Saaremaa; 29.07-02.08.2002
13	13.08.2002	O.Pärn	Helsingi; 20-24.08.2002
14	13.08.2002	A.Erm	Helsingi; 20-24.08.2002
15	30.08.2002	T.Soomere	Ida-Virumaa; 30.08-01.09.2002
16	05.09.2002	A.Erm	Kesk- ja Lõuna-Eesti; 09-14.09.2002
17	09.09.2002	K.Rannat	Helsingi; 10-18.09.2002
18	10.09.2002	S.Keevallik	Uppsala; 13-16.09.2002
19	11.09.2002	J.Elken	Berliin; 14-20.09.2002
20	17.09.2002	A.Erm	Tartu, Tartumaa; 19-21.09.2002
21	17.09.2002	H.Arst	Tartu, Tartumaa; 19-21.09.2002
22	20.09.2002	U.Raudsepp	Klaipeda; 24-28.09.2002
24	23.09.2002	J.Elken	Kopenhaagen; 25.09.2002
24	24.09.2002	T.Kõuts	Klaipeda; 24-27.09.2002
25	01.10.2002	T.Kõuts	Uppsala; 02-05.10.2002
26	23.10.2002	MJ.Lilover	Ateena; 01.11-07.12.2002
27	25.10.2002	J.Laanearu	Narva-Jõesuu; 28-31.10.2002
28	25.10.2002	T.Soomere	Taani, Saksamaa; 04-11.11.2002
29	25.10.2002	O.Pärn	Narva-Jõesuu; 26-27.10.2002
30	30.10.2002	J.Elken	Rootsi, Taani; 03-08.11.2002
31	11.11.2002	U.Lips	Helsingi; 13-14.11.2002
32	11.11.2002	J.Laanemets	Helsingi; 13-15.11.2002
33	11.11.2002	L.Sipelgas	USA Santa FE; 12-23.11.2002

34	11.11.2002	K.Rannat	Toulouse; 11-17.11.2002
35	12.11.2002	T.Soomere	Helsingi; 13-15.11.2002 (külalisloeng)
36	18.11.2002	J.Elken	Dublin; 20-24.11.2002
37	18.11.2002	A.Erm	Kesk- ja Lõuna-Eesti; 20.11-23.11.2002
38	27.11.2002	T.Kõuts	Ateena; 30.11-05.12.2002
39	28.11.2002	T.Soomere	Ateena; 30.11-09.12.2002
40	04.12.2002	A.Erm	Helsingi; 18-21.12.2002
41	04.12.2002	O.Pärn	Helsingi; 18-21.12.2002
42	06.12.2002	T.Kutser	Tallinn; 26.10-02.11.2002
43	09.12.2002	J.Elken	Stokholm; 17.12.2002

Väliteadlaste / külalisprofessorite vastuvõtt

Aruandeaasta jooksul külastasid Meresüsteemide Instituuti järgmised väliteadlased.

	Külalise nimi	Töökoht	Külastuse aeg
1	Antti Herlevi	Helsingi Ülikool	22.-23. jaanuar
2	Antti Lindfors	Helsingi Ülikool	16.-17. mai
3	Olli Huttula	Helsingi Ülikool	16.-17. mai
4	Kai Rasmus	Helsingi Ülikool	4.-7. juuni
5	Kai Rasmus	Helsingi Ülikool	12.-15. juuni
6	Jens Ehn	Helsingi Ülikool	12.-15. juuni
7	Antti Lindfors	Helsingi Ülikool	15.-16. juuli
8	Olli Huttula	Helsingi Ülikool	15.-16. juuli
9	Antti Lindfors	Helsingi Ülikool	29. juuli-2. august
10	Olli Huttula	Helsingi Ülikool	29. juuli-2. august
11	Minttu Nordlund	Helsingi Ülikool	29. juuli-2. august
12	Kai Rasmus	Helsingi Ülikool	8.-10. august
13	Matti Leppäranta	Helsingi Ülikool	12-13 sept.
14	Antti Lindfors	Helsingi Ülikool	4. oktoober
15	Olli Huttula	Helsingi Ülikool	4. oktoober
16	Antti Lindfors	Helsingi Ülikool	26. november
17	Olli Huttula	Helsingi Ülikool	26. november
18	Anja Friis Christensen	Taani Hüdraulika Instituut	2.-14. detsember

Koondhinnang Meresüsteemide Instituudi teadus- ja arendustegevusele 2002.a.

1. Eesmärgid ja ülesanded ning nende täitmine.

Instituut alustas tööd eelarveaasta keskel ning mitmed instituudile üle antud lepingud olid sõlmitud Tartu Ülikooli nimel. Seetõttu seati esmaseks eesmärgiks instituudi kui terviku käivitamine uutes tingimustes ning instituudi eelkäijate poolt võetud kohustuste (sh. sihtfinantseeritavad teemad, ETF grantid, muud lepingud) korrektne täitmine.

Instituudi teadus- ja arendustegevuse käivitamine Tallinna Tehnikaülikooli raames toimus suhteliselt valutult ja kiiresti. Läbirääkimiste käigus sõlmiti TTÜ jaoks soodne koostööleping Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi merefüüsika osakonna töötajate töölepingute, materiaalsete väärtuste ja jooksvate lepingute üleandmiseks TTÜ Meresüsteemide Instituudi koosseisu. Üleandmisega seotud rahalised suhted TÜ Eesti Mereinstituudiga reguleeriti lõplikult 2002.a. augustis. Teaduslik-tehniline aparatuur anti üle 2003.a. jaanuaris.

Instituudi igapäevane töökorraldus ja aruandlus ning töötajate töölepingud viidi põhiosas vastavusse TTÜ nõuetega 2002.a. lõpuks. Kuna kõik TÜ-st üleantud sihtfinantseeritavad teadusteemad lõppesid 2002.a., otsustati instituudi sisestruktuuri korrastamine läbi viia pärast uute teadusteemade avamist 2003.a. algul.

Esimene (mittetäielik) tööaasta kujunes MSI-le edukaks nii teadus- kui ka arendustegevuse valdkonnas. Kollektiiviga liitusid mitmed teadlased, kes erinevatel põhjustel olid kas mõnda aega aktiivsest teadustööst vormiliselt eemal (U. Lips, J. Kask) või töötasid mõnda aega välismaal (T. Kutser); samuti varem Tõravere Observatooriumis töötanud S. Keevallik. Jõuti mitmete nii Eesti kui ka kogu maailma mastaabis oluliste teadustulemusteni. Mittelineaarsete protsesside keskusele (Center of Nonlinear Studies, CENS), kuhu MSI-st kuulub lainetuse töögrupp (T. Soomere, K. Rannat, K. Kasemets, R. Randmeri), valiti Eesti teaduse tippkeskuseks.

Avaldati kokku 63 publikatsiooni, sh. üks monograafia, 3 artiklit CC-taseme ajakirjades ja 11 artiklit muudes rahvusvahelistes eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes. Valmis 8 suuremahulist rakendus- ja arendusprojekti aruannet. Möödunud aasta oli publitseerimise osas edukas teema "Eesti rannavete ja järvede ökoloogilise seisundi hindamine optiliste meetodite abil" (0200795s98) kollektiivile, mille töötajad olid autorid või kaasautorid kokku 9 eelretsenseeritavates ajakirjades või kogumikes ilmunud artiklil.

Aktiivselt osaleti mitmesugustel rahvusvahelistel ja siseriiklikel konverentsidel ja seminaridel ning nende korraldamisel. Kokku tegid MSI töötajad 2002.a. 67 teadusettekannet; neist enamuse rahvusvahelistel teadusüritustel.

Sihtfinantseerimise vahendite üldise vähenemise foonil on MSI-s täidetavate sihtfinantseeritavate teemade finantseerimise suurenemine 2002.a. 13% võrra (kogu

aasta lõikes, sh TÜ Eesti Mereinstituudi period) ja 2003.a. 3% võrra väga hea näitaja. Samuti näitasid MSI töötajad üles väga heal tasemel konkurentsivõimet Eesti Teadusfondi grantide taotlemisel. Finantseeriti kolme uut taotlust neljast, õnnestumise protsent seega 75%. Võrreldes 2002. aastaga suurenes ETFi finantseeritavate grantide maht 2003.a. 51% võrra. Alustati kolme Euroopa Ühenduse poolt V raamprogrammi raames finantseeritava projekti täitmist.

Üle ootuste suureks kujunes MSI rakendusprojektide maht. Sõlmiti kokku 11 siseriiklikku rakendusuringute lepingut summas 2.1 milj. krooni. Tänu sellisele aktiivsusele õnnestus tasakaalustada 2002.a. eelarve, vältida palgafondi puudujääki ning soetada kaasaegset mõõte- ja arvutustehnikat.

2. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused.

Turbulentsete protsesside ja mittelineaarsete lainete dünaamika valdkonnas tehti olulisi edusamme nii tuulelainete omaduste uurimisel ja prognoosimisel kui ka neid tingivate väliste faktorite (eelkõige tuule) struktuuri tundmaõppimisel. Tõestati huvitavaid tulemusi nõrgalt mittelineaarsete Rossby lainete interaktsiooni teoorias ning esitati stohhastiliste süsteemide mõistel põhinev hüdrodünaamilise keskkonna kirjelduste struktuur. Näidati, et kiirlaevalainete energia ja võimsus Tallinna lahe rannavööndis moodustab olulise osa summaarsest laineenergiast (võimsusest) ning et kiirlaevalained on märgatavalt pikemad tuulelainetest, mistõttu ning nende mõju avaldub peamiselt rannanõlva sügavamates osades. Tehti kindlaks Tallinna lahe kiirlaevalainetest mõjustatud osade ranna ja rannanõlva geoloogiline ehitus ja setete jaotus. Demonstreeriti, et ilmapuutused hilistalvisel ja varakevadisel perioodil on tõenäoliselt põhjustatud muutustest atmosfääri tsirkulatsioonis, sh. nn. läänevoolu intensiivistumisest.

Optiliste meetodite rakendamisel merede ja järvede ökoloogilise seisundi hindamisel näidati, et vee bio-optilised parameetrid muutuvad oluliselt külmumise ja sulamise protsessis. Lume ja jää albeedod varieeruvad väga suurtes piirides ning jääkatte läbipaistvus on väga muutlik. Valgusväli jää all on hajutatud ning fotosünteesiks sobilikku valgusenergiat võib olla 2-3 korda enam tasapinnalise kiirgusanduri lugemist. Korallriffide optiliste omaduste uuringute raames näidati, et samaliigiliste korallide ja erinevate põhjakoosluste optilised omaduste varieeruvus on samas suurusjärgus. Vaid paljude kitsaste spektrikanalitega (hyperspectral) sensorid võimaldavad määrata vee sügavust ja põhjakoosluse tüüpi samaaegselt. Anti ülevaade Eesti mereoptikute viimase dekaadi jooksul avaldatud artiklitest, töötati välja mitmekomponendiliste veekogude optilise klassifikatsiooni uus versioon ning teostati aastate jooksul kogutud andmepanga statistiline analüüs.

Läänemere vee- ja ainevahetusprotsesside uuringute alal jõuti 2002.a. järgmiste põhiliste tulemusteni. Ülakihti turbulentsse segunemisega toodavat toitainete hulka hinnati diffusioonivõrrandi abil, kasutades erinevatel tuulerežiimidel mõõdetud turbulentsse diffusiooni koefitsiendi ja toitainete kontsentratsioonide jaotusi. Fosfaatide ja nitraatide hüppekihtide suur eraldatus termokliinis tingib toitainete voo ülemisse segunenud kihti Redfield'i suhte mõttes suure fosfaatide ülejäägiga. Külmadel suvedel vohava liigi *Heterocapsa triquetra* õitseng tekib ülakihi fosfori ja termokliini all olevatest lämmastiku varudest rakkude ööpäevase vertikaalse

migratsiooni tulemusel, mis viib sügava lämmastiku kliini tekkele. Upwellingu ja turbulentse segunemise poolt ülakihti toodud lisafosfor ja turbulentse segunemisega genereeritud lämmastiku gradient kliini pealses veesambas viivad rakkude migratsioonitsükli muutusele ja sügava klorofüllü maksimum tekkele. Füüsikaliste protsesside poolt ülakihti toodav lisafosfor soodustab külmadel suvedel *Heterocapsa triquetra* ja soojadel suvedel sinivetikate *Nodularia spumigena* massilist õitsemist. On koostatud „fuzzy“ loogikal põhinev mudel, mis võimaldab prognoosida mürgise sinivetika *Nodularia spumigena* massilisi õitsenguid, pinnakogumite teket ja nende transporti rannikumere aladele Soome lahes.

Liivi lahe näitel on pööriselisuse bilansi võrrandite abil uuritud basseini mõõtmatega topograafiliste lainete dünaamikat, mida kontrollib Maa pöörlemisest tingitud inertspäriodi ja põhjahõõrde mõju ajamastaabi suhte. Madalas meres (sügavus < 10 m) topograafilisi laineid ei teki. Keskmiste sügavuste piirkonnas (10 – 30 m) tekivad peidetud topograafilised lained, mis üldises tsirkulatsioonis ei domineeri. Topograafilised lained avalduvad sügavas meres (sügavus > 30 m). Nõrga välismõju korral muutub poolsuletud lahtede ja sügavate järvede barotroopne tsirkulatsioon mittelineaarsete protsesside tulemusena domineerivalt tsükloonaalseks. Kahes Liivi lahe väinas esinevad koherentsed hoovuste võnkumised perioodidega 42 ja 88 tundi ning pikaperioodiline muutlikkus perioodiga 10-12 päeva. Kui tuule poolt tekitatud võnkumiste amplituud on nii Irbe kui Virtsu väinades sama suur, siis pikemaperioodilised võnkumised on vooluhulka säilitavad, seega hoovuste amplituudid erinevad pöörvõrdeliselt ristlõigetega kümme korda.

Läänemere skalaarsete väljade stohhastilise mudeli jaoks vajalikes korrelatsioonifunktsioonides ületavad 90% juhtudest vertikaalsed korrelatsioonimastaabid 40 meetrit ja horisontaalsed mastaabid 100 meremiili, kusjuures viimased ei sõltu oluliselt ei merepiirkonnast ega sesoonist.

3. Ettepanekud olulisemate tööde äramärgimiseks.

Meresüsteemide Instituudis aruandeaasta jooksul tehtud olulisemad tööd valiti nende tööde seast, mis põhiosas lõpetati 2002.a. ning mille tulemused olid formuleeritud vähemalt käsikirja tasemel.

(1) **Alusuuringud: Basseini mõõtmatega topograafilised lained mõõduka sügavusega veekogudes** (teema T798, Urmas Raudsepp)

Liivi lahe näitel on pööriselisuse bilansi võrrandite abil uuritud basseini mõõtmatega topograafiliste lainete dünaamikat, selgitamaks topograafiliste lainete osatähtsust ja avaldumist veebasseini tuule poolt tekitatud tsirkulatsioonis sõltuvalt basseini sügavuste jaotusest. Lineaarse dünaamika kehtivuspiiride selgitamiseks on defineeritud dimensioonitu parameeter, mis avaldub Maa pöörlemisest tingitud inertspäriodi ja põhjahõõrde mõju ajamastaabi suhtena. Madalas meres (sügavus < 10 m, dimensioonitu parameeter > 1) topograafilisi laineid ei teki. Keskmiste sügavuste ala (10 – 30 m, dimensioonitu parameeter ligikaudu 1) on dünaamiliselt tähtis piirkond topograafiliste lainete tekkimisel. Selles piirkonnas topograafilised lained ei domineeri üldises tsirkulatsioonis, vaid tegemist on peidetud topograafilise lainega. Topograafilised lained avalduvad sügavas meres (sügavus > 30 m, dimensioonitu parameeter < 1). Nõrga välismõju korral muutub mittelineaarsete

protsesside tulemusena poolsuletud lahtede ja sügavate järvede barotroopne tsirkulatsioon domineerivalt tsüklonaalseks.

(2) **Rakendusuuringud: *Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ning selle neutraliseerimise võimalused*** (teadusleping 273L, projekti juht T. Soomere, geoloogia osa koostanud J. Kask)

Projekti käigus analüüsiti detailselt Soome lahe tuulte struktuuri, tehti kindlasti Tallinna lahe laevalainetest enim ohustatud piirkondade rannanõlva geoloogiline ehitus, mõõdistati nii loodusliku lainetuse kui ka laevade käigulainete parameetrid ning hinnati erineva päritoluga lainete võimalikku mõju rannaprotsessidele. Mudelarvutuste abil leiti loodusliku lainetuse peamised parameetrid Tallinna lahel. Tuulelainete perioodid on tavaliselt alla 3 sekundi ning vaid ekstreemsetes tormides ulatuvad 5-6 sekundini. Otseste mõõdistustega tõestati, et tiiburite ja klassikaliste parvlaevade käigulaine praktiliselt ei mõjuta rannaprotsesse. Suurte kiirlaevade käigulaine summaarne energia 0-5 m sügavuses vees moodustab aga vähemalt 7-10% lainete koguenergiast aasta lõikes ja nende võimsus 15-40% lainete koguvõimsusest. Kiirlaevade käigulainete osa rannaprotsessides rannajoone vahetus läheduses on siiski tagasihoidlik, kuna vaadeldavates piirkondades on levinud veeristest ja munakatest sillutisega kaetud moreenrand, millele laevalainetel ei ole märgatavat purustavat mõju.

Olulise tulemusena näidati, et laevalainete kõrgeimate osiste perioodid on 8-13 s ja kõrgused üle 1 m. Selliseid tormilaineid Tallinna lahel ei esine. Nende tekitatud põhjalähedased vee kiirused rannanõlva sügavamas osas (5-20 m) on äärmiselt haruldased ning ületavad palju kordi sama kõrgete tuulelainete tekitatud kiiruseid. Seetõttu kujutavad kiirlaevalained tõsist häirivat faktorit Tallinna lahe rannanõlva sügavamate alade ökosüsteemile nii otseste mehhaaniliste mõjutuste (sete transport, veetaimede kahjustused, kalamarja kattumine peente setetega) kui ka vee optiliste omaduste muutumise kaudu. Uuringu tulemused leiavad eeldatavasti rakendamist kiirlaevaliikluse reguleerimise põhimõtete väljatöötamisel Keskkonnaministeeriumis ning vastavate eeskirjade koostamisel Teede- ja Majandusministeeriumis.

(3) **Arendusuuringud: *Muuga sadama merekeskkonnamõju seire 2002, hüdrodünaamika*** (teadusleping 256L, projekti juht T. Kõuts).

Muuga sadama seire raames hinnati erinevate rannikul ja saartel paiknevate meteojaamade andmestiku sobivust Muuga lahe ja Soome lahe keskosa tuulerežiimi kirjeldamiseks. Leiti Soome lahe keskosa tuulerežiimi põhilised näitajad. Lainetusolusid mõõdistati eksperimentaalselt erinevates tuuletingimustes Muuga lahe keskosas, Karbimadala läheduses ja saadi lainetuse põhilised karakteristikud mõõduka ja tugeva tuule tingimustes. Demonstreeriti, et sageli koosneb laineväli Muuga lahel kahest oluliselt erineva perioodiga lainesüsteemist. Lainetuse mudeliga NSW arvutati lainekõrguse ja perioodi kaardid Muuga lahe jaoks kolme erineva tuule kiirusega, mõõdukas, kriitiline ja ekstremaalne, kolmest Muuga lahe jaoks olulisest suunast loodest, põhjast ja kirdest puhuva tuule korral. Tulemused näitavad selgelt lainetuse ajalis-ruumilist dünaamikat Muuga lahel. Veekvaliteedi ekspress-seire otstarbel rakendati sateliitsüsteemi MODIS andmeid, mis kalibreeriti kohapealsete mõõtmistega. Hõljumi leviku dünaamika jälgimine järjestikuste sateliidkujutiste põhjal viis järeldusele, et Muuga sadama keskkonnamõjusid tuleb otsida ka idapoolsetest naaberlahedest sest hõljum liikus küllalt kiiresti Muuga lahest välja,

piki rannikut ida suunas. Naftareostuse leviku prognoosi mudelsüsteem MuugaSpill on praegusel kujul on valmis kasutamiseks Muuga sadama operatiivvajadusteks ja kujutab endast lokaalset hoovuste mudelit kuhu on lisatud õlireostuse blokk. Hoovuste mudelit kalibreeriti käesoleva töö raames ulatusliku hoovusmõõtmiste andmestikuga ajavahemikust 1975-89. Hoovuste mudel töötas adekvaatselt küllalt erinevates tuuletingimustes. Praeguses seadistuses on see keskmise keerukusega autonoomselt töötav süsteem, mis välismõjudena reaajas arvestab ühes punktis (Muuga sadama automaatses meteojaamas) mõõdetud tuule kiiruse ja suuna andmeid.

(4) Riikliku teaduspreemia võimalikud kandidaadid.

MSI soovib esitada riikliku teaduspreemia kandidaadiks täppisteaduste või tehnikateaduste alal 2003.a. lõpul dr. Helgi Arsti teadustööde tsükli "Eesti järvede ja järvede optilised omadused". Tsükli sisuks on Eesti järvede ja järvede ning nende jääkatte optiliste omaduste ja veeluse kiirusrežiimi analüüs ja modelleerimine. Tsükkel koosneb ca kümnest aastail 2000-2002 ilmunud või 2003.a. ilmuvast teadusartiklist (sh. neli CC-taseme artiklit) ning kirjastuses Springer Praxis Publishing Ltd. 2003.a. ilmuvast monograafiast. Viimase jaoks koostati või töötati välja süstematiseeritud arutelu ja kokkuvõtte Eesti mereoptikute 1992-2002 jooksul avaldatud artiklitest, lainetaval veepinnal hõljuva õhukese naftakile mudeli matemaatiline kirjeldus ja rakendusnäited, mitmekomponendiliste veekogude optilise klassifikatsiooni uus versioon ning teostati aastate jooksul kogutud andmepanga statistiline analüüs.

4. Puuduste analüüs

Publitseerimise intensiivsus vaid 2002.a. ilmunud artiklite põhjal jätab mõnevõrra soovida. MSI töötajate autorluses ilmus 3 teadusartiklit Current Contents'is kajastuvates ajakirjades ning 11 artiklit teistes välismaistes eelretsenseeritavates ajakirjades, seega ca 0.8 eelretsenseeritud artiklit ühe teadustöötaja kohta. MSI vanemteadur A. Toompuu oli Põhjamaade Ministrite Nõukogu väljaandel ilmunud monograafia "Fütoplanktoni statistiline analüüs ja modelleerimine Põhjamaade ja Balti regiooni monitooringuprogrammide andmestiku alusel" kaasautor. Suhteliselt madala publitseerimisaktiivsuse põhjuseks on osaliselt mitmete CC tasemega ajakirjades ilmumiseks juba aktsepteeritud artiklite paigutamine 2003.a. numbritesse.

Andes kriitilist enesehinnagut publitseerimise aktiivsuse osas tuleb ühtlasi märkida, et erinevatel kitsamatel teaduserialadel on üsna erinevad publitseerimise tavad. 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. Nimetatud eesmärgi saavutamiseks vajalik potentsiaali olemasolu näitab väga aktiivne esinemine teaduskonverentsidel (67 ettekannet, sh. 26 publitseeritud teesidena).

Instituut ei ole oma käivitumise aastal saavutanud rahvusvahelistele tavadele vastavat seisundit, kus mereuuringutega tegelev teadusasutus täidab lisaks otsesele teadustööle olulises mahus ka riiklike teadmusteenuid. Mitmed mereriikidele iseloomulikud

teadmusteenuste valdkonnad (jäättingimuste, 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 rakendusuringutele. Kuigi ettevõtete huvi mereteaduse rakenduste vastu oli 2002.a. märkimisväärselt suur (vt eespool), esineb kahjuks sageli ka olukordi, kus merealased teadmusteenused tellitakse välismaistelt kohalikke olusid mittetundvatelt spetsialistidelt või rakendatakse iskuid ja firmasid, kellel merealased teadmised puuduvad sootuks.

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

Oluliseks probleemiks on MSI paiknemine väikestes, osalt remontimata ning teadustöökäes vähesobivates ruumides. 31 töötaja kohta on kasutada 201 m² pinda, ilma koridorideta 165 m², mis teeb ühe eelrenseeritava artikli kohta 165/15 = 11 m² tööpinda. Ruumiküsimuste lahendamisega tegeleb aktiivselt nii TTÜ kui ka MSI juhtkond ning tõenäoliselt leitakse sobiv lahendus 2003.a. esimesel poolel.

Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli vahelises koostöölepingus, mille raames anti TTÜ-le üle MSI-le vajalikud töötajate töölepingud, käsitleti uurimislaeva küsimust sõnastuses: “TÜ ja TTÜ arendavad koostööd mereuurimise valdkonnas, kaasa arvatud olemasoleva ja tulevikus soetatava aparatuuri ühine kasutamine“ (p. 6). Uurimislaev “Livonia” (varasema nimega “Arnold Veimer”) soetati 1984.a. TA Termofüüsika ja Elektrofüüsika Instituudile, kus laeva kasutasid praegused MSI töötajad. Toimunud reformide käigus viidi nii “Livonia” kui ka praegused MSI töötajad üle Keskkonnaministeeriumi haldusalas olnud Eesti Mereinstituuti.

Seoses probleemidega nii suure uurimislaeva rahastamisel otsustas Vabariigi Valitsus 04.11.1993 nr. 637-k: “Nõustuda Teaduste Akadeemia ja Keskkonnaministeeriumi ettepanekuga Eesti Mereinstituudi uurimislaeva “Livonia” müümise kohta avaliku enampakkumise korras välisturul ning müügist saadud raha suunamise kohta instituudi pangaarvele uue laeva ja teadusaparatuuri soetamiseks”. Korraldusele tuginedes müüdi “Livonia” 1996.a. ning pärast laeva haldamisest tekkinud võlgade hüvitamist jäi uue uurimislaeva ning teadusaparatuuri soetamiseks sihtotstarbeliselt ca 10 milj. krooni. Keskkonnaministeerium andis selle summa 2002.a. algul koos Eesti Mereinstituudiga üle Tartu Ülikoolile. Kuivõrd raha kasutamise sihtotstarve määrati kindlaks Vabariigi Valitsuse korraldusega ning elektroonilise Riigi Teataja andmebaasis ei leitud märget selle sihtotstarbe muutmise kohta, siis järelikult kehtib säte “uue laeva ja teadusaparatuuri soetamiseks”. MSI peab loomulikuks, et TTÜ-l on TÜ-ga võrdne õigus kaasarääkimiseks nende summade kasutamisel kogu Eesti mereteaduse edendamiseks.

5. Põhilised eesmärgid ja ülesanded 2003. aastaks

Instituudi üheks oluliseks ülesandeks lähematel aastatel on publitseerimise intensiivsuse märgatav suurendamine. Normaalseks tuleks pidada olukorda, kus iga

teaduri või vanemteaduri kohta ilmub igal aastal keskmiselt üks artikkel eelretsenseeritavates ajakirjades. Nagu näitab MSI teadlaste aktiivne osalemine teaduskonverentsidel, edukus mitmesuguste teadusgrantide ja rakendusprojektide taotlemisel ning aktiivsus Meresüsteemide Instituudi seminaris, on vastav potentsiaal instituudis tegelikult olemas. Seetõttu on madala publitseerimisaktiivsuse tõenäoliseks põhjuseks asjaolu, et paljud sisukad tööd jäävad artiklitena vormistamata.

Olukorra parandamiseks kavatses MSI:

- viia sisse individuaalsed publitseerimise aktiivsuse näitajad, arvestades publikatsioonide kvaliteeti ja kaasautorlust;
- ühtlustada teadlaste administratiivset koormust sektorite loomise ja põhiteemade struktureerimise kaudu;
- ühtlustada aktiivsete teadlaste koormust mitmesugustes rakendusprojektides;
- tõhustada koostööd teiste Tallinna Tehnikaülikooli allüksustega

MSI peab oluliseks, et kõrge kvalifikatsiooniga spetsialistid ja teadlased osalevad ka praktiliste ülesannete lahendamisel ja / või rakenduslepingute täitmisel. Sellise osalemise eesmärkideks on

- noorema teadusliku personali väljaõpe ja kaasaegsete meetodite tutvustamine praktiliste ülesannete lahendamise kaudu;
- rakendusuuringute kvaliteedi tagamine riigi ja ettevõtete huvides;
- materjali ja mõõtmisandmete kogumine fundamentaaluuringute jaoks;
- lisavahendite saamine nii aparatuuri soetamiseks kui ka aktiivsete teadlaste materiaalseks stimuleerimiseks;
- teaduse reputatsiooni tõstmine maksumaksja silmis.

Infrastruktuuri osas on esimeseks prioriteediks normaalsete töötingimuste loomine ning uute ruumide (eeldusel, et toimub väljakolimine Paldiski mnt 1 paiknevatest tööruumidest) sisustamine. Kuna rannikumere sond jäi MSI moodustamise käigus TÜ Eesti Mereinstituudile, on üheks 2003.a. prioriteediks uue rannikumere sondi soetamine.

MSI seab 2003.a. eesmärgiks, et mitmesugused rakenduslepingud moodustaksid vähemalt 30% instituudi eelarvest, seejuures on vaja luua tingimused riiklike tellimuste oluliseks kasvuks lähiaastatel.

MSI peab vajalikuks aktiveerida tööd merealase tehnilise ja teoreetilise kõrghariduse loomise suunas. Esimese astmena on loomulik korraldada meretehniline magistri- ja doktoriõpe TTÜ ehitusteaduskonna ja matemaatika-loodusteaduskonna baasil, millele lisanduksid MSI spetsialistide ja teadlaste poolt koostatud spetsiifilised kursused. Selle lisanduks edaspidi võimalus spetsialiseeruda merega seotud eriala(de)le alates teisest või kolmandast kursusest.

MSI seab 2003.a. eesmärgiks välja töötada magistri- ja doktoriõppe kavad rannikuinseneri ja merefüüsika erialadel koostöös nimetatud TTÜ teaduskondadega, pidades silmas nende kavade käivitamist alates 2004.a. sügissemestrist.

Enesehinnang (TTÜ teadusnõukogu poolt)

Kuna MSI alustas sisulist tööd 01. juunist 2002.a., ei ole MSI teadus- ja arendustegevust aruandeaastal võimalik võrrelda varasemate näitajatega. Aasta lõikes eraldatavate rahaliste vahendite osas (sihtfinantseerimine, ETF grantid) on (erinevalt käesoleva aruande lisast 1) järgnevas tabelis toodud andmed kogu 2002. aasta kohta. Tabelis ei ole arvestatud infrastruktuuri summasid, mis Tartu Ülikool tasus MSI ruumide rendina vastavalt TÜ ja TTÜ vahelisele lepingule.

		Kokku	per capita
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)	siht: 1860000 ETF: 530000	132780
1.1.2	raha laekumised äriühingute ja muude juriidiliste isikutega sõlmitud siseriiklikelt lepingutelt;	2161166 + 18%	120065
1.1.3	raha laekumised rahvusvahelistest projektidest ning välisprogrammidest	1913906	106328
1.2	loodud intellektuaalomand (sh prototüübid jm müügikõlblik tulemus, arvuliselt) aruandeperioodil	mõõtmatu	
1.3	infrastruktuuri väljaarendamiseks tehtud kulutused	326353	18131
1.4	kaitstud doktoritööde arv	-	0
1.5	publikatsioonide üldarv (incl. teesid, populaarteaduslikud artiklid, käsikirja staatuses projekti aruanded), sealhulgas	63	3,5
1.5.0	teadusartiklite üldarv (kategooriad A1a-d,A2)	15	0,83
1.5.1	raamatud (monograafiad)	1	0,06
1.5.2	peatükid raamatutes	4	0,222
1.5.3	toimetatud/koostatud raamatud ja kogumikud	-	0
1.5.4	artiklid SCI ja CC nimekirjades olevates ajakirjades	3	0,167
1.5.5	artiklid rahvusvahelise levikuga eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes (incl. SCI, CC)	14	0,78
1.5.6	artiklid kodumaistes eelretsenseerimiseta ajakirjades	-	0
1.5.7	artiklid või laiendatud ülevaated kogumikes	1	0,06
1.5.8	konverentsiettekannete teesid	26	1,44
1.5.9	populaarteaduslikud artiklid	9	0,5

Viimasel rahvusvahelisel evalveerimisel said praeguse MSI töörühmad järgmise hinde:

merefüüsika töörühm (põhiosas praegune teema 0200798s98): 5 (excellent, 2001)

mereoptika töörühm (põhiosas praegune teema 0200795s98): 4 (good, 2001)

lainetuse töörühm (põhiosas teema 0200793s98): 5- (excellent to good, 2002)

Kuigi MSI alustas tööd eelarveaasta keskel, saavutati nii instituudi eelkäijate poolt võetud kohustuste kui ka uute lepingute korrektne täitmine. Suhteliselt kiiresti käivitati kogu instituudi teadus- ja arendustegevus Tallinna Tehnikaülikooli raames. TÜ Eesti Mereinstituudi merefüüsika osakonna töötajate töölepingute, materiaalsete

väärtuste, rahaliste vahendite, jooksvate lepingute ja teaduslik-tehnilise aparatuuri üleandmine TTÜ MSI koosseisu korraldati vastavalt TÜ ja TTÜ vahelises koostöölepingus fikseeritud graafikule ning viidi lõpule 2003.a. jaanuaris. Instituudi töökorraldus ja aruandlus ning enamiku töötajate töölepingud viidi vastavusse TTÜ nõuetega. Teaduskorraldusliku osa hindeks on "väga hea".

Esimene tööaasta jooksul liitusid MSI kollektiiviga mitmed kõrge kvalifikatsiooniga teadlased. Jõuti mitmete nii Eesti kui ka kogu maailma mastaabis oluliste teadustulemusteni. Peamiselt MSI töötajatest koosnev töörühm sai 2002. riikliku teaduspreemia tehnikateaduste alal; lisaks said MSI töötajad ühe rahvusvahelise ajakirja publikatsioonipremia ja III preemia üliõpilaste teadustööde konkursil. Mittelineaarsete protsesside keskus, kuhu MSI-st kuulub lainetuse töögrupp, valiti Eesti teaduse tip keskuseks. Teadustöö taseme hinnang on seetõttu "väga hea".

Avaldati kokku 63 teaduspublikatsiooni, sh. üks monograafia ja 14 artiklit või peatükki rahvusvahelistes eelretsenseeritavates ajakirjades ja kogumikes. Aktiivselt osaleti mitmesugustel rahvusvahelistel ja siseriiklikel konverentsidel ja seminaridel ning nende korraldamisel. Suhteliselt väikese CC-tasemega artiklite osakaalu tõttu on publitseerimise hinnanguks "hea miinus" (4-).

Sihtfinantseerimise vahendid 2003.a. suurenesid 3% võrra ja ETF-i grantide maht 51% võrreldes 2002.a. tasemega. Alustati kolme Euroopa Ühenduse poolt V raamprogrammi raames finantseeritava projekti täitmist. Sõlmiti kokku 11 siseriiklikku rakenduslepingut, mis kokku moodustasid ca 1/3 MSI eelarvest. Tänu sellisele aktiivsusele õnnestus tasakaalustada 2002.a. eelarve, vältida palgafondi puudujääki ning soetada kaasaegset mõõte- ja arvutustehnikat. Seetõttu on alusuuringute finantseerimise hinnang "hea" (4) ja rakendus- ning arendusuuringute finantseerimise hinnang "väga hea" (5)

Ülaltoodud arvestades hindab MSI teadusnõukogu MSI tegevust 2002. aastal hindega "väga hea miinus" (5-).