

Hreinni höf á Norðurlöndum



Efnisyfirlit

ANP 2010:737

© Nordisk Ministerråd, København 2010

ISBN 978-92-893-2077-1

Ved Stranden 18, DK-1061 Kaupmannahöfn K.

Sími. (+45) 3396 0200. Frekari upplýsingar:

www.norden.org

Texti: Annika Luther, Science Journalist, Finland.

Sérfræðingahópur: Vinnuhópur um haf og andrúmsloft/

Vinnuhópur um vistkerfi hafsins: Tonny Niilonen,

Maria G. Hansen, Helgi Jensson, Marianne Kroglund,

Sverker Evans, Markku Viitasalo and Mikael Wennström.

Editorial group: Jens Perus, Camilla Hagedorn Trolle and Tonny Niilonen.

Photos: Kuvaliiteri,

Johannes jansson, Nikolaj Bock /norden.org

Layout: Otto Donner

Prentun: Arco Grafisk A/S, Skive

Upplag: 550

Prentað á pappír sem uppfyllir strangar umhverfiskröfur og má merkja með svaninum, norræna umhverfismerkinu. Ritið má panta á www.norden.org/order. Fleiri rit eru á www.norden.org/publikationer

Printed in Denmark



Norræn samvinna

Norræn samvinna er víðfeðm svæðisbundin samvinna þar sem Danmörk, Finnland, Ísland, Noregur, Svíþjóð ásamt Færeyjum, Grænlandi og Álandseyjum vinna saman að málefnum svæðisins.

Norræn samvinna á sér sögu á sviði stjórnmála, efnahags- og menningarmála. Hún er mikilvæg í Evrópsku og alþjóðlegu samstarfi og miðar að því að skapa sterka norræna heild.

Norræn samvinna miðar að því að vernda svæðið og hagsmuni svæðisins í alþjóðlegu samhengi. Sameiginleg norræn gildi hjálpa til við að skapa góða stöðu á alþjóða vettvangi og skapa samstöðu um málefni svæðisins.

3 Formáli

Tonny Niilonen, formaður vinnuhóps um haf og andrúmsloft

4 Norræn framkvæmdaáætlun í umhverfismálum 2009-2012

– *Brýnustu umhverfismálin á næstu árum*

6 Dæmi 1: Líkön af ástandi hafsins

– *Hvaðan, hvert, hvernig og hvers vegna berast næringarefnin í Norðursjó og Eystrasalti?*

8 Dæmi 2: Hægri höndin á að vita hvað sú vinstri gerir

– *Samræming tilskipana ESB um vatn, búsvæði og áætlunar ESB um hafið*

10 Dæmi 3: Gæði umhverfisvöktunar og viðmiðunargilda á Norðurlöndum

– *Hvernig eru þröskuldsgildi sett?*

12 Dæmi 4: Hreint vatn fyrir alla!

– *Hvað felst í hugtakinu „Gott ástand vistkerfa“?*

14 Dæmi 5: Vistfræði og efnahagur til bóta fyrir Eystrasaltið

– *Hvaða fjárfestingar í umhverfismálum eru arðbærastar?*

16 Dæmi 6: Gömul eiturefni í hafinu

– *Eftirlit með DDT en hver er staðan varðandi TBT, HCB, BCPS og PFC?*

18 Dæmi 7: Olíuslys eru ekki einungis spurning um stórslys

– *Hertar reglur líka hvað varðar litla losun í hafið*

Formáli

Hafið er mikilvægasta auðlind Norðurlandabúa. Þess vegna leggja norrænu ríkin áherslu á að vernda hafið gegn afleiðingum af athöfnum manna og mengun sem hefur áhrif á umhverfi og starfsemi hafsins.

Mikilvægt er að takmarka að næringarefni berist í ofauðguð hafsvæði og tryggja þar með að vistfræðilegt ástand þeirra batni eða komist í upprunalegt horf. Draga þarf úr losun eiturefna í norræn höf á tímabili sem samsvarar einum mannsaldri. Magn hættulegra efna má ekki vera yfir náttúrlegu bakgrunnsgildi og manngerð efni skulu vera vart mælanleg. Áhrif mannsins á loftslag og fiskistofna, álag af völdum framandi tegunda, olíuleki og nýting hráefna mega ekki ofbjóða burðarþoli náttúrunnar svo hafið og auðlindir þess verði tryggð einnig komandi kynslóðum.

Norræna ráðherranefndin veitir árlegt fé til starfsemi Vinnuhóps um haf og andrúmsloft. Norrænt samstarf um haf og andrúmsloft er einnig liður í norrænu framkvæmdaáætluninni í umhverfismálum og stefnumótun um sjálfbæra þróun.

Í norrænu samstarfi um málefni hafsins er meginmarkmiðið að auka skilning á vistkerfum í tengslum við stjórnun hafsins og nýtingu auðlinda þess. Mikilvægt er að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlinda vistkerfanna í því skyni að varðveita fjölbreytni þeirra, uppbyggingu, hlutverk og framleiðni. Norrænt samstarf er viðbót við það starf

sem fram fer á vettvangi ESB um málefni hafsins, OSPAR samninginn um vernd NA-Atlantshafsins og Helsinkisamninginn um vernd Eystrasaltsins (HELCOM).

Markmið Vinnuhópsins um haf og andrúmsloft er að styðja verkefni sem:

- liggja til grundvallar sameiginlegri stefnu Norðurlanda í alþjóðastarfi um málefni hafs og andrúmslofts
- skapa sameiginlegan þekkingargrunn um ástand og þróun sjávar- og loftmengunar á Norðurlöndunum og grannsvæðum þeirra
- efla norrænt samstarf um verndun hafs og andrúmslofts

Í bæklingi þessum eru kynnt sjö rannsóknarverkefni sem Vinnuhópurinn um haf og andrúmsloft hefur fjármagnað. Verkefnin eru dæmi um verkefni hópsins og eru valin til að gefa samtökum og áhugafólki um umhverfismál innsýn í þau viðfangsefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft hefur unnið að og þá þekkingu sem hópurinn hefur safnað innan ramma Norrænu framkvæmdaáætlunarinnar í umhverfismálum (2004-2008).

Árið 2007 gaf Vinnuhópur um haf og andrúmsloft út bæklinginn „Renare luft i våra lungor“ (Hreinna loft í lungum okkar) en þar er greint frá norrænu samstarfi um verndun andrúmsloftsins.

Tonny Niilonen

Formaður Norræna vinnuhópsins um haf og andrúmsloft

Sverker Evans

formaður, vinnuhóps um vistkerfi hafsins.

Vinnuhópur um haf og andrúmsloft var endurskipulagður í ársbyrjun 2009 og kallast nú vinnuhópur um vistkerfi hafsins.

Norræn framkvæmdaáætlun í umhverfismálum 2009-2012

Enginn getur lengur skellt skollaeyrum við þeirri staðreynd að efnahagur og umhverfismál eru tengd órjúfanlegum böndum. Neysla okkar og framleiðsla hafa áhrif á umhverfið heima fyrir, á Norðurlöndunum og um heim allan.

Norræn nytsemi er meginregla í norrænu samstarfi. Norðurlöndin koma sér saman um sameiginlega stefnu, skipta með sér verkum, spara fé og mannafla og ná þannig betri árangri en ef hver baukaði í sínu horni. Í framkvæmdaáætlunum sem gerðar eru til fjögurra ára í senn eru skilgreindar sameiginlegar aðgerðir í umhverfismálum. Í framkvæmdaáætlun næstu fjögurra ára er lögð áhersla á eftirfarandi málaflokka: Loftslagsmál og andrúmsloft, höf og strandsvæði, líffræðilega fjölbreytni og þjónustu vistkerfa auk sjálfbærrar neyslu og framleiðslu.

Höf og strandsvæði

Hér verða kynnt stefnumið framkvæmdaáætlunarinnar í umhverfismálum varðandi höf og strandsvæði Norðurlandanna. Norðurlöndin eru umlukin mjög fjölbreytilegum hafsvæðum sem eru forsendur fyrir fjölbreytni í lífríkinu og jafnframt mikilvæg fyrir velferð fólks. Mikilvægasta markmiðið er sjálfbær nýting hafsins og gott ástand umhverfisins eigi síðar en 2020.

Um þessar mundir stafar vistkerfum hafsins einkum hætta af ofgnótt áburðarefna, ofveiðum og eiturefnum. Ofgnótt áburðarefna er mikið umhverfisvandamál, til dæmis í Skagerrak og Kattegat og nú er ástandið orðið það alvarlegt í Eystrasalti að hagvexti er ógnað. Meðal annars þess vegna gerðu ríkin sem land eiga að Eystrasalti með sér samkomulag haustið 2007 um framkvæmdaáætlun fyrir Eystrasaltið (*Baltic Sea Action Plan*) sem unnin var á vegum HELCOM. Með samkomulaginu náðu öll aðildarríki HELCOM og ESB í fyrsta sinn samstöðu um að draga úr losun köfnunarefnis og fosfórs í Eystrasalt. Þá hefur Alþjóðasiglingamálastofnunin skilgreint Eystrasaltið sem einkar viðkvæmt hafsvæði og þar af leiðandi eru gerðar auknar öryggiskröfur í því skyni að draga úr hættu á sjóslysum sem gætu orsakað olíuleka og mengun af völdum annarra efna. Norðurlöndin gegna mikilvægu hlutverki í öllum málefnum sem varða lífríki Eystrasaltsins, bæði með því að efla samstarfið á svæðinu og við grannsvæðin en einnig á vettvangi fjármögnunarstofnananna NEFCO, NIB, sjóða ESB og með því að fylgjast með að ákvörðunum sé fylgt eftir og að fyrirhuguð umhverfisverkefni séu raunhæf.

Í N-Atlantshafi verður mest áhersla lögð á að koma í veg fyrir frekari uppsöfnun þrávirkra lífrænna efna, þungmálma og geislavirkra efna sem oft berast frá fjarlægum uppsprettum.

Hlýnun andrúmsloftsins eykur á ógnanir gegn umhverfinu, einkum í og við Barentshaf og á öðrum heimskaufasvæðum. Ísbreiður hopa og við það opnast hafsvæði sem áður voru ekki aðgengileg fyrir siglingum, fiskveiðum og annarri nýtingu auðlinda. Hér er mikilvægt að átta sig á áhættunni sem fylgir auknum umsvifum í tæka tíð þannig að hægt verði að koma í veg fyrir skaða á umhverfinu.

Alþjóðlegt samstarf í umhverfismálum snýst að miklu leyti um samninga, stefnumótun og skilgreiningu á langtíamarkmiðum. Slíkt starf getur hæglega virst fjarlægt og hægfara í augum fólks sem sér baðströndina sína fyllast af þörungum, fiskaflann hverfa og ferðamönnum fækka á svæðum sem áður voru eftirsótt. Í norrænu framkvæmdaáætluninni í umhverfismálum eru einnig mikilvæg markmið og meginreglur og skilgreindur er fjöldi beinna aðgerða sem hrinda á í framkvæmd fyrir árslok 2012. Norðurlöndin taka til dæmis þátt í að koma upp neti verndaðra hafsvæða, að móta reglur um losun á kjölfestuvatni og fráveituvatni í samræmi við hversu viðkvæm viðkomandi vistkerfi hafsins eru og útfæra nánar aðgerðir í samræmi við ýmsar tilskipanir ESB sem varða höf og strandsvæði. Þá beita Norðurlönd sér fyrir því að dregið verði úr dreifingu þrávirkra efna í hafið og að rannsókuð verði með hvaða hætti loftslagsbreytingar hafa áhrif á hvernig efni og efnavörur berast og breytast í hafinu.



Líkön af ástandi hafsins

– Hvaðan, hvert, hvernig og hvers vegna berast næringarefnin í Norðursjó og Eystrasalt?

Efasemdarmenn um loftslagsmál og aðrir sem skrifa lesendabréf dagblaðanna lýsa oft óánægju sinni með vísindamenn sem gefa ekki skýr skilaboð um framtíðina heldur vitna í líkön og horfur. Ef samhengið er flókið og upp koma nýjar og óþekktar aðstæður er oftast lítið um nákvæm svör og þá eru líkön af raunveruleikanum oft það besta sem vísindin geta boðið upp á. Líkönin innihalda fjölda upplýsinga og geta aukið skilning okkar á hvaða áhrif hinar ýmsu verndaraðgerðir hafa í för með sér til að mynda á hafsvæði.

Frá upphafi þessarar aldar hafa norrænir vísindamenn efnt til funda á ári hverju til að miðla reynslu sinni af gerð líkana og notkun þeirra og þróun líkana við rannsóknir á umhverfi hafsins. Morten D. Skogen frá norsku Hafrannsóknastofnuninni hefur um áraraðir verið í forsvari fyrir slíku samstarfi en þar leggja vísindamenn frá Noregi, Danmörku, Svíþjóð og Finnlandi fram gögn hver frá sínu landi. Með því að nota vísa í samræmi við tillögu í s.k. OSPAR-ferli (sjá ramma neðar á síðunni) til að lýsa ofauðgun á hafsvæðum hefur verið byggt upp net tilraunasvæða í Norðursjó, Kattegat, Skagerrak og Eystrasalti. Notuð eru mælingagögn frá stöðvum á tilraunasvæðunum til að prófa fjórar tegundir af líkönum sem lýsa ofauðgun á mismunandi hátt. **Morten Skogen** útskýrir hvernig þetta er unnið á eftirfarandi hátt:

„Við reynum að þróa samtengd líkön sem útskýra ástand hafsins og byggjum það á öllum aðgengilegum upplýsingum um hvaðan næringarefnin koma, hvernig þau dreifast, blandast, breytast og tapast meðfram ströndum og á hafi úti.“

Hver er árangurinn?

„Mikilvægustu niðurstöðurnar fram til þessa eru árlegar lýsingar á umhverfisástandi og ofauðgun á tilraunasvæðum allra landanna sem taka þátt í verkefninu. Í skýrslunum sýnum við hvernig hægt er að nota líkönin til að lýsa ástandi hafsins. Kosturinn við líkön umfram mælingar eingöngu er að þau geta lýst ástandinu á öllum svæðunum og alltaf, en mælingar gefa aðeins mynd af ástandinu á tilteknum tíma og við tiltekna aðstæðu. Þá er hægt að nota líkön til að meta áhrif af truflunum sem erfitt er að mæla með beinum hætti. Eitt dæmi um þetta eru rannsóknir okkar sem byggjast á líkönum sem sýna hvað myndi gerast ef takast mætti að draga úr losun á köfnunarefnis og fosfórs í ýmsum ám. Mælingar myndu hins vegar ekki gefa neinar niðurstöður fyrr en tekist hefði að draga úr losun.“

Getuðu útskýrt hvernig þið vinnið líkönin?

„Ef hringrásinni í hafinu er lýst með að nota einhvers konar eðlisfræðilegar jöfnur má segja að líkönin séu lausnir á þeim. Þetta er gert á svipaðan hátt og þegar veðurfræðingar segja til um veðurhorfur næstu daga. Við berum líka saman mismunandi líkön með því að setja inn mælingartölur frá tilraunasvæðunum og könnum síðan hvernig niðurstöðurnar passa saman og hvar séu takmarkanir.“

Hvernig bregðist þið við ef tvö líkön gefa mismunandi niðurstöður?

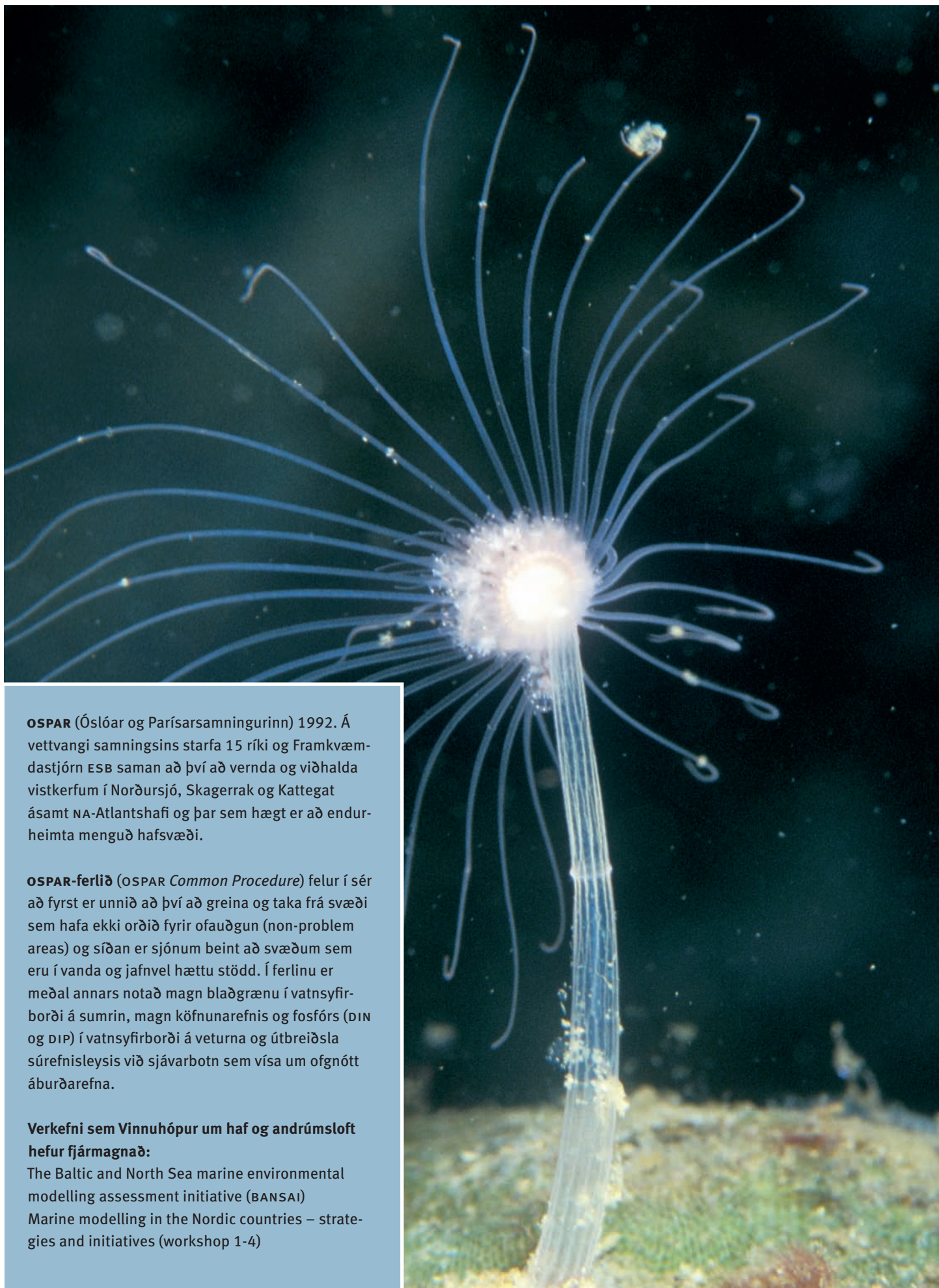
„Því miður gerist það oft. Þá skiptir mestu að reyna að skilja hvers vegna niðurstöðurnar eru ekki eins. Í verkefninu höfum við valið að lýsa ofauðgunarstigi svæðis sem vegnu meðaltali úr niðurstöðum úr mismunandi líkönum. Viktun niðurstaðna er mælikvarði á hversu vel líkanareikningar falla að raunverulegum mælingum. Þá er mikilvægt að gera sér grein fyrir að líkönin hafa bæði sterkar og veikar hliðar og að sama líkanið getur gefið góðar niðurstöður af einu svæði en síðri af öðru svæði.“

Hvað geta líkönin sagt til um núverandi ástand?

„Allur syðri hluti Norðursjávar, Kattegat, Skagerrak, dönsku sundin, Finnka víkin og stór svæði í suðurhluta Eystrasaltsins eru í vanda stödd samkvæmt flokkun OSPAR. Stórir hluta annarra svæða eru hugsanleg áhættusvæði. Áður en við komumst lengra þurfum við betri viðmiðunargildi og mæligögn til að geta ákveðið þröskuldsgildi milli mismunandi næringarástanda.“

Hvað geta líkönin sagt til um framtíðina?

„Það fer alveg eftir því hvað menn eru reiðubúnir til að gera til að takast á við ofauðgunina. Unnið er bæði á vettvangi OSPAR og HELCOM við að draga úr losun í ríkjunum. Án til-lits til hve vel tekst til er ljóst að það munu líða mörg ár þar til ástandið í Eystrasalti verður viðunandi.“



OSPAR (Óslóar og Parísarsamningurinn) 1992. Á vettvangi samningsins starfa 15 ríki og Framkvæmdastjórn ESB saman að því að vernda og viðhalda vistkerfum í Norðursjó, Skagerrak og Kattegat ásamt NA-Atlantshafi og þar sem hægt er að endurheimta menguð hafsvæði.

OSPAR-ferlið (*OSPAR Common Procedure*) felur í sér að fyrst er unnið að því að greina og taka frá svæði sem hafa ekki orðið fyrir ofauðgun (*non-problem areas*) og síðan er sjónum beint að svæðum sem eru í vanda og jafnvel hættu stödd. Í ferlinu er meðal annars notað magn blaðgrænu í vatnsyfirborði á sumrin, magn köfnunarefnis og fosfórs (*DIN* og *DIP*) í vatnsyfirborði á veturna og útbreiðsla súrefnisleysis við sjávarbotn sem vísa um ofgnótt áburðarefna.

Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft hefur fjármagnað:

The Baltic and North Sea marine environmental modelling assessment initiative (**BANSAI**)
Marine modelling in the Nordic countries – strategies and initiatives (workshop 1-4)

Hægri höndin á að vita hvað sú vinstri gerir

– Samræming á EB-tilskipunum um vatn, búsvæði og hafið

Höfin þekja tvo þriðju hluta af yfirborði jarðar og rúmlega þriðjungur frumframleiðslu jarðar er í hafinu. Strandsvæði Evrópu eru yfirleitt þéttbýl og þau verða fyrir æ meiri áhrifum af völdum mannsins. Til dæmis hefur dregið úr fiskafla, þörungablómum hefur fjölgað og víða er bannað að synda í sjónum þar sem áður voru vinsælar baðstrendur. Ýmsir sáttmálar og tilskipanir kveða á um hvernig vernda eigi lífríki hafsins en misræmi milli þeirra dregur úr skilvirkni. Í einu norrænu verkefni hefur verið kannað hvar samningar skarast og hvar samlegðaráhrif leynast varðandi verndun á vistkerfi hafsins í Evrópu.

Afleiðingar af athöfnum mannsins bitna allt sem oftast á hafinu. Dýrmætir fiskistofnar eru í hættu og vistkerfin skemmast af völdum úrgangs og eiturefna. Framandi tegundir berast með kjölfestu skipa og hlýnandi andrúmsloft hefur áhrif á seltustig og strauma hafsins. Sjófuglar og sjávardýr kyrkjast í plastpokum og nælonlínunum eða líða hægfare hungurdauða. Þegar losun og úrgang ber á góma mætti halda að enn ríki sú trú að allt sem hylst undir yfirborðinu og er horfið sjónum sé þar með úr sögunni. Engu að síður komst vísindamaðurinn **Robert Costanza** að þeirri niðurstöðu árið 1999 að vistkerfi hafsins undan ströndum Evrópu skapi svokölluð visthæf þjónustustörf að verðmæti meira en 2.500 milljarða evra á ári hverju. Sú upphæð jafngildir 25.000 evrum á hvert mannsbarn! Að sjálfsögðu má deila um slíka útreikninga en þeir gefa samt vísbendingu um hvaða verðmæti eru í húfi.

Störfum í hefðbundnum sjávarútvegi fækkar, vænta má frekari niðurskurðar á veiðikvótum og samningar um vernaðarsvæði í hafinu vekja hávær mótmæli í byggðarlögum sem hnigna stöðugt vegna atvinnuleysis og fólksfækkunar. Bann eða takmörkun veiða á viðkvæmum svæðum, hertar losunarreglur og endalok ósjálfbærrar ferðaþjónustu geta vírst dýrkeypt til skamms tíma, allavega meðal heimanna. En það eru einmitt aðgerðir af þessu tagi sem hafa oftast ekki skilað árangri við að bjarga fiskistofnum frá útrýmingu og skapa nýjar og sjálfbærar atvinnugreinar. Þegar öllu er á botninn hvolft reynist aðgerðaleysi oft dýrkeyptara en kostnaður vegna verndunar vistkerfa og viðgangs þeirra.

Aðildarríki ESB skuldbinda sig til að vinna að sameiginlegum markmiðum EB-tilskipana þar að lútandi. Þá innleiða Norðmenn, Íslendingar, Færeyingar og Grænlen-

dingar margar þessar tilskipanir þótt þjóðirnar eigi ekki aðild að ESB. Þrjár mikilvægar tilskipanir fjalla um lífríki sjávar¹.

Búsvæðatilskipunin á að tryggja líffræðilega fjölbreytni með því að mynda net dæmigerðra náttúrugræða, s.k. Natura 2000, í öllum aðildarríkjum ESB. Þannig er ætlunin að tryggja verndun fjölmargra nafngreindra tegunda í sínu eðlilegu umhverfi. Tilskipunin var upphaflega samin með umhverfi á landi í huga en nú nær hún einnig til vistkerfa í hafi. Svæðin eru eingöngu og undantekningarlaust valin á vistfræðilegum grundvelli.

Rammatilskipun um vatn (sjá nánar dæmi 4) nær til stöðuvatna, straumvatna og strandsjávar. Rammatilskipunin um vatn skyldar öll ESB-ríki og Noreg og Ísland til að flokka vötn sín í fimm gæðaflokka og jafnframt að varðveita eða bæta vistfræðilegt ástand vatnakerfanna. Markmiðið er að stuðla að „góðu vistfræðilegu ástandi“ í öllum vötnum um gjörvalla Evrópu fyrir árið 2015.

Tilskipun ESB um málefni hafsins nær til Eystrasalts, Miðjarðarhafs og Svartahafs og hluta Norður-Íshafs og NA-Atlantshafs. Samkvæmt tilskipuninni eiga öll hafsvæði í Evrópu að vera í góðu ástandi eigi síðar en 2020. Þetta felur í sér að vernda ber og endurheimta líffræðilega fjölbreytni og nýta á sjálfbæran hátt þær náttúruauðlindir sem eru undirstaða félagslegra og efnahagslegra athafna við hafið. Hafsvæðum Evrópu er skipt upp í svæði út frá landfræðilegum og vistfræðilegum forsendum. Ríki sem liggja að sama hafsvæði skulu vinna saman að stefnumótun í málefnum hafsins og móta skilvirkar aðgerðir til að



Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar:

European Marine Directives: Concepts, Overlap and Synergy (MARCOS)

ná markmiði um gott ástand umhverfisins. Starfið er samræmt í svæðisbundnum sáttmálum um umhverfi hafsins (á Norðurlöndunum t.d. HELCOM og OSPAR).

Staðan virðist því góð og samkvæmt þessu virðast hafsvæði Evrópu vera í góðum höndum alla vega á pappírnum. Í reynd er hins eru samningar hins vegar of margir og mismunandi og vinna því ekki saman sem ein heild. Tilskipanir og sáttmálar eru sjaldnast samhljóða hvað varðar skilgreiningar, hugtök og landfræðilega skiptingu. Á einum stað er fjallað um vistfræðilegt ástand, annars staðar um viðkvæm og síður viðkvæm svæði og loks um svæði sem eru í vanda eða ekki í vanda. Rammatilskipun um vatn getur náð til strandsvæðis sem getur einnig verið skilgreint sem Natura-svæði samkvæmt búsvæðatilskipuninni. Auk þess er það að sjálfsögðu hluti af skilgreindu hafsvæði. Spurning er hvaða reglur gilda og hvar.

Frá skörun til samlegðar

Allar tilskipanirnar þrjár, sem hér hefur verið fjallað um, hafa vistkerfisnálgun og sjálfbæra stjórnun á umhverfi hafsins að leiðarljósi sem er forsenda fyrir að markmiðum sjálfbærrar þróunar verði náð í öllum ríkjum ESB. Áður en lengra er haldið þarf þó að greina innihald tilskipananna betur til að sjá hvar þær skarast og hvar vænta má samlegðaráhrifa þeirra í milli. Það er nokkrum vandkvæðum bundið að mismunandi aðilar og einstaklingar hafa eftirlit með ákvæðum tilskipananna og að starf þeirra er ekki alltaf samræmt. Með því að draga úr skörun komast aðildarríkin hjá óþarfa vinnu við skýrslur. Þá er einnig sá galli á að sumra svæða og vandamála er hvergi getið í tilskipunum. Vísindamenn eru um þessar mundir að kanna hvernig hægt er að ráða bót á þessu, til dæmis í tilskipuninni um málefni hafsins. Heildstæðara kerfi gæfi yfirvöldum sem bera ábyrgð á umhverfi hafsins þekkingu og verkfæri til að stuðla að hreinni höfum í Evrópu með eins skilvirkum hætti og kostur er á.

¹ Norðmenn og Íslendingar eru bundnir tilskipunum eða hluta þeirra að því tilskildu að þeirra sé getið í EES-samningnum. Búsvæðatilskipunin er ekki þar á meðal en hins vegar er fjallað um þau gildi sem hún á að tryggja í löggjöf ríkjanna og Bernarsáttmálanum. Rammatilskipun um vatn er þar að mestu leyti og bæði ríkin innleiða hana. Haftilskipunin mun væntanlega hafa áhrif á fiskveiðistjórnun Norðmanna og Íslendinga þótt ekki sé ljóst á þessari stundu hvort hún verði tekin inn í EES-samninginn.

Gæði umhverfisvöktunar og viðmiðunargilda á Norðurlöndum

– Hvernig eru þröskuldsgildi sett?

Næringarefni berast í Eystrasaltið bæði frá landi og úr andrúmsloftinu. Mengun af völdum köfnunarefna frá samgöngum og landbúnaði berst með vindum út yfir hafið og verður að úrkomu sem virkar sem áburður fyrir þörungum og sjávargróður. Þegar gífurlegir þörungamassar deyja falla þeir til botns þar sem þeir eru brotnir niður af bakteríum sem nota súrefnisforðann við hafsbotninn. Við súrefnisleysi losnar fosfór sem hefur bundist í sjávarseti út í vatnið á ný og verður áburður fyrir nýjan vöxt. Þetta er kallað *innra álag* og felur í sér að ofgnótt áburðar og þörungablómar halda áfram að myndast lengi eftir að tekist hefur að stöðva aðstreymi köfnunarefnis og fosfórs til hafsins. Með óreglulegu millibili berst mikið magn af saltvatni úr Atlantshafi yfir í dýpri vatnslög Eystrasalts. Straumarnir bera með sér súrefnisríkt vatn en þrýsta um leið næringarríku vatni frá hafsbotni upp á yfirborðið og veldur þannig nýjum þörungablóma.

Til að geta fært rök fyrir dýrum aðgerðum til að sporna við ofgnótt áburðar er nauðsynlegt að átta sig á öllum þessum ferlum og hvernig þau hafa áhrif hvert á annað. Dæmi 3 fjallar um tvö verkefni sem fjölluðu um að ákveða hvar og hvenær ýmsar tegundir ná álagsmörkum.

Köfnunarefni hafsins er að hluta til bundið í lifandi svifþörungum. Loft og úrkoma bera meira með sér í formi nitríts, nitrats og ammóníums. Þessi sambönd köfnunarefnis sem örva þörungavöxt er oft nefnd **DIN** (*dissolved inorganic nitrogen* – uppleyst ólífræn köfnunarefni). Í Eystrasalti eru 85-95% köfnunarefnis bundin við uppleyst lífrænt efni og er því ekki aðgengilegt þörungum. Samheiti fyrir köfnunarefni sem er bundið á þennan hátt er **DOM** (*dissolved organic matter* – uppleyst lífræn efni). DOM rennur til sjávar með ám, fljótum og minni lækjum. Uppleyst lífræn efni eða myldi sem litar vatnið brúnt eða gult er því mikilvægur beri köfnunarefnis frá landi til sjávar og einnig milli mismunandi vatnsmassa í hafinu.

Þar sem þörungar geta ekki nýtt DOM beint mætti halda að það hefði ekki áhrif á myndun þörungablóma. Því miður er málið ekki svo einfalt. Sterk sumarsólin setur af stað röð s.k. ljósefnavirkra ferla sem breyta DOM í ólífrænt ammóníum, efni sem þörungarnir geta nýtt sér til vaxtar. Sólin sér þeim fyrir orku til ljóstillífunar og réttu formi af köfnunarefnissambandi!

Norrænt verkefni rannsakaði áhrif DOM á nokkur svæði í Eystrasalti. Þau tilraunasvæði sem urðu fyrir valinu voru Arkona á nyrsta odda Rügen og Gdansk-flóinn sunnarlega í Eystrasalti, norðar var það hafið undan borginni Oulu við Norðurbotn í Finnlandi og í austri Finnska víkin fyrir utan hafnarborgina Kotka.

Niðurstöður leiddu í ljós að DOM hefur mun meiri áhrif en menn hafði grunað fram til þessa. Ákoma DIN er mest með vetrarúrkomu en framleiðsla ammóníum úr DOM gegnum ljósvirka efnaferla að sumarlagi var jafnmikil ef ekki meiri en loftborin ákoma. Fram að þessu hefur DIN verið kennt um slæmt ástand vatnsins þar sem það berst langar leiðir með lofti. Nú er ef til vill ástæða að breyta til og beina sjónum að DOM sem berst frá ströndum okkar.

Kort yfir ofauðgun og samanburður á líkönum

Séreinkenni Eystrasaltsins sem innhafs og sérstakir staðfræðilegir og vatnafræðilegir þættir gera það erfitt að greina á milli hvenær er um náttúrulegan breytileika að ræða og hvenær breytingar stafa af mannavöldum. Í



hinu verkefninu voru straumfræðileg og vistfræðileg líkön tengd saman til að líkja eftir líffræði- og jarðefnafræðilegum hringrásum við núverandi aðstæður þar sem aðstreymi næringarefna er stöðugt meira en útlæði úr því. Líkönin voru borin saman innbyrðis og einnig við mælingargögn.

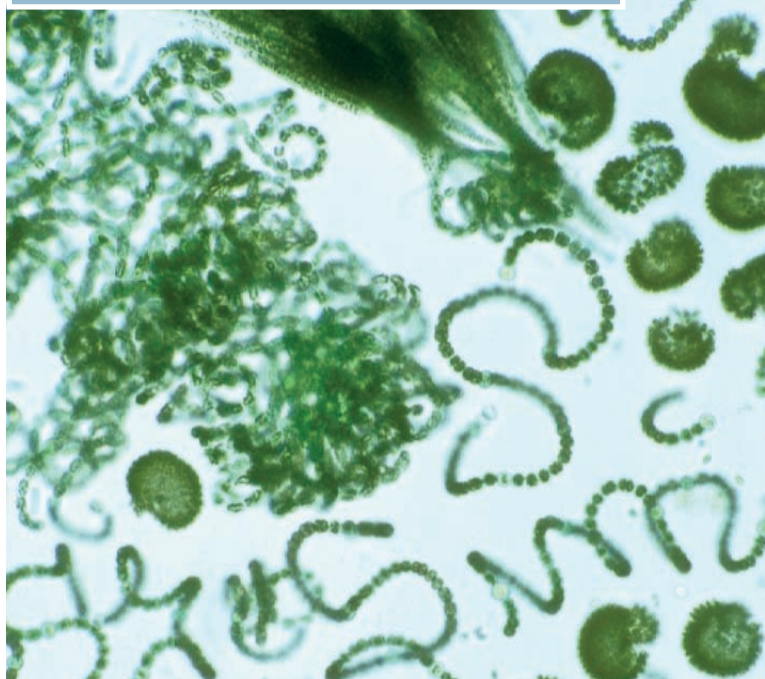
Finnska víkin var valin sem tilraunasvæði því auðveldara er að fylgjast með breytingum á afmörkuðu svæði en í Eystrasaltinu öllu. Finnska víkin verður bæði fyrir áhrifum af saltvatnsstraumum úr Eystrasaltinu sjálfu og ferskvatni sem berst með ám og fljótum. Þá bjóða hin margbreytilegu strandsvæði upp á góð tækifæri til að skoða áhrif vatnsstrauma og staðfræðinnar á ofauðgunina.

Niðurstöðurnar voru kynntar bæði sem kort með vistfræðilegum vísunum um ofauðgun og sem mismunandi flæði næringarefna svo sæist hvaða svæði eru sérlega viðkvæm. Niðurstaða verkefnisins voru tillögur um skilvirkar aðgerðir til vatnsverndar á opnu hafi og strandsvæðum og einnig voru settar fram tillögur um breytingar á neti mælingastöðva fyrir vöktunina.

Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar:

Dissolved Organic Nitrogen as Key Nutrient for Marine Plankton (DONKEY)

Ensemble Model Simulations as a tool to study the Baltic Sea and the Gulf of Finland Eutrophication (EMAPS).



Hreint vatn fyrir alla!

– en hvað felst í hugtakinu „Gott ástand vistkerfa“?

Rammatilskipun um vatn frá árinu 2000 er metnaðarfullsta tilraun ESB til þessa til að koma í veg fyrir hnignun vatns og vatnakerfa. Markmiðið með tilskipuninni er at tryggja sjálfbæra stjórnun vatnsauðlinda og gott vistfræðilegt ástand í grunnvatni, stöðuvötnum, straumvötnum og á strandsvæðum Evrópu eigi síðar en 2015, með öðrum orðum að tryggja hreint vatn alls staðar og fyrir alla. ²

Jacob Carstensen á dönsku umhverfisskólastofnuninni (NERI) bendir á að Norðurlöndin ráði almennt yfir góðum vöktunargögnum og búi yfir reynslu sem mikilvægt sé að tengja saman. Þótt ekki sé hægt að búast við að gott vistfræðilegt ástand þýði það sama á opnu hafi, í strandsjó, stöðuvötnum og straumvötnum er rétt að nota sameiginlegar aðferðir til að ákveða hvernig túlka ber hugtakið. Þá er líka hægt að slá föstu hvað gera þarf til að tryggja hreint vatn handa öllum.

Losun næringarefna, eiturefna og súrefnisskortur virða engin landamæri. Því verða öll ríki sem liggja að sama vatnasvæði og hafa þannig áhrif á ástand þess að taka höndum saman. Yfirvöld verða því einnig að þiggja aðstoð bæði frjálsra félagasamtaka og einstaklinga til að tryggja hreint vatn handa öllum.

Fyrsta skrefið er að skipta vatnasvæðum Evrópu í s.k. gerðir og raða þeim í fimm gæðaflokka (sjá ramma neðar á síðunni). Flokkunin byggist á vistfræði, eðlisfræði, efnafræði og vatnafræði. Hve mikið magn af svifþörungum og hvaða tegundir eru í vatninu? Hvert er ástand botndýra og fiska? Hvernig þróast sjóndýpi og sýrustig og hvaða mengandi efni leynast í vatninu? Getur vatnið runnið óheft eða leynast hindranir sem hafa áhrif á vatnsstreymi og hæð vatnsyfirborðs?

Þessu fylgja margar áskoranirnar. Evrópa er stór og því er ekki hægt að nota sömu tegundir og viðmið alls staðar. Óháð áhrifum af manna völdum er sjórinn við árósar í syðri hluta Eystrasaltsins næringarríkara en sjórinn við opna strandlínu Íslands. Samkvæmt tilskipuninni verður hvert land sjálft að ákveða viðmiðanir fyrir flokkun sína, en matið verður að vera samanburðarhæft á milli allra landa þannig að sambærilegt ástand umhverfisins fái sömu einkunn óháð því hvar í Evrópu sýni eru tekin.

Það er ekki auðvelt að dæma eðlisfræðileg og efnafræðileg gæði vatnsins því t.d. árstíð, seltustig og vindar á meðan á sýnatöku stendur geta haft áhrif á niðurstöðurnar. Í vöktunarverkefnum hinna ýmsu ríkja eru svipaðir þættir mældir en samt eru niðurstöðurnar ekki alltaf fyllilega sambærilegar og því miður, segir Jacob Carstensen, vitum við ekki lengur almennilega hvað er „hreint“ vatn. Ofgnótt áburðar og mengandi efni hafa borist í Eystrasaltið í meira en heila öld en það var ekki fyrr en fyrir tveimur eða þremur áratugum að byrjað var að vakta ástand umhverfisins af fullri alvöru. Strand- og hafsvæði í allri Evrópu verða fyrir

áhrifum, t.d. vegna fiskveiða, umferðar, mengunar, framan- di tegunda og í framtíðinni að öllum líkum í vaxandi mæli vegna hnattrænna loftslagsbreytinga.

Kísilþörungur vísa veginn

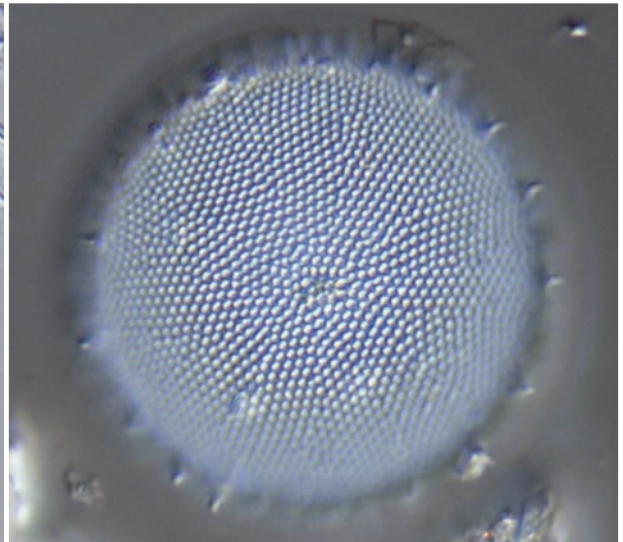
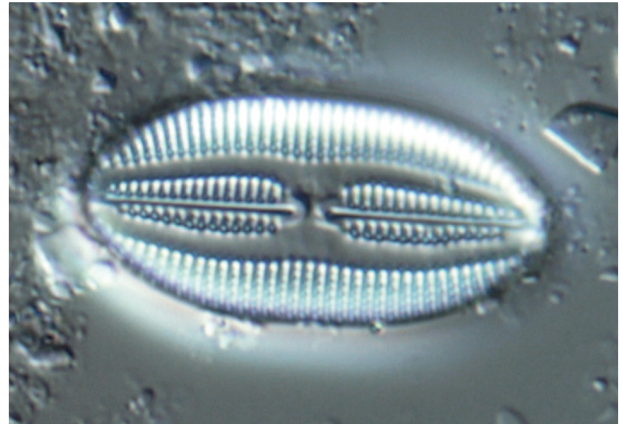
Elinor Andrén við Södertörn högskola í Svíþjóð var í forsvari fyrir rannsóknarverkefni þar sem greiningar á kísilþörungum á botnseti voru samþættar við vatnsefnafræðileg gögn úr umhverfisvöktun til að endurreikna bakgrunnsgildi næringarefna á strandsvæðum. Hvers vegna kísilþörungur?

„Kísilþörungur varðveitast sem steingervingar í botnseti og við getum notað núverandi vistfræði þörunganna til að átta okkur betur á ástandi umhverfisins fyrr á tímum. Aðferðinni hefur áður verið beitt í stöðuvötnum og á úthöfum og frá fyrra samstarfi allra landanna við Eystrasalt vitum við að tegundagreining okkar stenst. Ef við finnum steingerðar kísilþörungategundir í botnseti sem líkjast tegundum sem nú finnast einhvers staðar við strönd Eystrasaltsins getum við reiknað út hve mikið köfnunarefni var í yfirborðsvatni á þessu svæði á þeim tíma sem þörungarnir lifðu. Verkefnið sýnir einnig að einmitt kísilþörungur en ekki einungis svifþörungur sem hópur geta verið góð viðbót við þau atriði sem notuð eru við líffræðilega flokkun samkvæmt rammatilskipuninni um vatn.“

Hvernig geta norðurlöndin lagt sitt af mörkum til að tryggja hreinna vatn við strendur evrópu?

Ýmis norræn verkefni snúast um að þróa nýjar sameiginlegar aðferðir við umhverfisvöktun. Í Danmörku er unnið að því að skilgreina ýmsar tegundir af vatnagróðri og botndýrum í Skagerrak og Kattegat. Bæði vatnagróður og botndýr lifa lengi á sama stað og sýna því þróun mengunar á líftíma sínum á tilteknu svæði. Í öðru dönsku verkefni voru valdar tegundir til að nota sem líffræðilega vísa – það er að segja lifandi mæla á vatnsgæðin. Hvert ríki fer sínar

leiðir til að meta vatnsgæðin. Til að tryggja að hinar ýmsu aðferðir gefi til kynna sama umhverfisástand, óháð ríkjum, verður að vera hægt að bera þær saman eða samstillta. Vísindamenn frá Norðurlöndunum og Eystrasaltssvæðinu efna til funda og málþinga til að bera saman aðferðir sínar og kanna hvernig hægt er að nýta stórpörunga (t.d. þang) við umhverfisvöktun. Niðurstöðurnar eru síðan reyndar í verki.



Gæðaflokkar strandsvæða samkvæmt rammatilskipuninni um vatn:

Mjög gott: Ósnert, svæði og vatnsgæði í náttúrlegu ástandi.

Gott: Lítið snert, vikur aðeins lítillega frá náttúrlegu ástandi.

Sæmilegt: Sumar viðkvæmar tegundir vantar, aukinn fjöldi þolinnna tegunda

Slakt: Vatnsgæðum hefur greinilega hrakað. Dýr og gróður eru greinilega frábrugðin því sem telst náttúrlegt í samsvarandi yfirborðsvatni

Lélegt: Vatnsgæðum hefur hrakað alvarlega. Mikinn hluta dýra og gróðurs sem teljast eðlileg í samsvarandi vatni vatnar.

Samkvæmt rammatilskipuninni um vatn er öllum ríkjum skylt að grípa til aðgerða til að ná „miklum vistgæðum“ eða „forsendum fyrir miklum vistgæðum“ í öllu yfirborðsvatni, grunnvatni og strandsjó eigi síðar en 2015.

Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar til að þróa aðferðir við umhverfisvöktun og sameiginleg viðmiðunargildi:

Reference Conditions and Typologies for Aquatic Vegetation and Macrozoobenthos in the Skagerrak and Kattegat (RETRO)

Estuarine Quality Classes for Water Framework Directive Indicators (EQUAL)

Harmonisering af nordisk bundfaunaindex for økologisk kvalitet i poly- til euhaline områder (HARMEX)

Nordic Intercalibration of Hard Bottom Macroalgae Methodologies (ALGAMONY)

Defining Reference Conditions for Coastal Areas in the Baltic Sea for the Water Framework Directive (DEFINE)

² Noregur og Ísland hafa aðeins aðra tímafresti samkvæmt EES-samningnum við ESB.

Vistfræði og efnahagur til bóta fyrir Eystrasaltið

– Hvaða fjárfestingar í umhverfismálum eru arðbærastar?

Ofgnótt áburðarefna í hafinu er bæði vistfræðilegt og efnahagslegt vandamál. Veiði minnkar á mörgum dýrmætum fisktegundum, krabbadýrum og kræklingi. Ferðamenn flýja baðstrendur þar sem vatnið er þykkt af þörungum og sandurinn er þakinn illa lyktandi eðju. Niðurstöður sænskra rannsókna (Söderqvist 1996) benda til þess að ágóðinn af því að endurheimta Eystrasaltið muni nema u.þ.b. 55 milljörðum evra. Reynt hefur verið að sporna við ofauðgun með því að draga úr losun næringarefna frá landbúnaði og skógrækt, koma upp hreinsistöðvum í þéttbýli og á iðnaðarsvæðum og draga úr losun frá orkuverum og umferð út í andrúmsloftið. Enn er langt í að svör fáist við því hvernig best sé að taka á þeim vanda sem ofauðgun hefur í för með sér.

Dæmi 5 fjallar um rannsóknir sem miða að því að auðvelda þeim sem taka ákvarðanir að velja skilvirkar aðgerðir gegn ofauðgun.

Ofauðgun er gríðarlegt vandamál. Ein helsta ástæðan er sú að við erum að súpa seyðið af gömlum mistökum. Losunin hefur staðið í langan tíma og uppsöfnun næringarefna í sjávarseti er það mikil að langur tími mun líða áður en minnkað aðstreymi fer að skila árangri í betri vatnsgæðum. Stöðvun á losun hefur áhrif á takmörkuðu strandsvæði en þörungablómar halda áfram að myndast í úthöfunum. Önnur ástæða er að löndin eru mjög mismunandi langt á veg komin með að draga úr losun. Því gæti borgað sig fyrir Finna og Svía að fjárfesta í Rússlandi, Póllandi og Eystrasaltsríkjunum þar sem hreinsunin er mjög takmörkuð fremur en að fjárfesta í að bæta eigin búnað.

Kostnaður og nytsemi

Vistfræði og efnahagsmál voru viðfangsefni í margþættu samstarfsverkefni vísindamanna frá Finnlandi, Svíþjóð, Eistlandi og Rússlandi. Þar voru rannsökuð þau áhrif sem Finn-ska víkin verður fyrir vegna næringarefna sem hrannast upp í vatninu og sjávarseti, hvernig þau hverfa úr hringrásinni og ný koma til skjalanna. Markmiðið var að þróa áreiðanlegar langtímaspár um hvaða aðgerðir í Finnsku víkinni og síðar í öllu Eystrasalti skiluðu mestum árangri.

Í verkefninu tóku þátt vísindamenn úr eftirtöldum greinum: Náttúruvísindum, félagsvísindum og hagfræði. Annars vegar var markmið verkefnisins að kanna hvaða aðgerðir væru hagkvæmastar, þ.e. að ná tilteknu markmiði með minnstum tilkostnaði. Hins vegar voru gerðar *kostnaðar- og ábatagrei-ningar* til að mæla samanlagða nytsemi ýmissa aðgerða fyrir samfélagið og umhverfið.

Ein skýring á gífurlegri ofauðgun í Eystrasalti er að afrenn-sli berst frá landsvæðum sem eru fjórfalt stærri en yfirborð hafsins. Til að rannsaka ofauðgun er Finn-ska víkin enn betri kostur því aðliggjandi afrennsslissvæði er 14 sinnum stærra en Víkin sjálf og álagið því tvisvar til þrisvar sinnum meira en í Eystrasaltinu sjálfu. Þá stendur stórborgin Pétursborg með 4,7 milljónir íbúa við botn Víkurinnar. Fljótið Neva ber með sér köfnunarefni og fosfór frá stórum landbúnaðarsvæðum og álagið á Víkina eykst enn frekar vegna næringarefna sem berast annars staðar úr Eystrasaltinu.

Álag köfnunarefnis og fosfórs á Finn-sku víkina stafar annars vegar af lélegri skolphreinsun í þéttbýli og hins vegar frá landbúnaði. Borgar sig þá frekar að koma upp hreinsu-narstöðvum í sveitarfélögunum en að koma í veg fyrir leka frá ökrum? Vísindamenn leita svara við þess konar spurningum með því að mata stærðfræðileg eða vistfræðileg líkön með upplýsingum og fylgjast með niðurstöðum. Líkön eru prófuð með því að mata þau með gögnum og kanna hvort útkoman verður í samræmi við þá þekkingu sem fyrir liggur. Hugsan-lega er hægt að nota líkan sem gefur „réttu“ niðurstöðu til að spá um aðstæður í framtíðinni.

Yfirleitt breytist aðstreymi næringarefna svo hægt að erfitt er að sannreyna líkönin. Þetta breyttist upp úr 1990 þegar Sovétríkin leystust upp og alvarleg efnahagskreppa hófst þar. Framleiðsla í iðnaði og landbúnaði dróst mikið saman með gífurlegum afleiðingum. Á tímabilinu 1987-2000 minnkaði losun á fosfóri um 39% og köfnunarefni um 36%. Þessi umbrot gáfu efnivið í þrjár mismunandi sviðsmyndir um minnkandi losun til styttri, meðallangs og langs tíma.

Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar:

FE12/2007 Searching Efficient Protection Strategies for the Eutrophied Gulf of Finland: the integrated use of experimental and modelling tools (SEGUE)

Sjá einnig: <http://www.mare.su.se/sve/sve-om/sve-om-eutrofiering.html>



Sviðsmynd 1, „Finnland“ byggði á því að Finnar innleiddu eins strangt eftirlit með losun og hugsanlegt er en grannríkin héldu uppi sama hætti og fyrr.

Sviðsmynd 2, „Pétursborg“ miðaðist við að allt skólp frá Stór-Pétursborgarsvæðinu yrði hreinsað um 75-80% en aðrir aðilar héldu uppteknum hætti.

Í sviðsmynd 3, „Póllandi“ tækist pólskum landbúnaði að draga úr losun sem næmi u.þ.b. 25% en aðrir héldu uppteknum hætti. Niðurstöðurnar voru mjög mismunandi.

Sviðsmynd 1 sýndi engar áþreifanlegar breytingar til betra ástands á næstu 30 árum annars staðar en í finnska skerjagarðinum en Pétursborgar-sviðsmyndin sýndi að þegar að fimm árum liðnum yrðu marktækt færri þörungablómar í finnsku víkinni og svæðum sem að henni liggja.

Pólska sviðsmyndin sýndi langmestan árangur. Þar yrðu marktækar breytingar í öllu Eystrasaltinu og draga myndi úr þörungablóma í finnsku víkinni. Vandinn er bara sá að þriðji kosturinn skilar ekki sýnilegum árangri fyrr en að 30 árum liðnum. Þeir ráðamenn í grannríkjunum sem velja að fjárfesta í þeim valkosti sem er skilvirkastur til lengri tíma litið myndu varla fá endurnýjað traust kjósenda sinna áður en aðgerðirnar færu að sýna árangur.

Almennt má þó segja að viturlegast væri fyrir stjórn-málamenn í ríkjunum sem liggja að Eystrasalti að einbeita sér að helstu uppsprettum ofauðgunar, sama í hvaða landi þær er að finna. Því miður sýna niðurstöður einnig, allavega hvað snertir finnsku víkina, að varla mun takast að ná þar „miklum vistgæðum“ innan þeirra tímamarka sem sett eru í rammatilskipun ESB um vatn, þrátt fyrir að gripið yrði til hörðustu aðgerða sem hugsanlegar eru.

Gömul eiturefni í hafinu

– Eftirlit með DDT en hver er staðan varðandi TBT, HCB, BCPS og PFC?

Meira en þrjátíu ár eru liðin frá því að menn fóru að gera sér grein fyrir því að þrávirk efni ógnuðu t.d. ránfuglum og selum. Með markvissri umhverfisvernd um áratuga skeið hefur tekist að draga úr styrk þekktustu eiturefnanna, en þó berast enn bæði gömul og ný þrávirk og eitruð efni í hafið. Í samvinnu m.a. við norræna umhverfis- og gagnahópin stýður Vinnuhópur um haf og andrúmsloft ýmis verkefni þar sem rannsakað er hvernig hin svokölluðu POP-efni (*Persistent organic pollutants*) eða þrávirk lífræn efni, sem einnig eru notuð í daglegu umhverfi okkar, dreifast með lofti og vatni, safnast fyrir í fæðukeðjunni og skjóta upp kollinum í sjávarspendýrum og fuglum í höfunum umhverfis Noreg, Færeyjar, Ísland og Grænland, fjarri öllum stórum mengunaruppsprettum þessara efna.

Enn er of lítið vitað um hvaða áhrif ýmis mengandi efni sem við notum daglega hafa á heilsu manna og umhverfið. Nauðsynlegt er að rannsaka betur hvað gerist þegar efnin brotna niður og breytast í önnur efni.

Eitruð sjófuglaegg

Í einu norrænu verkefni var borinn saman styrkur ýmissa lífrænna halógenaðra efna í langvíueggjum í Eystrasalti og á Vestur-Norðurlöndum. Langvíur (*Uria aalge*) eru langlíf álkutegund sem lifir á fiski og hefst við í þéttum fuglagentum. Þær hafa reynst mjög góðir líffræðilegir vísar um mengun í lífríki hafsins. Greindur var fjöldi lífrænna efna sem innihalda halógen (bróm, klór og/eða flúor). Þar á meðal voru sígildu mengunarefnin DDT og PCB og sumar niðurbrotasfurðir þeirra. Mörg þeirra efna sem greind voru eru bönnuð í Stokkhólmssamningnum.

Í verkefninu var notast við skilvirkar og nútímalegar greiningaraðferðir. Þrátt fyrir að rannsóknarsvæðin lægju fjarri öllum mengunaruppsprettum fundust öll efnin sem leitað var að bæði í Eystrasalti og Atlantshafi. Styrkur klórefnasambanda var fimm til tuttugu sinnum hærri í Eystrasalti en á Vestur-Norðurlöndunum en styrkur hexaklórbensen var álíka mikill á öllum svæðunum. Munurinn á brómeffnasamböndum var minni en það bendir til að Vestur-Norðurlöndin geti verið jafn menguð og Eystrasalts-svæðið hvað þau snertir. Dreifing flúoreffnasambanda var sérstök og allt öðru vísi og þar var ekki hægt að merkja neitt ákveðið mynstur.

Norrænt og baltneskt samstarf

Unnið er áfram að því að vinna úr niðurstöðunum frá Eystrasalti og Vestur-Norðurlöndunum. Í framhaldinu verður leitað skýringa á því hvers vegna efnin dreifast á mismunandi hátt. Hvers vegna er t.d. styrkur hexaklóro-

bensen svipaður á Íslandi, Færeyjum og Noregi annars vegar og Eystrasaltinu hins vegar? Nú er einnig stuðst við aðra tegund sem vísi, þ.e. fjallableikjuna (*Salvelinus alpinus*) til að rannsaka meðal annars sjálft mögnunarferlið. Lögð er áhersla á að gera líkön fyrir dreifingu þrávirkra lífrænna efna (POP) í norrænum höfum og færa rök fyrir því að fjölga þurfi efnum á lista Stokkhólmssamningsins yfir bönnuð lífræn eiturefni.

Vilji menn koma í veg fyrir frekari mengun og eitrun vatnsumhverfis þarf að leggja vinnu í að þróa greiningarlíkön og kerfi til að vakta staðbundna losun og hættuleg efni sem berast langar leiðir með vindum og úrkomu. Á þeim svæðum Eystrasalts sem liggja að Rússlandi, Eystrasaltsríkjunum og Póllandi er fyrirhugað að nýta sérfræðiþekkingu Norðurlandanna til að þróa skimunarkerfi fyrir níu sérlega hættuleg lífræn eiturefni, þar á meðal fjöklóruð díoxín (PCDD), díbensófúrön (PCDF) og bífenýl-efni (PCB). Að auki verður skimað eftir nýjum mengandi efnum, til dæmis s.k. brómeruðum dífenýletrar (PBDE) en þessi efni eru notuð sem eldvarnarefni. Sum þeirra efna sem skimunarverkefni taka til eru enn notuð í ýmsum tilgangi; sem lyf við sveppasjúkdómum, hráefni í plastframleiðslu, eldvarnarefni í húsgögnum, einangrun og í heimilisraftækjum og sem efni til yfirborðsmeðferðar á textílefum. Öll eru þau þrávirk, fituleysanleg og safnast fyrir í fæðukeðjunni, þar sem þau uppgötvast til dæmis í langvímum og silungi. Í nýju verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar er verið að kanna hvernig styrkur nýrra POP-efna í sjávarspendýrum á hafsvæðum Norðurskauts hefur þróast á undanförunum þremur áratugum.

Listi Stokkhólmssamningsins yfir tólf hættulegustu

lífrænu eiturefnin: Aldrín, klórdan, DDT, díeldrín, díoxín, endrín, fjöklóruð díoxín og díbensófúrön, heptaklór, he-xaklórbensen, PCB (fjöklóruð bífenýl) og toxafen.

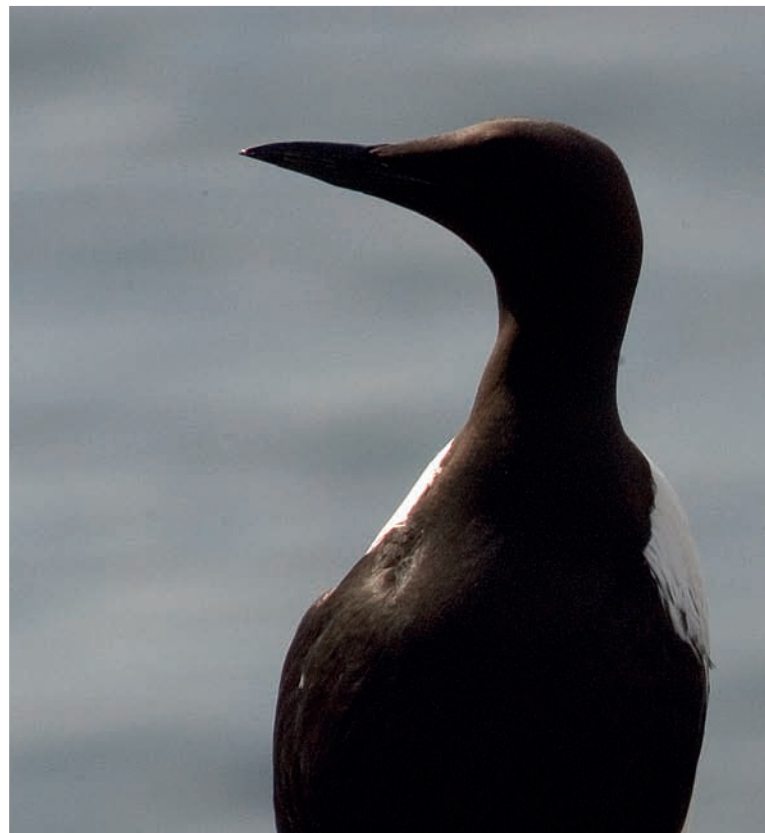
Díoxín Samheiti allra efna sem hafa díoxínáhrif. Um er að ræða 200 mismunandi efni sem myndast sem aukaafurð í ferlum, t.d. brennslu. Aðaluppsprettur í dag: málmbreðslur og eftirlitslaus sorpbrennsla. TCDD er eittraðast en vakti fyrst eftirtekt við eiturefnaslys í Seveso á Ítalíu. Það sest að í fituríkum vefjum og safnast fyrir í fæðukeðjunni. Hjá fólki veldur það út í miklum bólum, truflunum í starfsemi lifrarinnar og fituefnaskiptum, krabbameini og heftar þroska nýfæddra barna.

Tríbútýltin (TBT) Langlíft eiturefni sem dreifist aðallega með siglingum og botnbátamálningum sem hindrar þörun-gavöxt. TBT er einnig notað sem rotvarnarefni í skógar- og textíliðnaði. Safnast fyrir í sjávarseti. Raskar ónæmiskerfi og hormónastarfsemi og þegar á 8. áratug síðustu aldar uppgötvaðist að það skaðar æxlun lindýra.

Hexaklórbensen (HCB) er lyf við sveppasjúkdómum sem tekið var í notkun árið 1945 en áður var það notað við meðhöndlun útsæðis. HCB myndast aðallega sem aukaafurð í ýmsum ferlum og dreifist því mikið. Efnið safnast fyrir í fæðukeðjum og hefur áhrif á blóðmyndun spendýra.

Bis(4-klorfenýl)sulfon (BCPS) er framleitt í mjög miklu magni sem einn þáttur í hitaþolnu plasti og fannst í fæðukeðjunni fyrir u.þ.b. áratugi síðan. Efnið safnast fyrir í sjávarlífverum, einkum í langvíu. Styrkur efnisins hefur að mestu haldist óbreyttur þrátt fyrir að styrkur annarra mengunarefna hafi lækkað.

Brómdífenýletrar (PBDE) og hexabrómcyklododekan (HBCDD) eru eldvarnarefni til að draga úr eldfimi textílefna, einangrunarefna og heimilisraftækja. Hár styrkur af PBDE hefur fundist í brjóstamjólk, matvælum og villtum dýrum. Áhrifin minna á áhrif PCB. Perflúoreruð kolefni (PFC) eru notuð við yfirborðsmeðhöndlun á textílefni og skinni, í þvottaefni, vaxi og fljótandi olíu. Þau losna úr vörum, frá skipasmíðastöðum og sorphaugum. Líffræðileg áhrif þeirra eru að einhverju leyti þekkt en áhrif úti í náttúrunni eru enn óviss. Þau safnast mjög fyrir í blóði og lifur dýra og manna.



Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar:

A Comparative Assessment of Persistent Organic Pollutants and their Metabolites with emphasis on Non-traditional Contaminants in the West-Nordic and the Baltic Proper environment (CAPNE) Assessment of Biomarker Species for better understanding of Pathways of traditional and emerging POPs into the West-Nordic and Baltic environments (PATHWAYS)

Rit: Tema-Nord rapport 2008:550:

Concentrations of Organohalogen Compounds in the West-Nordic compared to the Baltic Region.



Mengun af völdum minni olíuslysa

– Hertar reglur líka hvað varðar litla losun í hafið

Um þessar mundir fara 15% af siglingum heimsins um Eystrasaltið og vitað er að olíuflutningar þar hafa aukist til muna. Árið 1995 var siglt með samanlagt 20 milljónir tonna af olíu um Eystrasaltið en árið 2015 er áætlað að magnið hafi aukist í 250 milljónir tonna.

Í Noregi og norskri lögsögu Barentshafsins er áætlað að olíuframleiðsla muni minnka um helming á næstu tíu árum en framleiðsla á gasi tvöfaldast. Á öðrum svæðum í Barentshafi er gert ráð fyrir að framleiðsla aukist bæði á olíu og gasi þar sem svæðin eru nú orðin aðgengilegri til nýtingar auðlinda í kjölfar loftslagsbreytinganna. Ísinn hefur bráðnað og siglingaleiðir opnast umhverfis Norðurlöndum og því eykst hættan á olíumengun á öllu heimskautasvæðinu og Vestur-Norðurlöndum, en einkum Noregi. Í hafinu umhverfis Færeyjar hefur verið leitað að olíu síðan árið 2001.

Olía sem berst í hafið er bráðeitruð gróðri og dýralífi auk þess sem mörg kolefnissambönd í olíunni eru þrávirk og hafa því langvarandi áhrif á umhverfið. Þó eru ýmsir ólíkir þættir sem ráða hvort áhrifin verði mikil og langvarandi. Norræn höf eru köld og ísi lögð á stundum og hefur það í för með sér að bakteríur sem vinna á olíu starfa hægar þar en á hlýrri slóðum. Á áhættusvæðum, t.d. umhverfis norsku olíupallana, þynnist olían hraðar og vistkerfið nær sér því fyrr á strik en í lokuðum vikum Eystrasaltsins. Almennt eru smávaxnar lífverur með mikla viðkomu fljóttari að jafna sig eftir losun olíu en stórvaxnari tegundir sem eignast aðeins eitt eða nokkur afkvæmi á ári. Fuglar og selir sem dveljast að mestu við yfirborð sjávar og botndýr sem hafa fast aðsetur í fjöruborðinu er hættara við áföllum en dýrum sem geta flúið undan olíunni undir yfirborðið eða lifað á meira dýpi. Að vori til bitnar olíuleki hart á ungfishi og varpfuglum, en að vetri til, til dæmis sunnarlega í Eystrasalti, getur olíuleki haft enn verri afleiðingar fyrir sjófugla sem dvelja þar vetrarlangt.

Seigja og þéttleiki olíunnar geta verið mismunandi. Ef olían er þung getur hún sokkið og lagst á botninn. Létt olía er mun eitradri en gufar aftur á móti hraðar upp. Verstar eru afleiðingarnar þegar mikið magn hráolíu berst á afmarkað strandsvæði og skolast upp á land. Við vissar aðstæður getur hreinsunarstarf, einkum ef notuð eru dreifefni, haft afdrifaríkari afleiðingar en olían sjálf. Í slíkum tilvikum er betra að láta náttúrulega sjálfshreinsandi og sjálflæknandi ferli ráða för.

Kræklingar, þang og hávellur

Norrænt rannsóknaverkefni sem tekur saman áhrif vegna olíuleka frá skipum á ýmis s.k. **lykillífvistir**. Lykillífvistir eru náttúrusvæði þar eðli umhverfisins og samsetning tegunda er mjög mikilvæg fyrir gróður og dýralíf á tilteknu svæði. Lykillífvist í hafi getur t.d. verið harðir botnar úr klettum og steini. Þar lifa t.d. **lykiltegundirnar** kræklingar og bóluþang en margar aðrar tegundir eru undir þeim komnar.

Stór olíuslys skaða að sjálfsögðu lífríki hafsins en er ekki jafnmikilvægt að koma í veg fyrir minni háttar losun í tengslum við venjulegar siglingar?

„Jú, það er svo,“ segir **Jonas Fejes** frá olíuvöktunarstöð Sænsku umhverfismálastofnunarinnar en hann er forstöðumaður verkefnisins.

„Stórir hlutar af norrænum hafsvæðum eru sérlega viðkvæmir fyrir losun olíu því þau eru þegar undir miklu álagi vegna annarrar mengunar og auðlindanýtingar. Losun olíu og nýting olíuauðlinda eru að aukast á norrænum hafsvæðum og eru alvarleg ógn gagnvart lykillífvistum í hafinu. Fyrir sumar tegundir fugla sem eru í útrýmingarhættu, fiska og lindýr er losun olíu á varp- og hrygningartíma og á uppeldisslóðum stærsta ógnin þar sem losunin getur valdið útrýmingu, langvarandi truflun eða fjárhagslegri upplausn.“

Hávellan er ein þeirra tegunda sem er í hættu stödd (Ekki þarf nema einn olíuleka í námunda við varp í Barentshafi til að ógna lífi tegundarinnar sem slíkrar. Ekki bætir ástandið að u.þ.b. fjórðungar stofnsins í Evrópu dvelst vetrarlangt við Hoburg suður af Gotlandi en þar er áætlað að 10% fuglanna

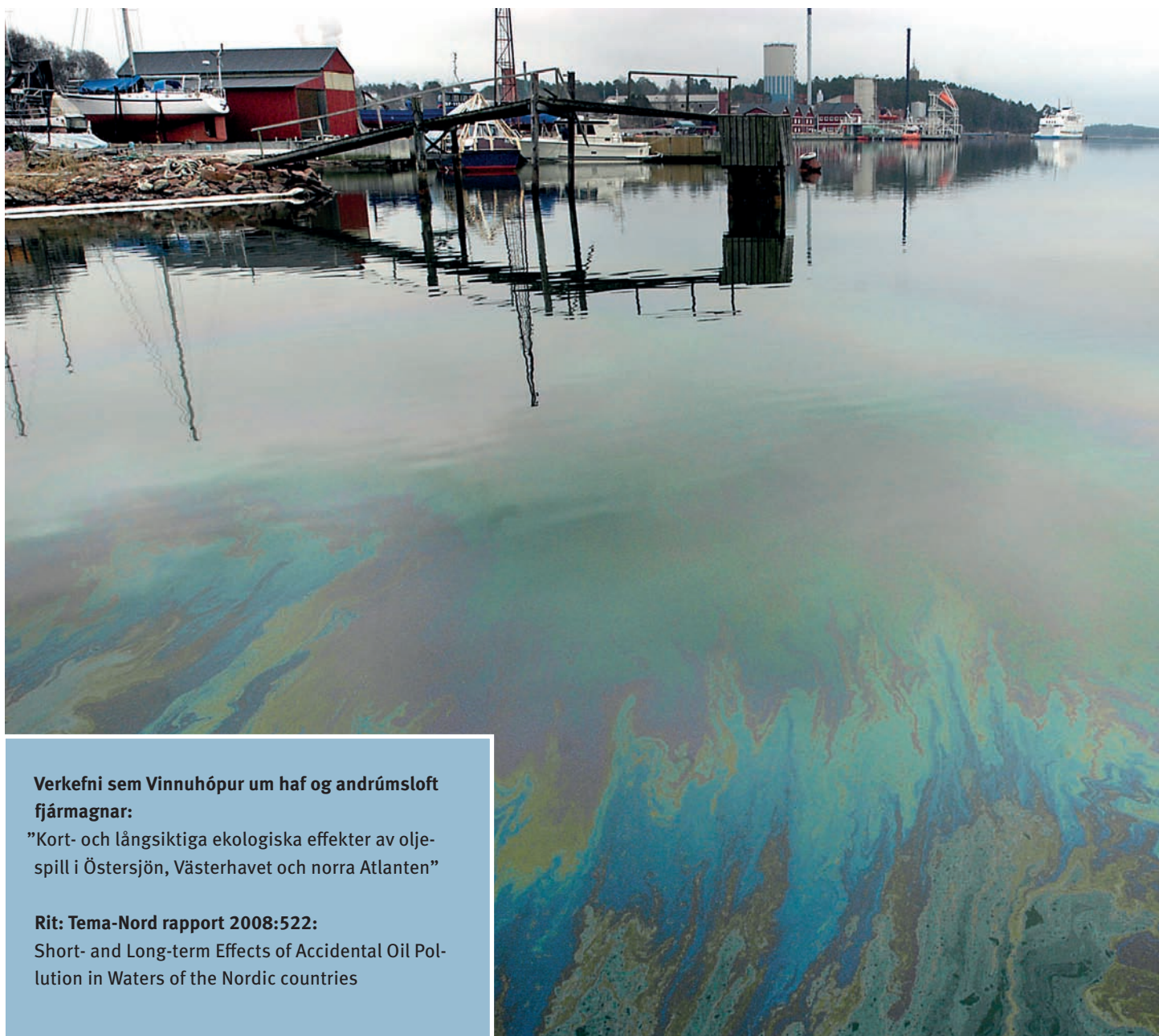
deyi vegna smávægilegrar en „eðlilegrar“ losunar olíu.

Jonas Fejes útskýrir mikilvægi rannsóknanna til að draga úr og koma í veg fyrir olíuleka og afleiðingar þeirra á eftirfarandi hátt:

„Þörf er á meiri þekkingu á hvernig olían hefur áhrif á lífríki í norrænum höfum og hvernig hægt er að sporna við stórslysum í framtíðinni. Það á ekki aðeins við um olíuflutninga heldur líka alla aðra skipaumferð þar sem herða

þarf reglur um hámarkslosun og breyta siglingaleiðum.

Þessu má líkja við að aukin umferð á vegum úti gerir það að verkum að stöðugt eru lagðir stærri og öruggari vegir um viðkvæm svæði um leið og kröfur um að draga úr losun frá samgöngum verða æ háværari. Það er brýnt að afla sem fyrst meiri þekkingar á áhrifum frá ört vaxandi skipaumferð og losun svo við getum hert reglur og bætt slæma hegðun innan siglingageirans.“



Verkefni sem Vinnuhópur um haf og andrúmsloft fjármagnar:

”Kort- och långsiktiga ekologiska effekter av oljespill i Östersjön, Västerhavet och norra Atlanten”

Rit: Tema-Nord rapport 2008:522:

Short- and Long-term Effects of Accidental Oil Pollution in Waters of the Nordic countries



norden

Norræna ráðherranefndin

Ved Stranden 18
DK-1061 København K
www.norden.org

Hreinni norræn höf

Strendur og hafið umhverfis norðurlöndin þarf að vernda gegn menngu og athöfnum manna sem geta haft áhrif á umhverfi og vistkerfi hafsins. Ofauðgun af völdum næringarefna, ofveiði og hættuleg og umhverfisskaðleg efni eru dæmi um slíkt. Ofauðgun næringarefna er eitt stærsta umhverfisvandamál Eystrasaltsins en á vestari og nyrðri svæðum er það hættu af völdum olíuefna og flutningi á þeim og uppsöfnun á þrávirkum lífrænum efnum sem eru helstu áhyggjuefnin. Hafið og strandsvæði eru áhersluefni norrænnar framkvæmdaáæltunar í umhverfismálum fyrir árið 2009 - 2012 og markmiðið er að öll norræn höf séu nýtt á sjálfbæran hátt og séu í góðu ásigkomulagi árið 2010.

Þessi bæklingur fjallar um sjö verkefni sem er árangur af samvinnu norrænna vísindamanna við Evrópska samstarfsaðila sem öll miða að því að leysa vandamál sem skapast hafa af athöfnum manna. Markmiðið er að skilja hvernig vistkerfi sjávar virkar og hvernig við ættum að fara með þessa sameiginlegu auðlind okkar svo vel sé.

Öll verkefnin fá fjárhagslegan stuðning frá vinnuhópi norræna ráðherraráðsins um haf og loft / vinnuhópi um visterfi sjávar.

Frekari upplýsingar um norræn umhverfisverkefni eru á heimasíðunni: www.norden.org/aeg.

