

Friskere nordiske hav



ANP 2010:736

© Nordisk ministerråd, København 2010

ISBN 978-92-893-2076-4

Ved Stranden 18, DK-1061 Köpenhamn K.

Telefon (+45) 3396 0200.

Les mer på: www.norden.org

Tekst: Annika Luther, vitenskapsjournalist, Finland

Faglig råd: Den nordiska Hav- og luftgruppen:

Tonny Niilonen, Maria G. Hansen, Helgi Jensson,
Marianne Kroglund, Sverker Evans, Markku Viitasalo och
Michael Wennström.

Redaksjonsgruppe: Jens Perus, Camilla Hagedorn Trolle
og Tonny Niilonen.

Foto: Kuvaliiteri,
Johannes jansson, Nikolaj Bock /norden.org

Layout: Otto Donner

Trykk: Arco Grafisk A/S, Skive

Opplag: 550

Trykt på miljøvennlig papir som oppfyller kravene i den
nordiske miljøsvanemerkeordning.

Publikasjonen kan bestilles på www.norden.org/order.

Flere publikasjoner på www.norden.org/publikationer

Printed in Denmark



Det nordiske samarbeidet

Det nordiske samarbeidet er et av verdens mest omfattende regionale samarbeider. Det omfatter Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige, samt de selvstyrende områdene Færøyene, Grønland og Åland.

Det nordiske samarbeidet er politisk, økonomisk og kulturelt forankret, og er en viktig kanal for europeisk og internasjonalt samarbeid. Det nordiske fellesskapet arbeider for et sterkt Norden i et sterkt Europa.

Det nordiske samarbeidet skal styrke nordiske og regionale interesser og innsats i en global verden. Felles innsats mellom landene bidrar til å styrke Nordens rolle som en av de mest innovative og konkurransedyktige regioner.

Innhold

3 Forord.

Hav- og luftgruppens leder Tonny Niilonen

4 Det nordiske miljøhandlingsprogrammet 2009–2012

– *De viktigste miljøspørsmålene de nærmeste årene*

6 Case 1: Modeller av havets tilstand

– *Hvor, hvordan og hvorfor beveger næringsstoffene i Nordsjøen og Østersjøen seg?*

8 Case 2: Den ene hånden skal vite hva den andre gjør

– *Samordning av EUs vann- og habitatdirektiver og marine strategi*

10 Case 3: Nordisk kvalitet på miljøovervåking og referanseverdier

– *Hvordan fastsettes grensene for kritisk belastning?*

12 Case 4: Rent vann til alle!

– *Men hva innebærer egentlig "god økologisk status"?*

14 Case 5: Økologi og økonomi til Østersjøens beste

– *Hvilke miljøinvesteringer gir best utbytte?*

16 Case 6: Nygamle gifter i havene

– *DDT under kontroll, men hva med TBT, HCB, BCPS og PFC?*

18 Case 7: Oljeskader dreier seg ikke bare om storkatastrofer

– *Hardere tak også mot smålekkasjer i havene*

Forord

Havet er en viktig ressurs for de nordiske landene. Derfor prioriterer landene å beskytte havet mot menneskelige aktiviteter og forurensning som påvirker havets miljø og funksjon.

I eutrofierte havområder skal tilførselen av nærings-salter begrenses slik at en kan sikre eller gjenopprette en god økologisk tilstand. Tilførselen av miljøfarlige stoffer til nordiske havområder skal stanses i løpet av en generasjon. Innholdet av miljøfarlige stoffer skal ikke overskride de naturlige bakgrunnsnivåene, og nivåene av menneskeskapte kjemikalier skal nærme seg null. Menneskets påvirkning på havet og havets ressurser skal ikke være større enn naturens bæreevne, slik at naturen bevares for kommende generasjoner.

Nordisk ministerråd bevilger en årlig økonomisk ramme til Hav- og luftgruppens prosjektvirksomhet. Det nordiske samarbeidet om hav- og luftproblematikken bidrar også til gjennomføringen av det nordiske miljøhandlingsprogrammet og strategien for bærekraftig utvikling.

Det overordnede målet for det nordiske havarbeidet er å styrke økosystemforståelsen i forvaltningen av havet og havets ressurser. Det er viktig å sikre en bærekraftig utnyttning av økosystemenes ressurser slik at deres mangfold, struktur, funksjoner og produktivitet kan oppretthol-

des. Det nordiske arbeidet kompletterer havmiljøarbeidet i EU og de regionale havkommisjonene, først og fremst Konvensjonen om beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhav (OSPAR) og Helsingfors-konvensjonen om beskyttelse av Østersjøen (HELCOM).

Hav- og luftgruppen har som mål å støtte prosjekter som:

- skaper grunnlag for en felles nordisk linje i det internasjonale arbeidet om hav- og luftspørsmål
- skaper et felles kunnskapsgrunnlag om tilstanden og utviklingen når det gjelder hav- og luftforurensning i Norden og Nordens nærområder
- fremmer det nordiske samarbeidet i hav- og luftspørsmål.

I denne brosjyren blir det presentert sju eksempler på forskningsprosjekter som er finansiert av Hav- og luftgruppen. Eksempelene er valgt for å gi organisasjoner og en miljøinteressert allmennhet et innblikk i problemstillinger og kunnskap som Hav- og luftgruppens aktivitet har bidratt til i løpet av det forrige nordiske miljøhandlingsprogrammet (2004–2008).

I 2007 ga Hav- og luftgruppen ut brosjyren "Renere luft i våre lunger" om det nordiske samarbeidet på luftområdet.

Tonny Niilonen

Leder av den nordiske Hav- og luftgruppen

Sverker Evans

leder for den nordiske arbeidsgruppen for akvatiske økosystemer.

Hav og luftgruppen ble ved årsskiftet 2009 omorganisert til arbeidsgruppen for akvatiske økosystemer

Det nordiske miljøhandlingsprogrammet 2009–2012

I dag kan ingen lenger lukke øynene for det faktum at økonomi og miljø er knyttet uløselig sammen. Forbruks- og produksjonsmønstrene våre påvirker miljøets tilstand både i nærmiljøet, i Norden og over hele jorda.

Det nordiske samarbeidet er basert på prinsippet om nordisk nytte. De nordiske landene blir enige om en felles retning, fordeler oppgaver, sparer ressurser og oppnår på den måten bedre resultater enn om hvert land opererer på egen hånd. På miljøområdet skrives de felles målene ned i form av miljøhandlingsprogrammer for fire år om gangen. Programmet for den aktuelle perioden nå fokuserer på følgende temaer: Klima og luft, hav og kystsoner, biologisk mangfold og økosystemtjenester, samt bærekraftig produksjon og forbruk.

Tema hav og kystsoner

Her presenteres miljøhandlingsprogrammets retningslinjer som angår Nordens hav og kystsoner. De nordiske landene er omgitt av havområder som er ulike og har særtrekk, men som alle er basis for verdiskapning og menneskenes velferd. Det viktigste målet er at de nordiske havene skal utnyttes på en bærekraftig måte og ha en god miljøtilstand senest i 2020.

Overgjødning, overfiske og forurensing er de tre største påvirkningsfaktorene på marine områder. Overgjødning er et stort miljøproblem f.eks. i Skagerrak og Kattegat, og i Østersjøen har den allerede gått så langt at den påvirker den økonomiske utviklingen. Dette er en av grunnene til at Østersjølandene høsten 2007 ble enige om en handlingsplan for Østersjøen (*Baltic Sea Action Plan*) utarbeidet av Helsingfors-kommisjonen HELCOM. For første gang kunne EU og alle medlemslandene i HELCOM bli enige om landsspesifikke reduksjoner av nitrogen- og fosforutslippene til Østersjøen. FNs sjøfartsorganisasjon IMO har dessuten klassifisert Østersjøen som et spesielt følsomt havområde, noe som blant annet innebærer økte sikkerhetskrav for å redusere risikoen for fartøysulykker som kan føre til utslipp av olje og kjemikalier. I alle spørsmål som dreier seg om Østersjø-området miljø, spiller de nordiske landene en viktig rolle, dels gjennom å fremme samarbeidet i regionen og nærområdene, og dels, via finansieringsinstitusjoner som NEFCO, NIB og

EUs finansieringsinstrumenter, sørge for at beslutninger og planlagte miljøprosjekter faktisk også kan gjennomføres.

I Nordatlanteren har man størst fokus på miljøgifter. Miljøgifter tilføres de nordlige havområdene med hav- og luftstrømmer, og skriver seg gjerne fra helt andre områder.

I takt med at klimaet blir varmere, øker også risikoen for miljøet, spesielt i Barentsregionen og øvrige arktiske havområder. Isen smelter, og tidligere utilgjengelige havområder åpnes for sjøfart, fiske og annen utnyttelse. Her er det nødvendig å identifisere risikoene tidsnok til å kunne forebygge skader.

En stor del av det internasjonale miljøarbeidet handler om overenskomster, strategier og definisjoner av langsiktige mål. Denne typen arbeid framstår lett som abstrakt og altfor langtekkelig for den som ser at vika fylles opp av alger, at fisken blir borte eller turistene forsvinner. Også det nordiske miljøhandlingsprogrammet har langsiktige mål, men har også fokus på en lang rekke konkrete tiltak som skal gjennomføres før 2012. De nordiske landene bidrar blant annet til å skape et nettverk av vernede havområder, til regulering av utslipp av ballast- og avløpsvann, og til å konkretisere tiltaksplanene i EUs forskjellige direktiver om hav og kystområder. Videre arbeider de for å redusere tilførselen av miljøgifter og fremskaffe ny kunnskap om hvordan klimaendringene påvirker transport og omdanning av kjemikalier i havmiljøet.



Modeller av havets tilstand

– *Hvor, hvordan og hvorfor beveger næringsstoffene i Nordsjøen og Østersjøen seg?*

Klimaskeptikere og andre som fyller leserbrevspaltene i dagsavisene, uttrykker ofte sin misnøye med forskere som ikke kommer med klare meldinger om framtida og bare viser til modeller og prognoser. Men når sammenhengene blir tilstrekkelig kompliserte og forholdene nye og ukjente, fins det sjelden presise svar, og da er ofte modeller over hvordan virkeligheten ser ut, det beste vitenskapen har å by på. Modellene inneholder en mengde informasjon og kan gi oss et inntrykk av hvordan f.eks. et havområde påvirkes av alternative vernetiltak.

Fra begynnelsen av 2000-tallet har nordiske forskere samlet seg til årlige arbeidsmøder for å utveksle erfaringer med bruk og utvikling av modellverktøy i havmiljøforskningen. **Morten D. Skogen** fra det norske Havforskningsinstituttet har ledet et flerårig modelleringssamarbeid som samler forskere og data fra Norge, Danmark, Sverige og Finland. Med utgangspunkt i indikatorer som er foreslått i den såkalte OSPAR-proseduren (se boksen nedenfor) for å karakterisere eutrofiering i marine områder, har en vurdert tilstanden i Nordsjøen, Kattegat, Skagerrak og Østersjøen. Måledata fra ulike stasjoner brukes for å teste fire modellsystemer som beskriver eutrofiering på forskjellige måter. Morten Skogen forklarer hva virkningen går ut på:

”Det vi prøver å gjøre, er å utvikle et sammenhengende modellsystem som forklarer havenes tilstand ved hjelp av all tilgjengelig informasjon om hvor næringsstoffene kommer fra og hvordan de spres, fortynnes, omdannes og forsvinner i kystvann og i åpent hav.”

Hvor langt har dere kommet?

”De viktigste resultatene hittil består av årlige beskrivelser av miljøstatus og eutrofiering i havområdene utenfor alle deltakerlandene. I rapportene viser vi hvordan modellene kan brukes for å beskrive havets tilstand. Fordelen med modeller framfor bare målinger er at modeller kan beskrive forhold i alle områder og til alle tider, mens målinger bare gir et bilde av tilstanden på enkelte steder og til enkelte tidspunkter. Modeller kan dessuten beregne effektene av visse forstyrrelser som er vanskelige å måle direkte. Et eksempel er våre modellstudier over hva som skjer hvis en greier å redusere utslippene av nitrogen og fosfor i forskjellige elver. Før en greier å redusere utslippene på ordentlig, har en jo heller ingen måleresultater.”

Kan du forklare hvordan dere bygger opp modellene?

”Sirkulasjonen i havet kan beskrives ved hjelp av matematiske likninger, og modellene som løsninger på likningene. Det hele foregår omtrent som når meteorologene beregner været de nærmeste dagene. Vi tester også forskjellige modeller mot hverandre ved å mate inn måledata, og se hvor bra resultatene stemmer overens og hvor begrensningene ligger.”

Hva gjør dere hvis to modeller gir forskjellige resultater?

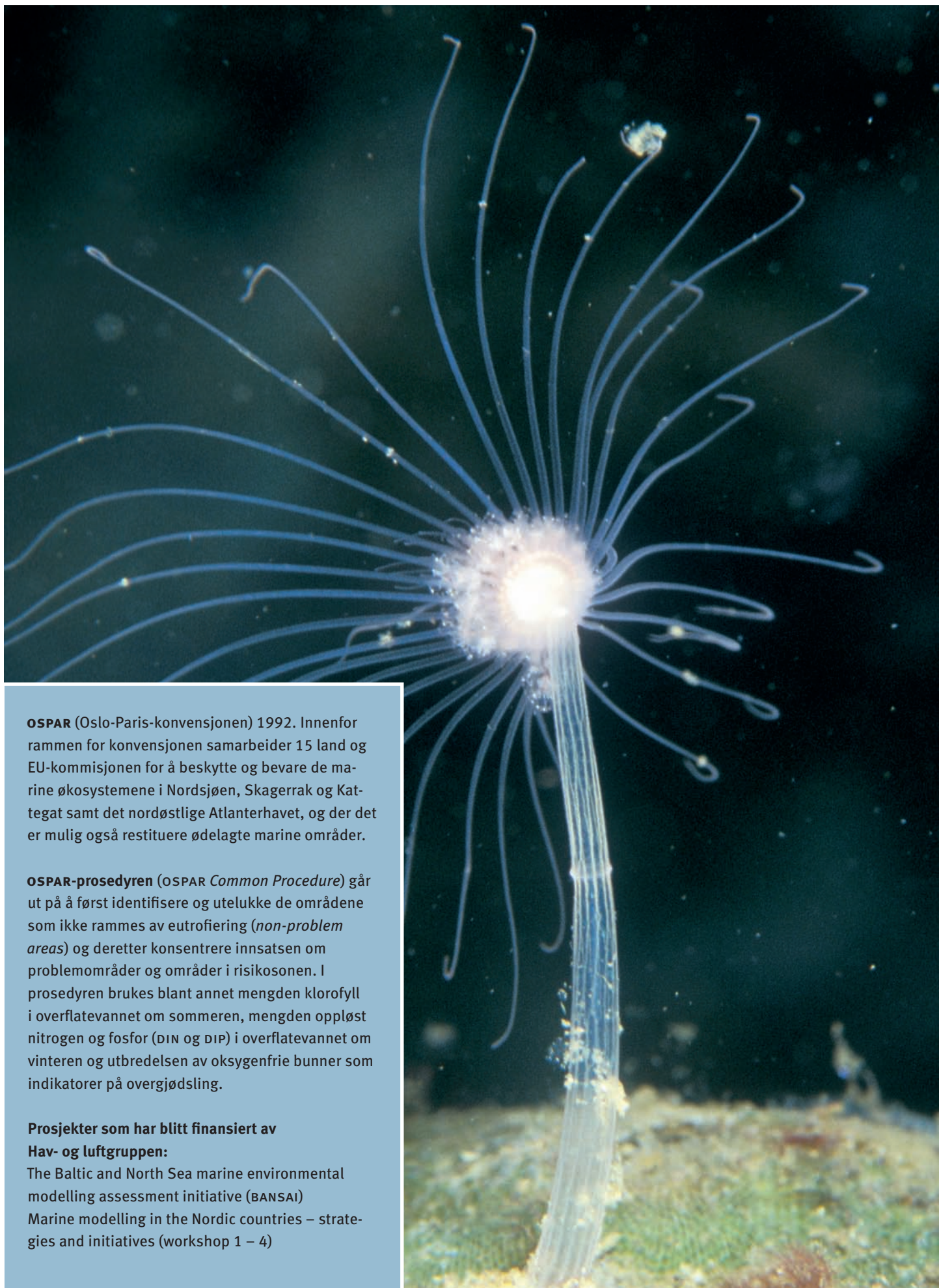
”Dessverre er det ofte nettopp det som skjer. Da er det viktigste å prøve å forstå hvorfor resultatene ikke stemmer overens. I prosjektet vårt har vi valgt å uttrykke et områdes eutrofieringsstatus som et vektet gjennomsnitt av ulike modelleringsresultater. Vektene er funksjoner av hvor godt modellene stemmer overens med tilgjengelige måledata. Det er også viktig å forstå at alle modeller har både sterke og svake sider, og at en modell kan gi gode resultater i ett område og dårligere i et annet.

Hva sier modellene om situasjonen i dag?

”Hele den sørlige Nordsjøen, Kattegat, Øresund, Store- og Lillebælt, Finskebukta og store deler av den egentlige sørlige Østersjøen utgjør problemområder ifølge OSPARs klassifisering. Store deler av det øvrige området kan betraktes som mulige problemområder. For å komme videre trenger vi bedre referanseverdier og måledata for å avgjøre om området er overgjødset eller ikke.”

Hva sier modellene om utviklingen i framtida?

”Hvordan det går, avhenger av viljen til å gjøre noe med eutrofieringen. Det arbeides både gjennom OSPAR og HELCOM for å redusere utslippene i de enkelte landene. Uavhengig av hvor godt en lykkes, kommer det til å ta mange år før situasjonen blir god i hele Østersjøen.”



OSPAR (Oslo-Paris-konvensjonen) 1992. Innenfor rammen for konvensjonen samarbeider 15 land og EU-kommisjonen for å beskytte og bevare de marine økosystemene i Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat samt det nordøstlige Atlanterhavet, og der det er mulig også restituere ødelagte marine områder.

OSPAR-prosedyren (*OSPAR Common Procedure*) går ut på å først identifisere og utelukke de områdene som ikke rammes av eutrofiering (*non-problem areas*) og deretter konsentrere innsatsen om problemområder og områder i risikozonen. I prosedyren brukes blant annet mengden klorofyll i overflatevannet om sommeren, mengden oppløst nitrogen og fosfor (DIN og DIP) i overflatevannet om vinteren og utbredelsen av oksygenfrie bunner som indikatorer på overgjødning.

Prosjekter som har blitt finansiert av Hav- og luftgruppen:

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

Den ene hånden skal vite hva den andre gjør

– Samordning av EUs vann- og habitatdirektiver og marine strategi

Havene dekker to tredjedeler av jordoverflaten og står for drøyt en tredjedel av planetens primærproduksjon. I Europa er kystområdene generelt tett befolket, og menneskets påvirkning øker i intensitet og omfang. For stor menneskelig påvirkning kan medføre reduserte fiskefangster, algeoppblomstring og badeforbud ved strender som tidligere var populære badeplasser. Flere konvensjoner og direktiver regulerer beskyttelsen av havmiljøene, men de samvirker ikke alltid på en effektiv måte. Et samnordisk prosjekt har analysert overlapp og mulige synergieffekter i arbeidet med å bevare Europas marine økosystemer.

Ofte er det nettopp havet som må ta konsekvensene av menneskelig virksomhet. Verdifulle fiskebestander trues, og økosystemene skades av avfall og gifter. Sjøfarten sprer fremmede arter, og den pågående klimaoppvarmingen forandrer saltinnhold og vannstrømmer. Plastposer og nylonliner struper sjøfugler og havdyr, eller sørger for at de sulter langsomt i hjel. Når det gjelder utslipp og forurensning, virker det som om vi fremdeles tror at det som skjuler seg under overflaten, ikke eksisterer. Men allerede i 1999 regnet forskeren **Robert Costanza** ut at havenes økosystemer bare i EUs kyststater forsyner oss med såkalte økosystemtjenester til en verdi av over 2500 milliarder euro. Dette tilsvarer omtrent 25 000 euro per innbygger! Beregninger av denne typen kan naturligvis diskuteres, men de gir et inntrykk av hvilke verdier som står på spill.

Antallet arbeidsplasser innenfor den tradisjonelle fiskerinæringen er allerede på vei nedover, og planer om ytterligere begrensninger av fiskekvoter samt opprettelse av marine reservater og verneområder vekker regelmessig heftige lokale protester i områder som i mange tilfeller også har blitt rammet av arbeidsledighet og avfolkning tidligere. Forbud mot eller begrensning av fiske i følsomme områder, skjerpede utslippsbestemmelser og stans av ikke bærekraftige former for turisme kan på kort sikt framstå som dyre, i hvert fall lokalt. Nettopp slike tiltak har likevel ofte vist seg å være effektive for å gjenopprette truede fiskebestander og skape nye bærekraftige næringer. Kostnadene for å gjøre ingenting blir raskt større enn det det koster å bevare økosystemene og deres funksjon.

Innenfor EU forplikter de enkelte medlemsstatene seg via ulike direktiver til å realisere felles formulerte mål innenfor sine grenser. Også Norge, Island, Færøyene og Grønland,

som står utenfor EU, følger flere av direktivene. Når det gjelder marine miljøer, finnes det tre viktige direktiver1:

Habitatdirektivet skal ta vare på biologisk mangfold ved å etablere et nettverk av representative naturtyper, det såkalte Natura 2000, i hele unionen og skal sikre at en lang rekke truede arter lever videre i sine naturlige miljøer. Direktivet ble opprinnelig utarbeidet for landmiljøer, men omfatter nå også marine økosystemer. Utvalget av områder gjøres utelukkende på økologisk grunnlag og åpner ikke for unntak.

Vanndirektivet (se nærmere case 4) omfatter innsjøer, rennende vann og kystvann. Vanndirektivet pålegger alle EU-land samt Norge og Island å klassifisere miljøtilstand i sine vannforekomster og å opprettholde eller forbedre vannsystemenes økologiske tilstand. Målet er å oppnå ”god økologisk tilstand” for alle vannforekomster i hele Europa fram til 2015.

EUs havstrategidirektiv dekker Østersjøen, Middelhavet og Svartehavet samt en del av Nordishavet og deler av det nordøstlige Atlanterhavet. Direktivet sier at alle europeiske hav skal ha god miljøtilstand før 2020. Det innebærer at det biologiske mangfoldet og naturressursene som alle sosiale og økonomiske aktiviteter rundt havet er avhengig av, skal bevares, gjenoppbygges og utnyttes på en bærekraftig måte. De europeiske havområdene deles opp i marine regioner etter geografi og økologi. Landene i hver marin region skal samarbeide om nasjonale marine strategier og kostnadseffektive tiltak for å nå målet god miljøstatus. De regionale havmiljøkonvensjonene (i Norden f.eks. HELCOM og OSPAR) er viktige plattformer for det regionale samarbeidet.



Prosjekt som finansieres av Hav- og luftgruppen:
European Marine Directives:
Concepts, Overlap and Synergy (MARCOS)

Så langt er alt bra, og på papiret ser det ut til at Europas hav er godt ivaretatt. Men i virkeligheten eksisterer det altfor mange ulike overenskomster og systemer som ikke fungerer som en helhet. Direktivene og konvensjonene stemmer sjelden helt overens når det gjelder definisjoner, begreper og geografiske inndelinger. I én sammenheng snakker man om økologisk status, i en annen om følsomme og ikke følsomme områder og i en tredje om problemområder og problemfrie områder. Et kystvannområde kan omfattes av vanndirektivet og samtidig være et Natura-området som styres av habitatdirektivet. Dessuten inngår det naturligvis i en marin region. Hvilke regler skal egentlig gjelde hvor?

Fra overlapping til synergi

Alle de tre direktivene sikter mot en økosystembasert og bærekraftig forvaltning av det marine miljøet, en viktig forutsetning for en fortsatt bærekraftig utvikling i hele EU. Før vi har kommet så langt, trengs det en analyse av hva direktivene egentlig sier, hvor de overlapper og hvilke synergier som eventuelt kan oppnås. Et sentralt problem er at direktivbestemmelsene overvåkes av forskjellige instanser og mennesker som ikke alltid er koordinert i sitt arbeid. Ved å redusere overlapp, reduserer man på den ene siden mengden dobbeltarbeid i medlemslandene. På den andre siden finnes det også mangler i systemet – områder og problemer som ikke dekkes av noen av direktivene. Havstrategidirektivet er framdeles i støpeskjeen, og kan dermed utfylle de øvrige direktivene der det er nødvendig. Et helhetlig og enhetlig system gir de nasjonale myndighetene som har ansvar for havmiljøet, kunnskap og verktøy slik at de kan arbeide effektivt for friskere hav i Europa.

¹ Norge og Island er bare forpliktet av direktiver eller deler av direktiver som inngår i EØS-avtalen. Habitatdirektivet inngår ikke, og de verdiene som det skal sikre, trygges i stedet gjennom nasjonale lover og Bernkonvensjonen. Derimot inngår det meste av vanndirektivet, og dette direktivet gjennomføres i begge landene. Også det marine strategidirektivet får trolig konsekvenser for havforvaltningen i Norge og på Island selv om det ennå ikke er avklart om det skal inngå i EØS-avtalen.

Nordisk kvalitet på miljøovervåking og referanseverdier

– Hvordan fastsettes grensene for kritisk belastning?

Østersjøen tar imot næringsstoffer både fra land og fra luft. Nitrogenforurensning fra trafikk og jordbruk føres med vindene ut over havet, regner ned i vannet og gjødsler alger og vannplanter. Når de veldige algemassene dør, brytes de ned av bakterier som forbruker oksygenet på havbunnen. I oksygenfrie forhold løses fosfor som tidligere var bundet i sedimentene, ut i vannet igjen og gir næring til ny plantevekst. Dette innebærer at overgjødning og algeoppblomstring kommer til å fortsette lenge etter at man har greid å stanse tilførselen av nytt nitrogen og fosfor. Med ujevne mellomrom trenger også store saltvannspulser fra Atlanterhavet inn i de dypere vannlagene i Østersjøen. Pulsene fører inn oksygenrikt vann, men presser samtidig næringsrikt bunnvann opp til overflaten med nye algeoppblomstringer som følge.

Hvis vi skal kunne motivere dyre tiltak for å redusere overgjødningen, må vi forstå alle disse prosessene og hvordan de påvirker hverandre. Case 3 beskriver to prosjekter som har som mål å fastsette hvor og når ulike typer av belastning overskrider kritisk nivå.

En del av nitrogenet i havet er bundet i levende planktonalger. Med vind og regn tilføres mer i form av nitritter, nitrater og ammonium. Disse nitrogenforbindelsene som stimulerer til vekst hos algene, samles ofte under betegnelsen **DIN** (*dissolved inorganic nitrogen*). I Østersjøen er 85–95 % av alt nitrogen imidlertid bundet til løst organisk materiale og dermed ikke direkte tilgjengelig for algene. Samlenavnet for ulike typer av slikt bundet nitrogen er **DOM** (*dissolved organic matter*). DOM kommer fra land og renner ut i havet via elver og mindre vassdrag. Løst organisk materiale eller humusstoffer som farger vannet brunt eller gult, er altså en viktig transportør av nitrogen fra land til hav og også mellom forskjellige vannmasser.

Ettersom DOM ikke kan utnyttes direkte av algene, skulle en tro at det ikke har så stor betydning for forekomsten av algeoppblomstringer. Så enkelt er det dessverre ikke. Under den sterke solstrålingen om sommeren begynner en rekke såkalte fotokjemiske prosesser som omdanner DOM til uorganisk ammonium, som algene også kan ta opp. Sola, som gir dem energi til fotosyntesen, forsyner dem dermed også med byggematerialet nitrogen i en egnet form!

Et nordisk prosjekt undersøkte betydningen av DOM i ulike deler av Østersjøen. I sør valgte man Arkona på nordspissen av Rügen og Gdanskbukta som forsøksområder, i nord havet utenfor Uleåborg på den finske siden av Bottenvika, og i øst Finskebukta utenfor havnebyen Kotka.

Resultatene viser at DOM trolig spiller en mye viktigere rolle enn tidligere antatt. Mens tilførselen av DIN fra lufta er størst i vinterhalvåret, når det regner mest, viste det seg at den fotokjemiske produksjonen av ammonium fra DOM om sommeren var like stor, eller til og med større enn tilførselen fra lufta. Hittil har vi lagt skylden for mye av den reduserte vannkvaliteten på DIN, som ofte transporteres lange veier via lufta. Nå må vi kanskje tenke nytt og se mer på DOM som renner ut fra våre egne kyster.

Eutrofieringskart og sammenligning av modeller

Østersjøens unike innhavskarakter og helt egne topografiske og hydrografiske trekk gjør det ofte vanskelig å skille mellom naturlige variasjoner og forandringer forårsaket av mennesker. Det andre prosjektet kombinerte hydrodynamiske modeller og økosystemmodeller for å simulere



Østersjøens biogeokjemiske kretsløp under de rådende forholdene, der innstrømmingen av næringsstoffer konstant er større enn utstrømmingen. Modellene ble testet dels mot hverandre og dels mot måledata.

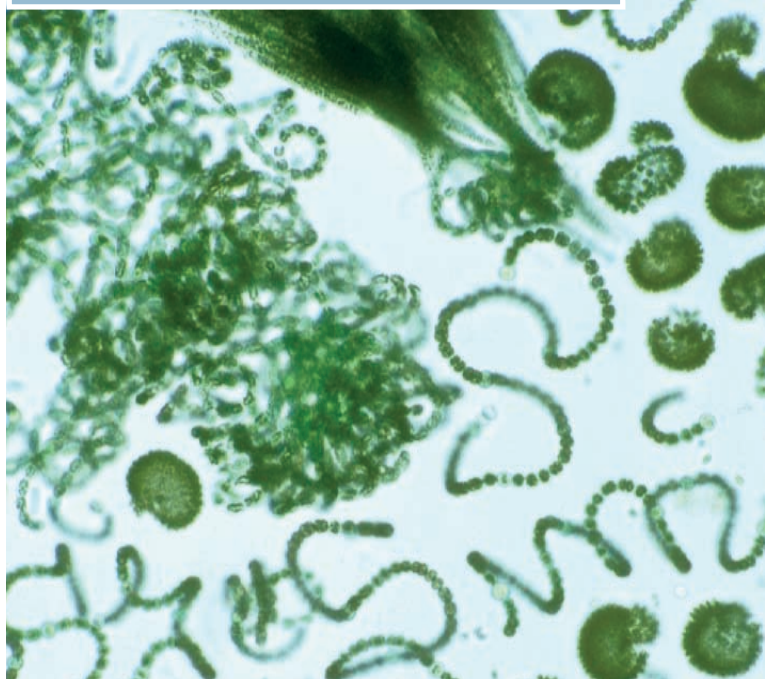
Som testområde valgte man Finskebukta, ettersom det er lettere å studere forandringer i et begrenset havområde enn i hele Østersjøen. Finskebukta påvirkes både av saltvannsimpulser fra den egentlige Østersjøen og av tilførselen av ferskvann fra elver og vassdrag. Dessuten byr de varierte kystområdene på gode muligheter for å teste vannstrømmenes og topografiens effekter på eutrofieringen.

Resultatene ble framstilt dels som kart over økologiske indikatorer for eutrofiering og dels som en serie næringsbudsjetter som viser hvilke områder som er spesielt følsomme. Prosjektet resulterte også i anbefalinger om effektive tiltak på åpent hav og i kystområdene samt i anbefalinger om endringer i nettet av målestasjoner i miljøovervåkingen.

Prosjekter som finansieres av Hav- og luftgruppen:

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).



Rent vann til alle!

– Men hva innebærer egentlig ”god økologisk tilstand”?

Vanndirektivet fra 2000 er den europeiske lovgivningens hittil mest ambisiøse forsøk på å stanse forringelsen av våre vannmiljøer. Målet er en bærekraftig forvaltning av vannressursene og at god økologisk tilstand for både grunnvann, innsjøer, rennende vann og kystområder i Europa oppnås i 2015, det vil si rent vann overalt og til alle.² Jacob Carstensen ved NERI, det danske instituttet for miljøundersøkelser, påpeker at de nordiske landene generelt sett har gode overvåkingsdata og erfaringer som det er viktig å kombinere. Selv om vi ikke kan vente oss at en god økologisk tilstand innebærer det samme for åpent hav, kystvann, innsjøer og rennende vann, er det formålstjenlig å utarbeide felles metoder for å avgjøre hvordan begrepet skal tolkes. Da kan vi også identifisere hva vi må gjøre for å få rent vann til alle.

Næringssaltutslipp, miljøgifter og oksygenmangel representerer ingen nasjonale grenser. Derfor må alle landene som deler på og påvirker et vannområde, samarbeide. De ansvarlige myndighetene må også ta imot hjelp fra både frivillige organisasjoner og enkeltmennesker i arbeidet med å garantere rent vann til alle.

Det første skrittet er å dele inn alle vannområdene i Europa i såkalte vanntyper og plassere dem i en av fem tilstandsklasser (se boksen under). Klassifiseringen bygger på både økologi, fysikk, kjemi og hydrologi: Hvor mye planteplankton inneholder vannet, og hvilke arter? Hvordan står det til med bunndyr og fisk? Hvordan utvikles siktedyp og oksygeninnhold, og hvilke forurensende stoffer inneholder vannet? Kan vannet renne fritt, eller finnes det hindre som regulerer strømmen og vannivåer?

Her begynner også utfordringene. Europa er stort, og de samme artene og kriteriene kan ikke brukes overalt. Også helt uten menneskelig påvirkning er vannet utenfor elvemunningene i den sørlige Østersjøen mer næringsrikt enn vannet rundt Islands åpne kyster. Ifølge direktivet må hvert land selv avgjøre kriteriene for sin klassifisering, men bedømmingen skal være sammenlignbar i samtlige land, og samme miljøtilstand skal ha samme status uansett hvor i Europa prøven er tatt.

Å bedømme vannkvalitet fysisk og kjemisk er heller ikke lett, ettersom f.eks. årstid, saltinnhold og vindforhold under prøvetakingen kan påvirke resultatene. Overvåkingsprogrammene i forskjellige land måler omtrent de samme tingene, men på måter som ikke er helt sammenlignbare,

og det verste er, sier Jacob Carstensen, at vi ikke lenger riktig vet hva ”rent” vann er. For eksempel i Østersjøen har vannet blitt overgjødset og forurensset i mer enn hundre år, mens de seriøse forsøkene på å overvåke miljøets tilstand begynte for bare tjue eller tretti år siden. I hele Europa på-

virkes kyst- og havområder av f.eks. fiske, trafikk, forurensning, fremmede arter og i framtida sannsynligvis i stadig høyere grad også av de globale klimaendringene.

Kiselalger viser veien

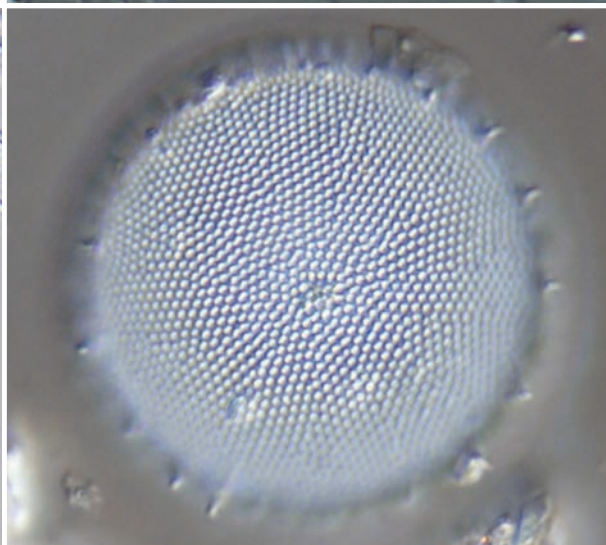
I Sverige ledet **Elinor Andrén** ved Södertörns högskola et prosjekt som kombinerte analyser av kiselalger i bunn-sedimenter med miljøovervåkings vannkjemidata for å rekonstruere bakgrunnsverdier for næringsstoffer i kystsonen. Hvorfor akkurat kiselalger?

”Kiselalgene bevares som fossiler i sedimentene, og vi kan bruke algenes nåværende økologi for å forstå tidligere miljøforhold. Metoden har tidligere blitt brukt i innsjøer og i verdenshavene, og gjennom tidligere samarbeid mellom alle Østersjø-landene vet vi at artsbestemmelsene våre er konsekvente. Så hvis vi i en bunnprøve finner en fossil artssammensetning kiselalger som ligner den som gjenfinnes ved en del av Østersjø-kysten i dag, kan vi rekonstruere hvor mye nitrogen overflatevannet i dette området inneholdt i algenes levetid. Prosjektet viser også at nettopp kiselalger og ikke bare planteplankton som gruppe kan være et fint supplement til de detaljerte biologiske klassifiseringselementene i vanndirektivet.”

Hvordan kan Norden bidra til renere kystvann i hele Europa?

Flere nordiske prosjekter utvikler nye felles metoder for miljøovervåking. I Danmark holder man på med å karakterisere ulike typer vannvegetasjon og bunnfauna i Skagerrak og Kattegat. Både vannplanter og bunndyr lever på samme sted over lengre tid og viser derfor hvordan forurensningssituasjonen utvikles i denne perioden på stedet. Et annet dansk prosjekt valgte ut arter som kan brukes som bioindikatorer – det vil si levende målere av vannkvaliteten. Hvert land har sine metoder for å bestemme vannkvaliteten. For

at de ulike metodene skal indikere samme miljøstatus uavhengig av land, må de sammenlignes eller interkalibre forurensres med hverandre. I Norden og Østersjø-området samles forskere til felles møter og workshoper for å sammenligne nasjonale metoder og se hvordan man kan utnytte makroalger (f.eks. tang) i miljøovervåkingen. Resultatene fra disse øvelsene blir så testet i praksis.



Vanndirektivets kvalitetsklasser for kystområder:

Svært god: Upåvirket, området og vannkvaliteten i naturtilstand

God: Svakt påvirket, avviker bare litt fra naturtilstanden

Moderat: Visse følsomme arter savnes, økt forekomst av hardføre arter

Dårlig: Klart redusert vannkvalitet. Dyre- og plantesamfunnene avviker tydelig fra det normale for overflatevann av tilsvarende type

Svært dårlig: Sterkt redusert vannkvalitet. Store deler av de dyre- og plantesamfunnene som vanligvis forekommer i vann av tilsvarende type, mangler.

Ifølge vanddirektivet plikter hvert land å sette i verk tiltak for at alt overflatevann, grunnvann og kystvann skal oppnå minst "god økologisk tilstand" eller "godt økologisk potensial" i 2015.

Prosjekter finansiert av Hav- og luftgruppen som utvikler metoder for miljøovervåking og felles referanseverdisystemer:

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

Estuarine Quality Classes for Water Framework Directive Indicators (EQUAL)

Harmonisering af nordisk bundfaunaindex for økologisk kvalitet i poly- till 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 Via EØS-avtalen har Norge og Island litt andre tidsfrister.

Økologi og økonomi til Østersjøens beste

– Hvilke investeringer gir best utbytte?

Overgjødningen av havene er ikke bare et økologisk, men også et økonomisk problem. Fangstene av mange kommersielt verdifulle fiskeslag, krepsdyr og muslinger krymper, og turistene flykter fra badesteder der vannet er grumsete av alger og sandbunnen dekkes av stinkende slam. En svensk studie (Söderqvist 1996) beregner den økonomiske gevinsten av å restaurere Østersjøen til ca. 55 milliarder euro. For å motarbeide eutrofieringen har en forsøkt å redusere lekkasjen av næringsstoffer fra jord- og skogbruket, utruste tettsteder og industri med renseanlegg og redusere luftbårne utslipp fra kraftverk og trafikk. Spørsmålet om hvordan eutrofieringsproblematikken skal håndteres på beste måte, er fremdeles langt fra løst.

Case 5 handler om forskning som hjelper beslutningstakerne med å velge kostnadseffektive tiltak mot eutrofieringen.

En viktig grunn til at eutrofiering er et så stort problem, er at vi nå blir straffet for gamle synder. Utslippene har pågått så lenge og lagrene av næringsstoffer i sedimentene er så store at det tar lang tid før en redusert tilførsel blir merkbar i form av forbedret vannkvalitet. Et lokalt utslippsstopp kan gi resultater i et begrenset, kystnært område mens algeoppblomstringen fortsetter ute til havs. En annen grunn er at alle land langt ifra har nådd samme nivå når det gjelder utslippsreduksjon. For Finland og Sverige kan det derfor være mer lønnsomt å investere i Russland, Polen og de baltiske landene, der rensingen i dag er ineffektiv, enn i forbedringer av egne anlegg.

Kostnader og nytte

Et flerdelt samarbeidsprosjekt mellom finske, svenske, estiske og russiske forskere tok for seg spørsmålene om økologi og økonomi. De undersøkte hvordan Finskebukta påvirkes av næringsstoffene som har blitt lagret i vann og sedimenter, hvordan de fjernes fra sirkulasjonen, og hvordan nye kommer til. Målet var å utvikle pålitelige langtids-scenarier for hvilke tiltak som gir de beste resultatene i Finskebukta og, videre, i hele Østersjøen.

Prosjektet forente forskere fra flere sektorer: naturvitenskap, samfunnsvitenskap og økonomi. For det første ville man utrede hvilke tiltak som blir mest kostnadseffektive, det vil si oppnå et gitt mål til lavest mulig kostnad. For det andre gikk man videre til nyttekostnads-analyser, og målte den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved forskjellige alternative tiltak.

En forklaring på Østersjøens store eutrofieringsproblem er at tilsigsområdet er fire ganger større enn havflaten. Hvis en vil undersøke nettopp eutrofiering, er Finskebukta et enda bedre valg, ettersom tilsigsområdet her er hele 14 ganger større enn selve bukta, og belastningen 2–3 ganger større enn for Østersjøen som helhet. Lengst inne i bukta ligger dessuten metropolen St. Petersburg med 4,7 millioner innbyggere. Elva Neva fører med seg nitrogen og fosfor fra store landbruksområder, og som en tilleggsbyrde må bukta også ta imot næringsstoffer fra de andre delene av Østersjøen.

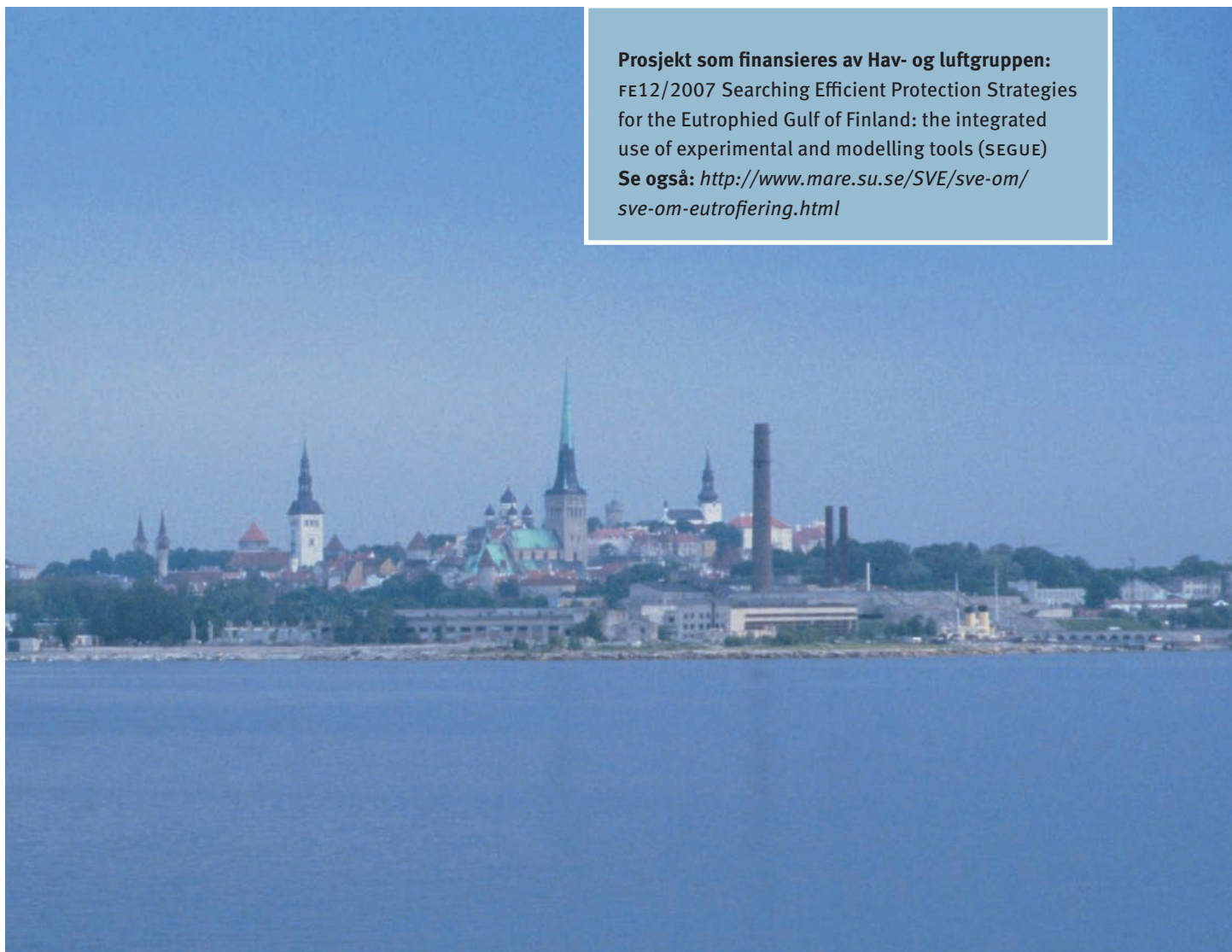
Nitrogen- og fosforbelastningen i Finskebukta skriver seg dels fra samfunn med mangelfull avløpsrensing, dels fra jordbruket. Er det da bedre å satse på kommunale renseanlegg eller på å forhindre avrenning fra åkrene? Spørsmål av denne typen prøver forskerne å besvare ved å mate inn data i matematiske eller økologiske modeller og se hva slags utslag de gir. For å teste en modell mater man inn kjente data og ser om utslaget stemmer overens med det man allerede vet. En modell som gir "riktige" resultater, kan eventuelt brukes for å utarbeide scenarier for framtida.

Når det gjelder tilførselen av næringsstoffer, er forandringen over tid generelt sett så liten at det er vanskelig å teste modellene. Dette var tilfellet helt fram til begynnelsen av 1990-tallet, da Sovjetunionen kollapset og landet gikk inn i en dyp økonomisk depresjon. Både industri- og landbruksproduksjonen sank kraftig og med dramatiske effekter. Fra 1987 til 2000 minket fosforutslippene med 39 % og nitrogenutslippene med 36 %. Forandringene ga materiale til tre ulike scenarier for utslippsreduksjon på kort, mellomlang og lang sikt.

Prosjekt som finansieres av Hav- og luftgruppen:

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

Se også: <http://www.mare.su.se/SVE/sve-om/sve-om-eutrofiering.html>



Scenario 1, "Finland" testet et scenario der Finland går inn for maksimalt streng utslippskontroll mens nabolandene fortsetter som før.

Scenario 2, "St. Petersburg" har som utgangspunkt at alt avløpsvann i St. Petersburg-regionen renses med 75–80 % mens de øvrige fortsetter som før.

I **scenario 3, "Polen"**, lykkes det polske landbruket med å senke utslippene med ca. 25 % mens de øvrige fortsetter som nå. Resultatene avviker kraftig fra hverandre.

Scenario 1 medfører ikke engang på tretti års sikt noen signifikante forbedringer annet enn i den finske skjærgården, mens St. Petersburg-scenariot allerede etter fem år ville redusere algeoppblomstringen i Finskebukta og

tilgrensende områder signifikant. Aller mest effektivt viste det polske scenariot seg å være. Det ville føre til en signifikant forbedring i hele Østersjøen og dessuten redusere algeoppblomstringene i Finskebukta. Problemet er bare at det sistnevnte alternativet ikke gir noen synlige resultater før etter tretti år. De beslutningstakerne i nabolandene som velger å investere i alternativet som er mest effektivt i lengden, får dermed neppe fornyet tiltro av sine velgere så lenge at satsingene rekker å gi uttelling.

Generelt sett gjør politikere i hele Østersjø-området likevel klokt i å satse på de største eutrofieringskildene, uavhengig av hvor og i hvilket land de ligger. Dessverre viser resultatene også at vi, i hvert fall hva Finskebukta angår, selv med de strengest mulige tiltakene neppe kommer til å oppnå "god økologisk status" innenfor den tidsrammen som EUs vanddirektiv har satt opp.

Nygamle gifter i havene

– DDT under kontroll, men hva med TBT, HCB, BCPS og PFC?

Allerede for mer enn tretti år siden skjønnte man at tungt nedbrytbare organiske forbindelser skapte store problemer for f.eks. rovfugl og sel. I dag har innholdet av de mest kjente giftene gått kraftig ned takket være tiår med målbevisst miljøarbeid, men fremdeles spres både gamle og nye tungt nedbrytbare og giftige stoffer i havmiljøet. Sammen med blant andre den nordiske miljø- og datagruppen støtter Hav og luftgruppen flere prosjekter som undersøker hvordan tungt nedbrytbare og giftige stoffer spres med vind og vann, og dukker opp i organismer i havene rundt Norge, Færøyene, Island og Grønland, langt fra alle store forurensningskilder. Fremdeles vet vi rett og slett for lite om hvordan en lang rekke forurensende kjemiske stoffer som er i allmenn bruk, påvirker helse og miljø. Vi må også forske mer på hva som skjer med stoffene når de brytes ned og omdannes til andre forbindelser.

Giftige sjøfuglegg

Et nordisk prosjekt sammenlignet innholdet av flere organiske halogenerte forbindelser i lomviegg i Østersjøen og Vest-Norden. Lomvien (*Uria aalge*) er en langtlevende fiskespisende alkefugl som lever i tette kolonier, og som har viste seg å være en svært god bioindikator for forurensende stoffer i havmiljøet. Man analyserte flere organiske halogenerte forbindelser, både klorerte, fluorerte og bromerte hydrokarboner blant annet de klassiske miljøgiftene DDT og PCB og enkelte av nedbrytningsproduktene av disse. Flere av de analyserte stoffene er i dag forbudt innenfor rammen av Stockholms-konvensjonen.

Prosjektet brukte effektive og moderne analysemetoder. Selv om enkelte undersøkte lokaliteter lå langt fra alle forurensningskilder, ble samtlige testede stoffer funnet både i Østersjøen og i Atlanterhavet. For de klorerte forbindelsene var innholdet mellom fem og tjue ganger høyere i Østersjøen enn i Vest-Norden, men f.eks. heksaklorbenzen forekom omtrent like mye på alle forsøksstasjonene.

Når det gjaldt bromerte forbindelser, var forskjellene mindre, noe som viser at Vest-Norden i den forbindelse godt kan være like forurensset som Østersjø-området. Endelig viste de perfluorerte forbindelsene en helt egen type spredning der en ikke kunne se noe tydelig mønster.

Nordisk og baltisk samarbeid

Arbeidet med å følge opp resultatene i Østersjøen og Vest-Norden fortsetter. I det videre arbeidet vil man prøve å forklare spredningsmønstre til de ulike stoffene, f.eks. hvorfor ni-

våer av heksaklorbenzen er like høye på Island, Færøyene og i Norge som i Østersjøen. I tillegg skal miljøgifter analyseres i indikatorarten røye (*Salvelinus alpinus*), og undersøker blant annet selve konsentrasjonsmekanismene. Et viktig mål er å utarbeide modeller for spredningen av POPs i det nordiske havmiljøet og argumentere for at Stockholms-konvensjonens liste over forbudte organiske miljøgifter bør utvides.

Når en vil forhindre fortsatt forurensning og forgiftning av vannmiljøet, dreier arbeidet seg i høy grad om å utarbeide analysemodeller og systemer for å overvåke lokale utslipp og langveistransport av farlige stoffer via vind og regn. I de delene av Østersjøen som tilhører Russland, Baltikum og Polen, vil en nå ved hjelp av sakkunnskap fra de nordiske landene utarbeide et system for screening av ni spesielt farlige organiske gifter, blant annet polyklorerte dioksiner (PCDD), dibenzofuraner (PCDF) og bifenyler (PCB). I tillegg kommer nye miljøforurensende stoffer, for eksempel såkalte bromerte difenyletere (PBDE), som brukes som flammehemmere. Enkelte av stoffene screeningprosjektet leter etter, brukes fremdeles til en lang rekke formål: som middel mot soppsykdommer, som byggesteiner ved plastproduksjon, som flammehemmere i møbler, isolering og hjemmeelektronikk og til overflatebehandling av tekstiler. Felles for slike miljøgifter er at de er tungt nedbrytbare og fettløselige og oppkonsentreres derfor i næringskjeden, I et nytt prosjekt som finansieres av Hav- og luftgruppen, undersøker man hvordan konsentrasjonene av nye POP-forbindelser i marine pattedyr i nordiske arktiske havområder har utviklet seg de siste tre tiårene.

Stockholms-konvensjonens liste over de tolv verste organiske miljøgiftene:

aldrin, klordan, DDT, dieldrin, dioksiner, endrin, polyklorerte dioksiner og dibenzofuraner, heptaklor, heksaklorbenzen, PCB og toksafen.

Dioksiner Sammenfattende betegnelse på alle stoffer med dioksinlignende effekter. Egentlig mer enn 200 ulike stoffer som oppstår som biprodukter ved prosesser, bl.a. ved forbrenning. Hovedsakelige kilder i dag: metallsmelteverk og ikke kontrollert søppelforbrenning. Giftigst er TCDD, et stoff som først fikk oppmerksomhet ved en kjemikalieu-lykke i Seveso (Italia). Lagres i fettvev og konsentreres i næringskjeden. Eksponering kan hos mennesker gi alvorlig akne, forstyrrelser i leverfunksjonen og fettomsetningen, kreft, utviklingsforstyrrelser hos nyfødte.

Tributyltinn (TBT) Tungt nedbrytbar miljøgift som hovedsakelig spres via sjøfart og i algehindrende bunnstoff for båter. TBT brukes også som konserveringsmiddel i skog og tekstilindustrien. Samles i sedimentene. Forstyrrer immun- og hormonsystemer, og allerede på 1970-tallet ble det påvist at det forstyrrer reproduksjonen hos snegler.

Heksaklorbenzen (HCB) er et middel mot soppsykdommer som ble tatt i bruk allerede i 1945, og som tidligere ble brukt som plantevernmiddel. HCB dannes først og fremst som biprodukt i en rekke prosesser, med stor spredning som konsekvens. Stoffet konsentreres i næringskjedene, og det er konstatert at det påvirker bloddanningsfunksjonen hos pattedyr.

Bis(4-klorfenyl)sulfon (BCPS) produseres i svært store mengder som en komponent i varmebestandig plast, og ble oppdaget i næringskjedene for ca. ti år siden. Stoffet konsentreres i havorganismer og spesielt i lomvi. Innholdet har stort sett ikke forandret seg over tid til tross for at innholdet av andre miljøforurensende stoffer har gått ned.

Polybromerte difenyletere (PBDE) og heksabromsyklodekan (HBCDD) er flammehemmere, stoffer som brukes for å gjøre tekstiler, isoleringsmaterialer og hjemmeelektronikk mindre brannfarlig. Høyt innhold av PBDE er konstatert i morsmelk, næringsmidler og ville dyr. Effektene minner om effektene av PCB.

Perfluorerte forbindelser (PFC) brukes som overflatebe-handlingsmiddel for tekstiler og lær, i vaskemidler, vokser og hydraulikkoljer. Spres fra produkter, verft og søppelfyllinger. De biologiske effektene er delvis kjente, men det er uklart om effektene viser seg i naturen. Konsentreres kraftig i blod og lever hos dyr og mennesker.



Prosjekter som finansieres av Hav- og luftgruppen:

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)

Publikasjon: Tema-Nord rapport 2008:550:
Concentrations of Organohalogen Compounds in the West-Nordic compared to the Baltic Region.



Oljeskader dreier seg ikke bare om storkatastrofer

– Hardere tak også mot smålekkasjer i havene

I dag går ca. 15 % av verdens totale sjøtrafikk over Østersjøen, og vi vet at spesielt oljetransportene øker kraftig nettopp her. I 1995 ble det transportert til sammen 20 millioner tonn olje over Østersjøen, men allerede i 2015 beregnes mengden å ha økt til 250 millioner tonn.

I Norge og de norske delene av Barentshavet forventes oljeproduksjonen de ti nærmeste årene å synke til omtrent halvparten av dagens nivå, mens gassproduksjonen til gjengjeld fordobles. I havområdene rundt Færøyene har det pågått oljeleting siden 2001. I andre deler av Barentshavet kommer produksjonen av olje og gass sannsynligvis til å øke, i takt med at klimaforandringene gjør området mer tilgjengelig for utnytting. Mer fartøystrafikk i de nye isfrie passasjene rundt Nordpolen øker risikoen for oljeforurensning i hele Arktis og Vest-Norden, men spesielt i Norge.

Olje som kommer ut i havet, er akutt giftig for planter og dyr, og flere oljehydrokarboner er dessuten tungt nedbrytbare og har langsiktige miljøeffekter. Effektenes intensitet og varighet avhenger imidlertid av mange faktorer. Nordiske hav er kalde og tidvis dekket av is, noe som gjør at oljenedbrytende bakterier ikke er like aktive som i varmere trakter. I eksponerte havområder, f.eks. rundt de norske oljeriggene, tynnes oljesøl fortare ut og økosystemet kommer seg lettere enn i de beskyttede vikene i Østersjøen. Organismer med liten kropp og rask formering kommer seg generelt sett lettere etter et oljeutslipp enn store arter som får én eller noen få unger per år. Fugl og sel som for det meste oppholder seg ved havflaten, og fastsittende bunndyr i skvalpesonen rammes hardere enn dyr som kan flykte fra oljen under vann eller som lever i dypere vannsjikt. Oljelekkasjer om våren rammer fiskeyngel og hekkende fugler hardt, mens utslipp om vinteren, f.eks. i den sørlige Østersjøen, kan få enda verre konsekvenser for overvintrende sjøfugl.

Selve oljen varierer også i viskositet og tetthet. Tung olje kan synke og legge seg på bunnen. Lett olje er akutt giftigere, men fordampes til gjengjeld fort. De verste effektene oppstår først og fremst når store mengder råolje kommer ut i et avgrenset kystområde og skylles opp på strendene. Ved visse typer kyster kan effektene av oljesanering, spesielt med dispergeringsmidler, bli verre enn effektene av oljen. Da er det bedre å la de naturlige selvrensende og selvlegende prosessene gå sin gang.

Blåskjell, tang og haveller

Et nordisk forskningsprosjekt sammenstilte effektene av oljelekkasjer fra fartøyer i en rekke marine såkalte **nøkkelbiotoper**. Nøkkelbiotoper er naturområder som på grunn av sitt fysiske miljø og artssammensetning er av veldig stor betydning for plante- og dyrelivet i et område. Et eksempel på en marin nøkkelbiotop er såkalt hardbunn, av fjell og stein. Her lever det f.eks. blåskjell og blæretang, som i sin tur kan kalles for **nøkkelarter**, ettersom en hel rekke andre arter er avhengige av dem.

Store oljekatastrofer er selvfølgelig skadelige for havmiljøet, men er det like viktig å forsøke å hindre smålekkasjer som oppstår i forbindelse med normal sjøfart?

”Ja, det er det,” sier **Jonas Fejes**, sjef ved Oljejouren ved IVL Svenska Miljöinstitutet og leder for prosjektet. ”Store deler av de nordiske havområdene er spesielt følsomme for oljeutslipp ettersom de allerede er under hardt press fra annen forurensning og utnytting. Både oljeutslipp og utvinning etter oljefunn øker i de nordiske havområdene og utgjør en alvorlig trussel mot våre marine nøkkelbiotoper. For visse truede fuglearter, fisker og virvelløse dyr er oljeutslipp i hekke- og beiteområder den absolutt største trusselen. Det kan føre til utrydding, langvarig forstyrrelse eller økonomisk katastrofe.”

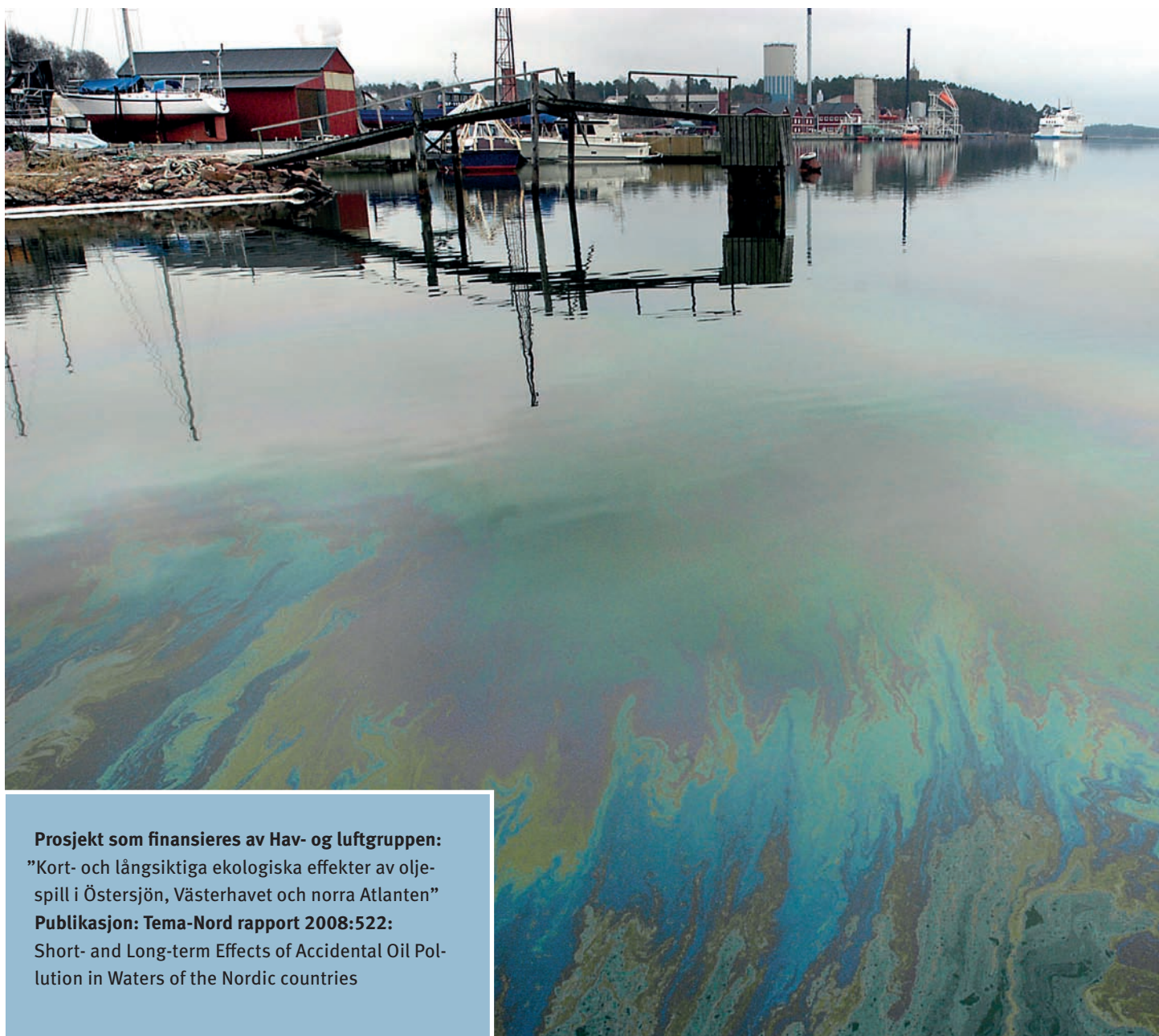
Et eksempel på en uvanlig utsatt art er havella (*Clangula hyemalis*), en arktisk and som hekker i enorme kolonier. En eneste oljelekkasje nær en koloni i Barentshavet kan true hele artens overlevelse. Situasjonen blir ikke bedre av

at ca. en fjerdedel av hele den europeiske bestanden overvintrer ved Hoburgsbank sør for Gotland, der man allerede nå beregner at ca. 10 % av fuglene dør hvert år som følge av små "normale" oljelekkasjer.

Jonas Fejes forklarer forskningens rolle når vi vil redusere og stanse oljeutslippene og effektene av dem:

"Vi trenger mer kunnskap om hvordan olje påvirker det nordiske marine miljøet og hvordan vi skal begrense og forhindre katastrofer i framtida. Her gjelder det ikke bare

oljetrafikken, men også all annen sjøtrafikk, der vi trenger en tøffere regulering av tillatte utslipp og flytting av skipsleier. Det kan sammenlignes med økende veitrafikk, der vi fortløpende bygger større, sikrere veier i følsomme områder samtidig som kravene til mindre utslipp fra trafikken øker. Vi trenger derfor raskt økt kunnskap om effektene av den kraftig økende sjøfarten og utslippene slik at vi kan styrke regelverkene og forandre destruktive atferdsmønstre i sjøfarten."



Prosjekt som finansieres av Hav- og luftgruppen:
 "Kort- og langsiktige ekologiske effekter av oljespill i Östersjön, Västerhavet och norra Atlanten"
Publikasjon: Tema-Nord rapport 2008:522:
 Short- and Long-term Effects of Accidental Oil Pollution in Waters of the Nordic countries



norden

Nordisk ministerråd

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

Friskere nordiske hav

Nordiske hav- og kystområder gjemmer store miljøproblemer. De mest akutte er knyttet til overgjødning, overfiske og miljøgifter. I Østersjøen er tilførsel av næringssalter det største problemet, mens de vestnordiske og arktiske områdene først og fremst trues av olje og tung nedbrytbare miljøgifter som transporteres langveisfra med hav- og luftstrømmer. I det nordiske Miljøhandlingsprogrammet for årene 2009 – 2012 er hav- og kystområdene ett sentralt fokusområde og målet er at alle nordiske hav skal brukes bærekraftig og de skal ha god miljøkvalitet innen 2020.

Denne brosjyten inneholder sju historier om hvordan nordiske forskere i fellesskap med sine europeiske naboer forsøker å løse de problemene som menneskers aktivitet har medført. Det overordnede målet er å forsterke forståelsen av hvordan de marine økosystemene fungerer og hvordan vi bør forvalte våre felles ressurser. Alle de forskningsprosjektene som er beskrevet er finansiert av Hav- og luftgruppen innenfor det Nordiske ministerrådet.

Les mer om det nordiske miljør Samarbeidet på:
www.norden.org/aeg

