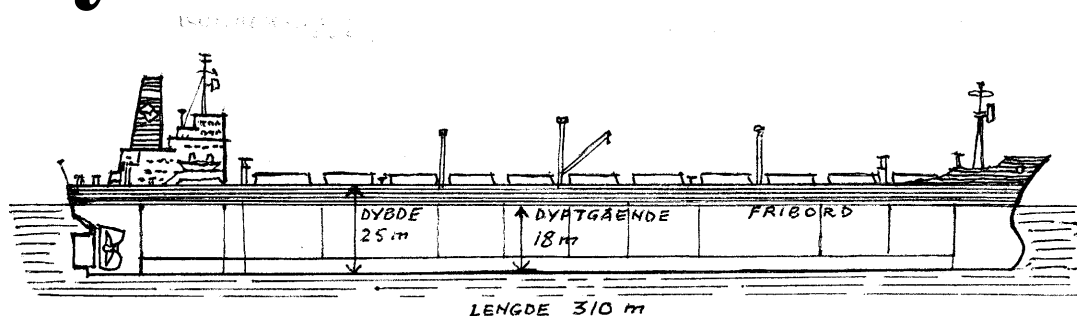


Rapport nr 1/2001

# Hvor fartøy flyte kan...



**...der følger  
ballastvann**

av  
Sigmund Kvaløy Setreng  
og Gunnar Album

Tegninger av  
Sigmund Kvaløy Setreng

ISBN 82-7478225-9

Norges Naturvernforbund  
Postboks 342, Sentrum 0101 Oslo  
Telefon 22402400 Telefax 22402410  
[www.naturvern.no](http://www.naturvern.no)

## **Forord**

Denne rapporten er blitt til gjennom et samarbeid mellom Barentshavkontoret i Norges Naturvernforbund og Sigmund Kvaløy Setreng.

En lang rekke personer og institusjoner har bidratt til dette skriftet, uten at noen av disse skal belastes for mulige unøyaktigheter og feil i vår framstilling. Det aktuelle saksfeltet er komplekst og vi har angrepet det med generalistens utgangspunkt. Vi har forsøkt å sette ting i en sammenheng med elementer av økologi, økonomi, samfunnsfag og historie, for å nevne noen. For å gjøre dette er vi avhengige av spesialistenes innblikk i enkle tområder og vi vil spesielt takke Anders Jelmert og Per Solemdal ved Havforskningsinstituttet i Bergen, Øyvind Enger og Helge Botnen ved Universitetet i Bergen, Torstein Holter ved vitenskapsmuseet i Trondheim og Ingrid Mjølnerød ved Direktoratet for Naturforvaltning.

Vi har gjennomgått det meste av det som finnes av litteratur på området, men er smertelig klar over at dette bare gir et lite innblikk i problemet. Vi vil derfor benytte anledningen til å oppfordre forskningsmiljøene og de bevilgende myndigheter om å starte langt mer omfattende studier av sakskomplekset. Oppfordringen om å ta dette alvorlig går selvfølgelig også til de næringene som er ansvarlige og de som er berørt - det vil i første rekke si shippingindustrien og fiskeri- og oppdrettsnæringa. Uten økonomisk støtte fra Norges Rederiforbund hadde dette arbeidet ikke vært mulig.

**Erik Solheim**

Leder i Norges Naturvernforbund

Februar 2001

## Prolog

Sommeren 1998 var jeg svært glad for å få et tilbud til stor hjelp i en pengelens situasjon; dessuten ett som ville gi meg høve til å arbeide videre med et emne som hadde interessert meg i en årrekke: Hvordan den økonomiske globaliseringen sprer organismer til feil sted og blander økosystemer; et alvorlig resultat er en voldsom reduksjon av artsmangfold.

Den spesielle bakgrunnen var mitt skrift *Natures Nei* fra 1994 med et eget avsnitt om overføringer av skadeorganismer via ballastvann. Jeg hadde kommet til at denne typen overføring antagelig er den alvorligste av alle, - og spesielt for Norge. Men en småbrukers fattig-økonomi hadde stanset med i å arbeide videre med emnet. Men venner internasjonalt sendte meg stadig ny dokumentasjon; mange morgener kom jeg ned i stua og oppdaget metervis med fax-meddelelser. Mengden av konkrete illustrasjoner går langt ut over det Gunnar Album og jeg har fått med i dette skriftet. Økonomien hindret meg i å systematisere og formidle stoffet inntil Gunnar, en gammel medarbeider innen miljøkampen, trådte til med Naturvernforbundets Barentshavkontor og Norges Rederiforbund i ryggen. Ikke minst Gunnars samarbeid med indiske småfiskere tilførte prosjektet en kraftig tilleggsressurs både i erfaring og systeminnsikt.

1994-skriftet ble utgitt av Norges Bonde- og Småbrukarlag, og i redigeringen og til dels i stoffinnhenting fikk jeg stor hjelp av Olav Randen. En lignende hjelp har jeg fått i herværende skrift av Gunnar, som etterhvert i en slik grad engasjerte seg i emnet at han på flere punkt gikk videre for egen biomaskin i stoffinnhenting. Det gjelder ikke minst i parallellføringen av Østersjøen med Svartehavet og detaljdokumentasjonen i den anledning. Dette stoffet har han sendt det britiske tidsskriftet *New Scientist*, hvor det er presentert 24. april 1999 («Alien Invaders, Exotic Species threaten the fragile balance of the Baltic»), imidlertid uten at han blir nevnt som kilde.

Grunnideene til skriftet går tilbake til det tidlige arbeidet i økofilosofi-gruppen ved Universitetet i Oslo fra 1969: Lokalt etablert egenart eller identitet, økologisk og sosialt, ble utarbeidet som vitale element for etablering og vedlikeholdelse av den globale balansen (senere beskrevet som «bærekraft»). Gruppen mente seg å se globalt kaos som resultat av den økonomiske globaliseringens nedbryting av lokale identiteter.

Modellen og dens forutsigelser ble, i de dominerende media, latterliggjort. Men det som er skjedd siden, som de samme media har vært nødt til å rapportere, har brakt latteren til å forstumme. Problemet med massemedias formidling er at utviklingen framstilles via «punktsensasjoner» («kjøttetende bakterier!», «dødsalger!», «pest i India!», «kugalskap!», «fugle-influenza!», osv) Helhetlige systemforklaringer synes uinteressante for journalistene. De mangler åpenbart trening i å tenke i sammenhenger og prosesser. Dermed får heller ikke allmennheten med sine politikere angrepspunkter for fruktbar handling: Skal en snu en utvikling må en vite hva den består av. Dette skriftet er igjen et forsøk på å bidra litegrann til å endre denne situasjonen. Forgjengerne er bl.a. *Natures nei* og artikkelsamlingen «Jorden rundt på to dager (Red. Eystein Skjerve, Landbruksforlaget, 1998, boken tar opp genteknologien, som også betyr fremmede organismer på uforberedte steder): Argumentasjonen for det livstruende i homogeniseringen av planetens biologiske og sosiale systemer framføres med ytterligere styrke i det foreliggende skriftet.

Et hovedanliggende denne gangen er å begrunne en spesiell oppfordring til debatt vedrørende Norges voldsomme satsing på industrielt fiskeoppdrett. Det gjelder både faren for infeksjoner

via ballastvann og den rovdriften på havressursene som oppdrettsindustrien medfører. Begge deler kan medføre et kraftig tilbakeslag for vårt lands nasjonaløkonomi.

Nærmest det motsatte hevdes av rektor ved Handelshøgskolen BI, Tore Reve, og professor i marin biokjemi ved universitetet i Trondheim, Arne Jensen, i Teknisk Ukeblad 25/2 1999 i oppslaget «Et hav av ressurser». Oppslaget fortsetter med å påstå at: «Norsk havbruksnæring har et enormt vekstpotensiale som kan kompensere for reduserte petroleumsinntekter.» Det hevdes at produksjonsvolumet kan økes til det seksdobbelte av dagens. Jensen: «Økt kunnskap og moderne teknologi gjør at ... dette omfanget er fullt mulig... uten at det tar knekken på miljøet.»

Dette utsagnet minner sterkt om en tankerekke framført i Brundtlandkommisjonens rapport fra 1987: Utgangspunktet er teknologiens og dens evne til å presse mer økonomisk avkastning ut av naturen, mens det ene økologiske sammenbruddet etter det andre nå burde besinne teknologene og politikerne i retning av et annet utgangspunkt: En streben etter å begripe noe mer av et strengt føre-var-prinsipp, begrunnet av vår stadig manifesterte innsiktsfattigdom. Naturens bæreevne bør være utgangspunktet, ikke teknovitenskapens oppfinnsomhet. Det siste vet vi mye om, det første svært lite.

Videre, i samme artikkel i Teknisk Ukeblad hevdes det at «Norge har en stor og beskyttet kystzone med rent Atlanterhavsvann og liten lokal forurensing, i tillegg til kompetanse og teknologi.»

- Vi argumenterer i dette skriftet for at denne «beskyttelsen» er en myte som ikke vil tåle dagens tverrvitenskapelige lys. Myten overlever fordi sperreveggene mot den globale økologiske systemerfaringen enn så lenge er på plass hos de refererte teknooptimistene.

I samme artikkel hevdes det til og med at «Ingen annen næring har et slikt markedspotensial. Næringen utnytter attpå til selvfornybare ressurser» - For det første er «næring» her et sterkt misvisende uttrykk. Her er det ikke snakk om næring i alminnelig folkelig forstand som noe matgivende. Fjernt fra en slik ordbetydning er det her ment en aktivitet som gir kapitalavkastning, - slett ikke en som nærer menneskelige liv. Assosiasjonen til George Orwells «nyttale» (boken 1984), er her nærliggende, han illustrerer hvordan gamle ord-betydninger snus om for å tjene nye makt-regimer.

For det andre: Tvertimot påstanden i Teknisk Ukeblad argumenterer dette skriftet for at den sjømatindustrielle utviklingen reduserer havmangfoldet slik at selvfornylseevnen ødelegges. Skriftet kan gjerne oppfattes som en omfattende motargumentasjon til påstanden i Teknisk Ukeblad via 1) Henvisning til konkret dokumentasjon de siterte teknooptimistene ikke synes å være kjent med, og vi 2) global økosystemteori de refererte ekspertene klart mangler i sin argumentasjon. Presentasjonen i Teknisk Ukeblad er fantastisk ved å ikke ha noen motforestillinger til eventyret om teknologiens overvinnelse av naturen.

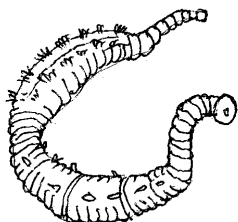
**Sigmund Kvaløy Setereng**

## **Innhold**

2. Innledning.....	6
2.1 Ballastvann - en økologisk hovedtrussel.....	7
3. Skip og Ballast.....	9
3.1 Nye Havstrømmer.....	11
4. En global epidemi.....	13
4.1 Vira og bakterier - ballastoverførte sykdommer.....	15
4.2 Kolera.....	16
4.3 Kolera i Norge.....	19
5. Svekkede økosystemer øker sjansene for invasjoner.....	20
5.1 Nord-Amerikas store sjøer.....	20
5.2 Ribbemanet i Svartehavet.....	23
5.3 Østersjøen neste?.....	25
6. Norge – maksimalt sårbart.....	28
6.1 Olje og oppdrett.....	31
6.2 Overføring av antibiotikaresistens?.....	35
7. Global homogenisering og forenkling.....	36
8. Ballastvann-overføringer i en global økopolitisk sammenheng.....	39
8.1 10 gjensidig samvirkende kriseelement.....	39
9. Hva kan gjøres?.....	41
9.1 Doble skrog - ballast på termos.....	45
10. Anbefalt litteratur.....	46

Vedlegg 1	<b>FREMMEDE MARINE ARTER I ØSTERSJØEN</b>
Vedlegg 2	<b>STATUS FOR REGLER ANGÅENDE BALLASTVANN</b>
Vedlegg 3	<b>IMO'S ARBEID MED BALLASTVANN</b>
Vedlegg 4	<b>FREMMEDE MARINE ARTER I NORGE</b>

## 2. INNLEDNING



«Biologisk isolasjon har vært en grunnleggende faktor i evolusjonen av jordens livsmangfold. Isolasjonen har gjort mulig utviklingen av ulike arter fra felles opprinnelsesorganismer; resultatet har vært byggingen av særegne økologiske relasjoner med stedegne stabile økosystem som endeprodukt.»<sup>1</sup>

«Et nøkkelelement i det neste århundrets miljøtrusler vil være overføringene av organismer til fremmed sted. Via globaliseringen og den nye reiseindustrien krysser menneskene og deres bagasje verdenshavene og andre naturbarrierer med stadig økende frekvens.

Grensek kontrollene forsvinner. Denne prosessen betyr en gjennomtrengning av de biogeografiske hindrene som fostret utviklingen av jordens livsmangfold. Etersom nye plyndringsorganismer, konkurrenter og sykdommer etablerer seg i nye hjem, møter de ofte liten motstand. Stedegne arter, økosystemer og menneskesamfunn brytes ned - samtidig som naturvernernes strev undervurderes. Disse problemene vil tilspisses ytterligere via økende global handel, det nye globaliseringsregimet og den art av naturutnytting dette medfører.»<sup>2</sup>

Denne rapporten er en utdypning ett av områdene i heftet *Naturens Nei* - Om EU, frihandel og økologisk kaos.<sup>3</sup> Poenget med det skriftet var å vise hvordan åpne, stadig mer kontrollsvake grenser pluss den eksplosivt økende verdenshandelen som grensefjerningen fremmer, medfører en tilsvarende eksplosiv økning i global spredning av skadeorganismer.

Økningen av verdenshandelen gjelder både volumet og frakthastigheten. Økt hastighet er viktig. Det gir et ekstra bidrag til mengden i bevegelse per tidsenhet og gir et øket antall organismer mulighet til å nå nytt territorium med livet i behold. Det tok 30 år fra Columbus' startet seilingene til Amerika til koppeviruset nådde «den nye verden»: Overfarten var så langsom at smittebærerne i de fleste tilfellene var døde før ankomsten. I dag tar det noen timer med fly<sup>4</sup>. Når det gjelder overføringer via ballastvann kommer tankenes størrelse i tillegg: For

<sup>1</sup> Mick Clout, «And now, the Homogocene» i «Invaders from Planet Earth», The International Union for the Conservation of Nature (IUCN), World Conservation, nr 4/97 - 1/98, op.cit, s.3

<sup>2</sup> David McDowell, generaldirektør, The International Union for the Conservation of Nature (IUCN), op.cit s.2

<sup>3</sup> Sigmund k. Setreng, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Oslo, 1994

<sup>4</sup> Om en skulle formalisere forholdet ville en i forhold til volumet måtte bruke en geometrisk istedenfor en

mange organismer er overlevingssannsynligheten økende med tankvolumet. Faren for biologisk forurensning er altså økende med hastighet og organismenes miljørom underveis. Begge deler presses opp som elementer i Det konkurranse-industrielle systemets væremåte, - en væremåte i direkte konflikt med rasjonelle tiltak til beste for naturmangfold og helse.

Det vil være nyttig for leseren å lese heftet *Naturens Nei - Om EU, frihandel og økologisk kaos* som en innledning til det foreliggende skriftet fordi det store perspektivet da lettere vil komme på plass. Organismeoverføringer via ballastvann skisseres og illustreres der i et lite kapittel, mens de øvrige kapitlene tar for seg overføringer via fraktet kommersielt gods og reising (spesielt industriell turisme).

## ***2.1 Ballastvann - en økologisk hovedtrussel***

Spesielt for overføringer via ballastvann i forhold til andre spredningsveier er at fenomenet hittil har unngått å bli et tema i diskusjonen om grensekontroll: Vannet i ballasttankene har ikke blitt oppfattet som en grensepasserende vare; det levende materialet som vannet inneholder er dessuten usynlig, i motsetning til slikt som poteter, treplanter, soya, krydder, kjøtt, fisk, husdyr, kjæledyr osv.

Karanteneordninger for ballastvann er utenkelig, og selv med en bevissthet om faren en praktisk-økonomisk umulighet. Riktignok krever nå den økonomiske globaliseringen, bl.a via EU, en fjerning av grensekontroll og grensekarantene for handelsvare av biologisk opprinnelse. Likevel vil ballastvann-overføringer ligge langt etter kontroll-handlinger overfor handelsprodukt, både p.g.a manglende bevissthet om denne «usynlige trusselen», og p.g.a problemene med å finne praktiske tiltak som ikke svekker shippingsselskapenes konkurransevne i det globale markedet.

Like fullt sier nå en av de få biologene som har spesialisert seg på risikoene ved ballastvann at vi her er i ferd med å oppleve den alvorligste formen for overføring av skadeorganismer, verre enn den handelsfrakten representerer. Problemet vil øke i årene framover: både fordi stadig nye organismer overføres og fordi effekten av de som allerede er overført vil vise seg etter en del tid, opp til flere år i en del tilfeller. Eksemplene under sier noe om emnets alvor:

---

aritmetisk funksjon. Dette illustrerer den grunnleggende forskjell mellom frakt av død og levende materie

- Bestanden av amerikansk ribbemanet, overført til Svartehavet med ballastvann, hadde i 1993 nådd en totalvekt på 900 millioner tonn - 10 ganger mer enn verdens totale fiskefangst samme år. Denne overføringen har redusert en tidligere rik fangst av matfisk til nesten ingenting.<sup>5</sup>
- De store sjøene i USA og Canada ble i 1980-årene infisert av Europeisk sebramusling. Arten har bredd seg enormt og tetter til alle avløps- og tilløps- anlegg for vann. De årlige kostnadene knyttet til opprenskning, skifting av vannrør osv har, de siste ti årene, vært på 3,5 milliarder kroner i året.
- En kinesisk østers har inntatt San Francisco Bay. Den dekker nå hele havbunnen i dette kjempemessige deltaområdet, forbruker det meste av buktas planteplankton til fortrensning for en lang rekke andre organismer i området.
- Giftige alger (dinoflagellater) invaderte i 80-årene kysten av Sør-Australia og Tasmania - via japansk ballastvann, med ødeleggende virkning for den lokale skalldyrproduksjonen - en hovedkilde for Tasmanias økonomi.<sup>6</sup>

Dette er et lite utvalg av en aksellererende trussel. Framfor noen burde Norge interessere seg for dette: Landets nest største eksportindustri - oppdrettsfisk, er svært sårbar for ballastinvasjoner. Et lite forvarsel var algeangrepet våren 1998, - trolig etter en innførsel fra Japanområdet.

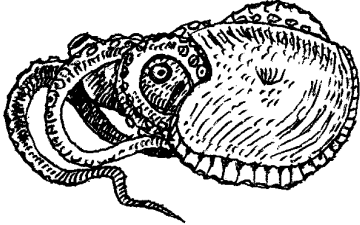
---

<sup>5</sup> Chris Bright: Life Out of Bounds: Bioinvasion in a Borderless World (W.W. Norton and Company, N.Y. 1998)

<sup>6</sup> World Conservation: Invaders from Planet Earth: særnummer om biologisk forurensning - 4/97-1/98



### 3. SKIP OG BALLAST



Så og si alle vanngående farkoster som forventes å møte ugrei vind og sjø rustes ut med ett eller annet materiale som gir ekstra vekt i bunnen av skroget for ikke å kantre. Dersom båten ikke frakter nyttelast nær kjølen, eller om nyttelasten er liten, må annet materiale tas om bord.

Vikingskipene var intet unntak, - ei heller den sene etterkommeren fembøringen, som normalt skal ha ca to tonn rullestein i bunnen for å motstå presset fra vinden i seilet<sup>7</sup>. Denne ekstra vekten kalles ballast, det vil si: ”balanselast”<sup>8</sup>.

Opp til nyere tid ble det brukt bly, jern, stein, grus og jord. I siste tilfelle var det umulig å unngå blindpassasjerer i form av levende materiale. I det ballastjorda ble hevet på land der hvor nyttelasten skulle tas om bord, steg også blindpassasjerene på land. Det kunne dreie seg om litt av hvert, fra mikroorganismer til insekter (egg, larver), planter (nøtter, frø) osv. De fleste døde fordi det nye miljøet var for fremmed, men en del ble vellykkede kolonisatorer. Resultatet av slikt ser vi i Norge spesielt i nærheten av gamle seilskutehavner på sørvestlandet i form av blomster, urter og ugras, - én gang eksotiske, etter hvert innvånere med borgerbrev. En del har beriket vår flora, i noen tilfelle ved å fortrenge ”medlemmer av urbefolkningen”, av og til med forringelse av det opprinnelige mangfoldet og med skadevirkning, blant annet for jord- og skogbruk.

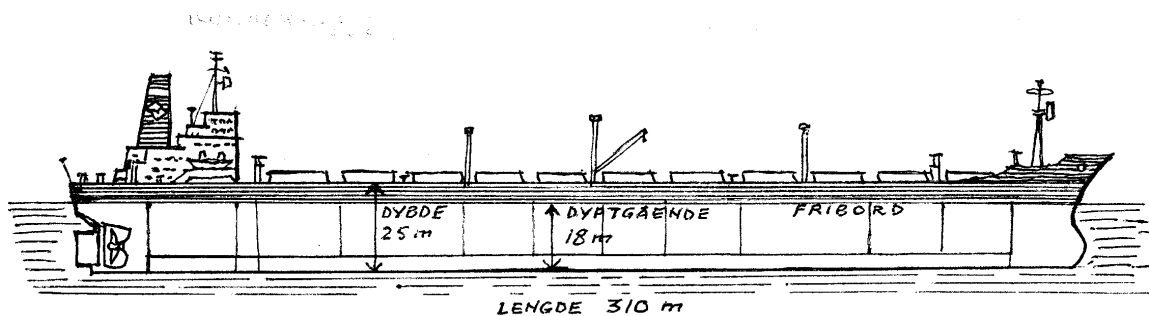
Istedenfor overføringer fra jord til jord, har vi fått overføring fra vann til vann: Fast ballast er blitt erstattet med flytende, bly, stein og jord er blitt skiftet ut med vann, en direkte følge av skipsstørrelse, konkurranse-økonomi, tidsknapphet og teknologi: Det ene fører det andre med seg.

<sup>7</sup> I de åpne båtene ble det brukt rullestein for at farkosten raskt skulle kvitte seg med ballasten om den velte og dermed tilby en redningsmulighet for de havarerte

<sup>8</sup> Ordet «Ballast» stammer antagelig fra plattysk, hvor første ledd «bal» betyr «unyttig» eller «mindre god». Tidligere hadde også formene «baklast» («tilbakelast») og «barlast» (bare last») en viss utbredelse i Norge og Sverige, trolig oppstått hos sjøfolk for å gi mening i våre språk.

Denne overgangen markerer en revolusjon hva angår virkninger på natur og miljø. For å si det enkelt i seks punkt:

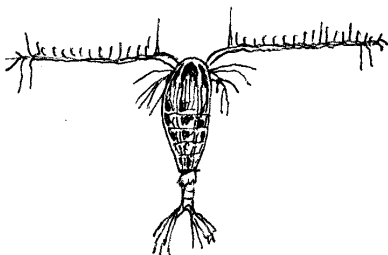
- 1) Stein og jord i noenlunde ro erstattes av et langt mer bevegelig medium;
- 2) Det nye ballast-mediet, vann, er selve basismediet for liv;
- 3) Vannmediet øker overføringsevnen til de transporterte organismene; dermed overføres en langt større mengde ulike arter; bredden av kolonisasjonen har dermed økt drastisk;
- 4) Det viktigste bidraget til denne bredden er størrelsen av moderne bulkskip (inkludert tankskip): gjennomsnittlig tar dagens bulkskip inn 50 000 tonn ballastvann; de største oljetankerne 200 000 tonn og mer;
- 5) Overlevingsevnen til det fraktede bio-materialet har økt i takt med skipenes hastighet;
- 6) Det at flere og flere skip har dobbelt skrog fører til at flere organismer overlever fordi temperaturen på ballastvannet holdes stabil, selv om skipet beveger seg gjennom forskjellige klimasoner;



Ballastvann i et moderne bulkskip har flere funksjoner enn det som er nevnt ovenfor – og flere enn folk flest er klar over. Å bevege vannet inn og ut av tankene spiller en like viktig rolle for skipsmanøvreringen som roret og maskinene. Ballastvann må tas inn når handelslasten losses, men også i fart ved forbrenning av drivstoff; selvfølgelig når skipet møter storm; noen ganger for å kunne passere under ei bru. Vannet pumpes ut når nyttelast tas om bord, eller når skipet skal inn i en grunn havn, osv.

De store oljetankerne har, naturlig nok, mest ballast om bord. I tillegg går de ofte i ballast; en frakter olje én vei og går i ballast tilbake til utgangspunktet. Likevel er den samlede mengden ballastutslipp større i andre fartøygrupper. To tredjedeler av ballastvannet som slippes ut i svenske havner kommer fra frakteskip - resten fra oljetankere. Ballastvann slippes ut ved omlag 22 000 skipsanløp i svenske havner årlig - ved 79% av alle oljetankeranløp og ved 53% av anløp av andre lastefartøy. Til sammen utgjør dette 23 millioner tonn vann.<sup>9</sup>

### 3.1 Nye Havstrømmer



Det vi har med å gjøre fra et biologisk synspunkt er overføringer av enormt store akvarier med et mangfold av organismer (fra virus og bakterier til sjøplanter, bløtdyr og fisk) i stor hastighet fra en kant av kloden til en annen. Fraktrutene for disse overføringene kalles nå av enkelte marinbiologer ”nye havstrømmer” – biologiske

fraktstrømmer på kryss og tvers av de million-årige naturlige strømmene - og med langt større kraft og konsekvens enn disse.

Det meste av ballastinntaket skjer nær havner og i grunt vann, og noen ganger ”soper” sjøvannsinntaket havbunnen, slik at en får med hundretalls kubikkmeter med sediment; dermed får en også om bord alle de organismene som holder til i det sjiktet. Avrenning fra søppel i strandsonen følger gjerne med.

Fullstendig rensking av bunnslam i store ballasttanker skjer bare hver gang de åpnes i bunnen, hvilket skjer hvert tredje, fjerde eller femte år ved tørrdokk-overhaling. Dersom vi har å gjøre med et ansvarlig, kvalitetsbevisst rederi – dvs et rederi med god økonomi. Ofte er det ikke slik; observér blant annet en del russiske bulkfartøyer i norske farvann! En nylig oversikt over store skip som rapporterte ”ingen ballast om bord” viste at et gjennomsnitt på 158 tonn sediment og vann fremdeles befant seg i skipet.<sup>10</sup>

Det viktigste poenget her er at ballastmaterialet i *ett* skip kan inneholde organismer fra et flertall havner verden rundt. Hullene i inntaksfiltrene for ballastvann er normalt en cm vide.

<sup>9</sup> Ballast Handling on Ships Calling Swedish Ports, (SSPA Report 974232-2) SSPA Maritime Consulting AB

<sup>10</sup> Committee on Ships' Ballast Operations, National Research Council, Washington DC: NAP, 1996

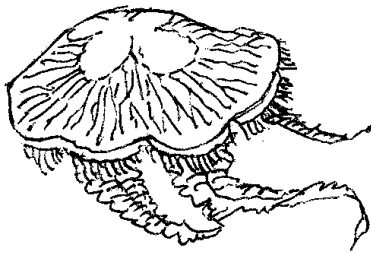
De fleste marine organismene i larvestadiet slipper lett gjennom slike åpninger. Av og til faller filterne av; for eksempel i et skip som anløp Baltimore i 1995. Det kom fra det østre Middelhav med et ballastvann som inneholdt over 50 halvmeterlange mullet-fisker i beste velgående.

Selv om et skip går i lokal trafikk, for eksempel innen Nordsjøen, kan ballastvannet godt inneholde arter fra store deler av kloden - arter som er fraktet av ett skip i internasjonal trafikk og flyttes lokalt fra havn til havn med frakteskip i lokal/regional trafikk.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> SSPA op.cit

## 4. EN GLOBAL EPIDEMI



I avsnittet ”Noen ord om emnets alvor” ble det nevnt noen få eksempler på ballastvannoverføringer. To av disse, - sebramusling overført til Nord-Amerikas store sjøer og amerikansk ribbemanet overført til Svartehavet, vil bli behandlet mer detaljert i neste avsnitt, nemlig som illustrasjoner av hvordan invasjonene blir spesielt alvorlige i allerede svekkede økosystemer, - dvs hvor det opprinnelige mangfoldet er redusert.

I dette avsnittet vil hovedpoenget være å få fram hvor omfattende antallet overføringer er. Dette kan ikke gjøres konkret på annen måte enn å gi en eksempelliste og ved å henvise til faglitteratur<sup>12</sup>. I følge denne litteraturen vil de registrerte overføringene alene gjøre en globus grå av invasjonslinjer, mens alle de ikke-registrerte ville gjøre den svart. – Og antallet øker eksponensielt. Chris Bright snakker om ”invasjonssykdommer”. Det vi har å gjøre med er serier av overlappende pandemier (globale epidemier).

Eksempler i fleng<sup>13</sup>:

- Hork (ruskle), en europeisk fisk, koloniserer nå Amerikas Store Sjøer og fortrenger stedeigne fiskearter med en årlig salgsverdi beregnet til 700 millioner kroner.
- En vifteorm med opprinnelse i Middelhavet danner nå et levende teppe over deler av havbunnen i Port Phillip Bay på sørøstkysten av Australia og er ødeleggende for skjellfangsten i bukta.
- Et amerikansk knivskjell (langskjell) har invadert Europas vestre kyststrekninger.

<sup>12</sup> Gode kilder med mange litteraturreferanser er: Chris Bright; Life Out of Bounds – Bioinvasions in a Borderless World, Worldwatch, W.W. Norton & Co. New York/London 1998, og: Anders Jelmert, Introduksjoner av fremmede organismer med ballastvann, Havforskningsinstituttet, Austervoll Havbruksstasjon, Oppdragsrapport, 1998 Mange referanser ad alle slag overføringer finnes i S. Kvaløy Setreng: Naturens Nei, NBS, Oslo 1994

<sup>13</sup> Kilder: Chris Bright (Op. Cit) s. 154 f og flere steder, Anders Jelmert (op.cit) s 13 f o.fl.st, S.K Setreng (op.cit) som refererer flere utgaver av New Scientist.

- En børstemark fra Nord-Amerikas Atlanterhavsside utgjør nå 97% av de større bunnartene i den enorme Vistula-bukta på Polens kyst.
- Den kinesiske ullhåndskrabben, *Eriocheir sinensis* og en lang rekke andre fremmede arter har invadert San Francisco-bukta i et slikt omfang at de langt på vei har fortrenget det gamle balanserte økosystemet og erstattet det med et nytt av kaotisk art.
- Kanskje den mest utslagsgivende kolonisatoren er et kinesisk skjell (*Potamocorbula sp.*) som dekker store deler av bunnen i den samme bukta, med titusener av individer pr. m<sup>2</sup> – et omfang organismen nådde på 4 år etter ballastutslippet. Denne invasjon har bl.a. ført til at den vanlige våroppblomstringen av plankton har uteblitt.
- Minst åtte arter av østasiatisk dyreplankton har slått seg til på den amerikanske Stillehavskysten.
- En sjøstjerne (*Asterias Amurensis*) fra det Nordvestre Stillehavet har invadert kysten av Tasmania. Den er en alvorlig trussel for skalldyrindustrien - en sentral del av Tasmanias økonomi og er antagelig i ferd med å utrydde en viktig lokal fiskeart.
- Tasmansk og australsk østersoppdrett trues stadig av giftige dinoflagellater (rødbølgeplankton), ankommet fra Japanhavet; i perioder må produksjonen stenges.
- De tasmanske fiskeriene skades av forskjellige arter sjøgras (tang) også innført fra Japan; ofte er koloniene så tette at det hindrer båtferdsel. Noen av de samme artene er også blitt kolonisatorer i New Zealand og både på øst og vestkysten av USA.
- Australias kyster har mottatt en lang rekke fremmede arter ut over de nevnte: bløtdyr, krepsdyr, fisk, osv. Organismer som sprer dødelige nervegifter er også innført, blant andre via et norske skip som dokket i Queensland etter å ha kommet fra Singapore.<sup>14</sup>
- En indisk brosme har etablert seg langs kysten av Vest-Australia

---

<sup>14</sup> New Scientist, 23/10 1992

- En annen fisk, smørbutt (fløyfisk, raudnebb) med opprinnelse i Indiahavet og Stillehavet har opprettet kolonier i Nigeria, Kamerun og i Panamakanalen.
- En krabbe (*Charybdis holleri*) fra samme område har kolonisert det østre Middelhavet, og har nå vist seg langs kystene av Cuba, Venezuela, Colombia og Florida.
- Et australsk andeskjell utkonkurrerer lokale skjellarter over lange kyststrekninger i Europa.
- Våren 1998 ble flere laksemerder i Sør-Norge – senere også i Nord-Norge – infisert av en alge som syntes å være ny i Europa, - antagelig innført via ballastvann fra Øst-Asia. Arten var ikke giftig, men tettet til fiskenes gjeller; flere hundre tonn døde.

#### ***4.1 Vira og bakterier - ballastoverførte sykdommer***

Mikroorganismer som bakterier og vira overføres også ved ballastvann. I 1996/97 ble et Stillehavs-virus ballastfraktet gjennom Panamakanalen og slo til mot en uforberedt art kråkeboller i det Karibiske Hav. Populasjonen antas nå å være nært eller helt utryddet, og er beskrevet av Woods Hole Oceanographic Institute som kanskje den verste ballastvann-katastrofen for én art hittil.

Her er flere mekanismer som er gåtefulle og ikke avklart. På grunn av den enorme forurensningen som har skjedd langs alle verdens kyster har vira fått sjanser som aldri før til å infisere alger og gitt dem giftvirkning overfor fisk. Oppvarmingen av vannet fremmer dette. I Cheseapeake Bay i Maryland registrerte Rita Colwell ved Marylanduniversitetet én milliard vira per milliliter vann. Enda større variasjon av vira er funnet i norske fjorder og norske forskere er overbeviste om at vira har transportert genetisk materiale videre til alger og bidratt til deres tilpasning til forandringer.<sup>15</sup>

Laurie Garrett peker på denne sammenhengen mellom havmiljø og helse. Hun sier at algeoppblomstringene fungerer som gigantiske, flytende gensupper hvor antibiotiske resistensfaktorer, gener og plasmider flyter rundt mellom vira, bakterier og alger. Global oppvarming bidrar til slike oppblomstringer og økt uv-stråling på grunn av uttynningen av

---

<sup>15</sup> S. Pain: «Water Hides a Host of Viruses», New Scientist, august 1989

ozonlaget gir høyere mutasjonsfrekvens hos alger og bakterier. Også mikrober fra landjorda tilflyter stadig denne gensuspa<sup>16</sup>.

En rekke menneskesykdommer overføres også via ballastvann: Stivkrampe, kolera, *vibro parahaemolyticus* m.fl. er overført via fisk.<sup>17</sup> I sedimentene fra et norsk skip som kom fra Singapore til Queensland i Australia ble det i 1990 funnet *Clostridium Botulinum C*. Bakterien, kjent fra rakfisk, er svært dødelig (botulisme). Forsøk gjort i Australia viste at sporer av *C. botulinum B* og *E*, som begge kan være dødelige for mennesker, overlevde i ballastsedimenter i temperaturer fra 5 til 20 grader Ci 28 dager<sup>18</sup>. De fleste overførte er i dag kortere enn dette.

#### 4.2 Kolera

Et av de mest illustrerende eksemplene på sammenhengene mellom økt transport, fattigdom og urbanisering er utviklingen av den syvende verdensomspennende koleraepidemien. Den første pandemien<sup>19</sup>, var knyttet til to kriger - Omankrigen og krigen mellom Persia og Tyrkia. På mange måter skaper dagens økonomiske utvikling de samme forholdene som slike kriger: flytting av store grupper av mennesker, tette boforhold og dårlige hygieniske forhold. Etter de neste fem pandemiene, den siste fra 1899 til 1923, trodde mange at kolera ikke ville kunne komme tilbake i pandemisk form fordi drikkevannsforholdene hadde blitt forbedret verden over<sup>20</sup>. Men de tok feil.

Den sjuende pandemien begynte i 1961 med en ny variant, *El Tor*. I løpet av 1970-årene hadde den nådd hele Sør-Asia og Øst-Afrika. Den største overraskelsen med den sjuende pandemien var at den dukket opp i Sør-Amerika i 1991. Kontinentet hadde vært uten kolera i hundre år. Det første utbruddet kom i havnebyen Chancay, 60 kilometer nord for Lima. Dagen etter dukket den opp i Chimbote, en havn 400 kilometer nord for Chancay. I løpet av en måned dekket sykdommen hele Perus kystlinje - 2000 kilometer fra Ecuador til Chile.

---

<sup>16</sup>Laurie Garrett: The Coming Plague – Newly Emerging Disease in a World out of Balance. Penguin Books, New York, 1994 (ISBN 01402.50913)

<sup>17</sup> Anders Jelmert op.cit, s.14

<sup>18</sup> New Scientist, 24. oktober 1992

<sup>19</sup> Fra 1817 til 1823

<sup>20</sup> Rita R. Colwell, «Global Climate and Infectious Disease: The Cholera Paradigm», Science Magazine, 20. desember 1996





Et slikt utbrudd, over et så stort område på så kort tid, kan ikke enkelt forklares med utslipp av ballast fra ett skip. Smitten kan ha kommet med ballastvann, men det interessante er at den har blitt spredd fra et eventuelt utslippssted opp og

ned langs kysten. Denne spredningen har trolig skjedd gjennom algeoppblomstringer. En oppblomstring av planteplankton blir gjerne raskt fulgt av dyreplankton. En enkelt copepod<sup>21</sup> kan inneholde 10 000 celler av *V.cholerae*, noe som er nok til å gi sykdom. Peru hadde en slik algeoppblomstring på det aktuelle tidspunktet. Alge-oppblomstringen var et resultat av klimatiske forhold og store mengder næringsalter fra kloakk og landbruk. Epidemien i Latin-Amerika faller sammen med El Niño<sup>22</sup>-perioden fra 1991 til 1995 - den lengste i historien. Når epidemien først hadde fått feste spredte den seg raskt, drevet av rask urbanisering og IMF og Verdensbank-pålagte kutt i programmer for rent drikkevann, hygiene og folkehelse<sup>23</sup>. I løpet av 90-tallet tok denne koleraepidemien livet av rundt 10 000 mennesker i Sør-Amerika.

I november 1991 meldte amerikanske myndigheter at de hadde funnet kolerabakterier i ballastvannet i tre skip som hadde kommet fra Sør- Amerika til havner på den amerikanske østkysten<sup>24</sup>. Også senere er det funnet slike bakterier i ballastvann i amerikanske og australske havner. Kolera har tidligere ført til epidemier i Nord-Amerika, blant annet i 1832, da over to tusen mennesker døde av kolera i Quebec i Canada<sup>25</sup>. Kombinasjonen av ballastvannsoverføringer og forurensning gjør det sannsynlig at kolera-epidemier vil oppstå også i årene framover, både i nord og sør. Den «oseaniske krisen», som Colwell kaller det, setter menneskelig helse i direkte fare ved å fremme koleraepidemier. Koleravibrio kan leve inne i alger i en sovende tilstand i måneder, kanskje år.

Denne syvende koleraepidemien var forårsaket av koleravarianten El Tor. I 1992 dukket en

<sup>21</sup> Hoppekreps - den meste kjente i Norge er raudåta som blomstrer opp hvert år på kysten

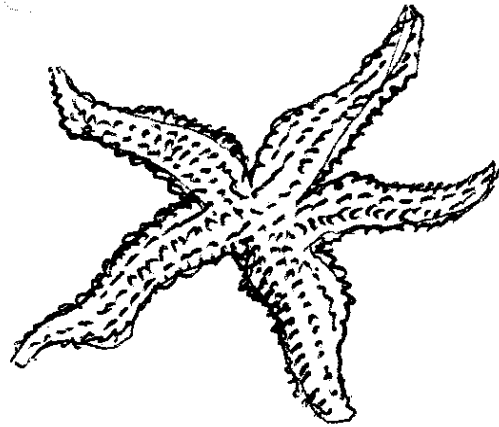
<sup>22</sup> En periodisk endring av havstrømmene i Stillehavet, antagelig forsterket denne gangen av klimaendring

<sup>23</sup> «Globalisation, Development and the spread of disease», Harvard Working Group on New and Resurgent Diseases

<sup>24</sup> New Scientist, 24. oktober 1992

<sup>25</sup> R. Colwell, Science Magazine op.cit

ny variant opp - V.cholerae 0139 - Bengalkolera. Mye tyder på at denne varianten has oppstått gjennom horisontal genoverføring. Det dramatiske med Bengalkoleraen er at det er første gang en registrerer at en kolerabakterie i non-01-gruppen har ført til en epidemi<sup>26</sup>.



Bengalkoleraen kombinerer den klassiske koleraens aggressivitet med El Tor variantens overlevelsessevne. Den har spredd seg mye raskere enn den syvende pandemien. I løpet av 2-3 år dekket den hele den indiske østkysten, rundt Bengalbukta og sør til Thailand. Flere blir syke og dødsraten er høyere. På samme måte som El Tor i sin tid erstattet klassisk kolera har nå Bengalkolera fortrenget El Tor i de områdene den har nådd. «Å forstå denne nye framtoningen er bare mulig via tverrfaglig systemøkologi», sier Colwell, med klar adresse til spesialistene. Hun mener nøkkelen til å forutsi koleraangrep ligger i kartlegging av algeoppblomstringer i drift fra kystene av Bangladesh og India, kjerneområder for mikroben. Dette er områder med stor skipsfart og muligheten for at smitten sprer seg med skipsfart er stor - spesielt i forbindelse med algeoppblomstringer i opprinnelses- og mottakerområdet.

---

<sup>26</sup> Klassisk kolera og El-Tor er såkalte V.ch.01-varianter. En mengde andre V.cholerae varianter som ikke tidligere har gitt epidemier, men som kan gi sykdom som 01-variantene kalles V.cholerae non-01. Over 100 varianter er beskrevet.

### 4.3 Kolera i Norge

Det er registrert to tilfeller av kolera i Norge hos pasienter som ikke kunne ha blitt smittet utenlands. I begge tilfellene er det mistanke om at smitten er overført via sjømat - henholdsvis krabbe og snegler<sup>27</sup>. I begge tilfellene dreide det seg om non-01 varianter av *V. cholerae* - varianter som før Bengalkolera-utbruddet i Bangladesh og India var antatt å være ikke-epidemiske.

Jørgen Lassen ved Statens Institutt for Folkehelse, skriver i forbindelse med de to ovennevnte tilfellene av kolera i Norge at «Med tanke på de nevnte beskrevne utbruddene i India og Bangladesh, kan vi bare håpe på at den gamle sannheten om at non-01-stammene er ikke-epidemiske, fortsatt vil overleve. I motsatt fall vil det lett kunne oppstå ganske uoversiktlige epidemiologiske forhold med rom for stadig nye og ubehagelige overraskelser.»<sup>28</sup>

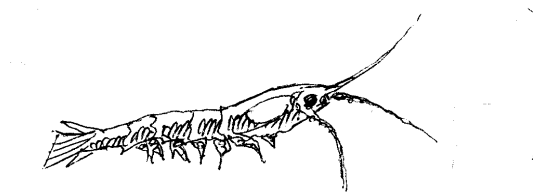
Han peker også på økologiske forhold som kan endre bildet i Norge. Der er «grunn til å være oppmerksom på at endrede økologiske forhold raskt kan føre til nye epidemiologiske situasjoner. En endring i alge- og planktonfloraen f.eks. som følge av forurensning, vil således ev. kunne innvirke på forekomsten av marine vibriospesies.»



<sup>27</sup> Arne Henriksen et.al, «Alvorlig gastroenteritt etter innenlands smitte med *Vibrio cholerae* non-01», Tidsskrift for den Norske Lægeforening, nr. 24, 1993-113: 3017-8

<sup>28</sup> Jørgen Lassen. «Kolera i Norge?», Tidsskrift for den Norske Lægeforening, op.cit. s.3011-2

## 5. SVEKKEDE ØKOSYSTEMER ØKER SJANSENE FOR INVASJONER



Som for økosystem på landjorda gjelder det for marine system at et tett organismemangfold fungerer som systemets immunforsvar: En invaderende fremmed organisme møter mange motkrefter, bl.a. ved at tilgjengelige matressurser

inngår i næringskjeder så mangfoldige at en fremmed har vondt for å bryte seg vei til en andel. En monokultur - eller et system med svekket artsmangfold på grunn av overfiske, overgjødning eller forurensning - er langt mer mottakelig for nye organismer. Diskusjonen om bioinvasjoner er derfor ikke bare et spørsmål om selve overføringen av organismer. Det er i like stor grad et spørsmål om mottakerområdets tilstand.

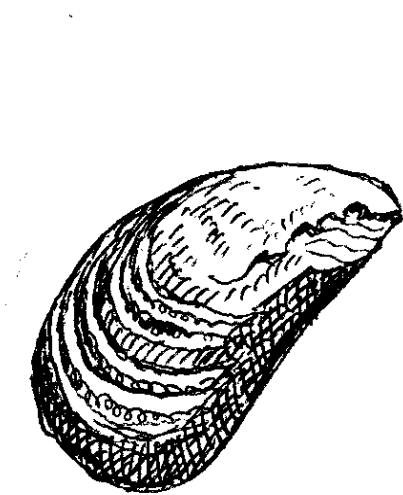
### 5.1 Nord-Amerikas store sjøer

De fem store sjøene (Superior, Michigan, Huron, Erie, Ontario) utgjør den største samlingen av ferskvann i verden. De savner sidestykke når det gjelder innlandsskipsfart. Adgangen fra havet skjer gjennom St. Lawrence-vannveien til Ontario-sjøen. Kanaler og sluser løfter skipene videre. Økologisk sett danner skipene som følger denne menneskeskapte adgangen en «elv» - en direkte forbindelse - til disse sjøene fra brakkvannsområdene ved alle store havner i resten av verden.

Tidlig i det 19. århundret var matfisket i sjøene det største ferskvannsfiskeri i verden. Men industrialiseringen av Amerika gjorde seg gjeldende fra begynnelsen av dette århundret i form av reduserte fangster; mølledammer blokkerte gyteplassene i tilløpselvene, vannet var allerede sterkt forurenset fra industrier, kloakk og slam fra landbruk og skogsdrift. I tillegg kom et ubegrenset overfiske: Rundt 1960 hadde alle hovedressursene av fisk falt til nesten ingenting. Sjøenes overflate framviste enorme områder av algeoppblomstring; under dette laget var store soner døde på grunn av surstoffmangel. Liv på land og i vann syknet hen på grunn av DDT og andre giftstoffer fra sjøenes omgivelser. En tilløpselv til Erie-sjøen med det stolte indianske navnet Cuyahoga, full av olje og boblende metangass, tok fyr 22. juni 1969, og ga et visst løft til økologenes argumentasjon.

Gjennom hele denne perioden og fram til i dag er sjøene blitt invadert av fremmede arter av fisk, bløtdyr, planter, plankton og andre organismer som har forvandlet sjøene til et eksotisk kaos: minst 141 fremmede arter er nå etablert, alt via ballastvann, årlig ankommer minst en ny koloniasator.

Den kanskje alvorligste av de senere invasjonene utgjøres av den euro-asiatiske sebramuslingen, mer enn noe annet illustrerer den sårbarheten av et økosystem allerede svekket via både lokal industrialiserings-effekt og tidligere invasjoner.



Sebramuslingen (*Dreissena Polymorpha*) stammer fra Kaspiahavet og fant veien til St. Clair-sjøen (mellom Huron- og Erie-sjøene) - ca. 1986. Dette skalldyret er lite, bare på størrelse med en stor bønne. En nær slektning, *quagga*-muslingen, har siden sluttet seg til invasjonen. Begge har spredd seg som en eksplosjon gjennom de immunsvekkede store sjøene, og har fortsatt videre i andre vassdrag, stort sett ved å henge seg fast i diverse båtskrog og båtutstyr. I skrivende stund er deler av Mississippi-vassdraget infisert. Biologer frykter at sebramuslingen i nær framtid vil nå et

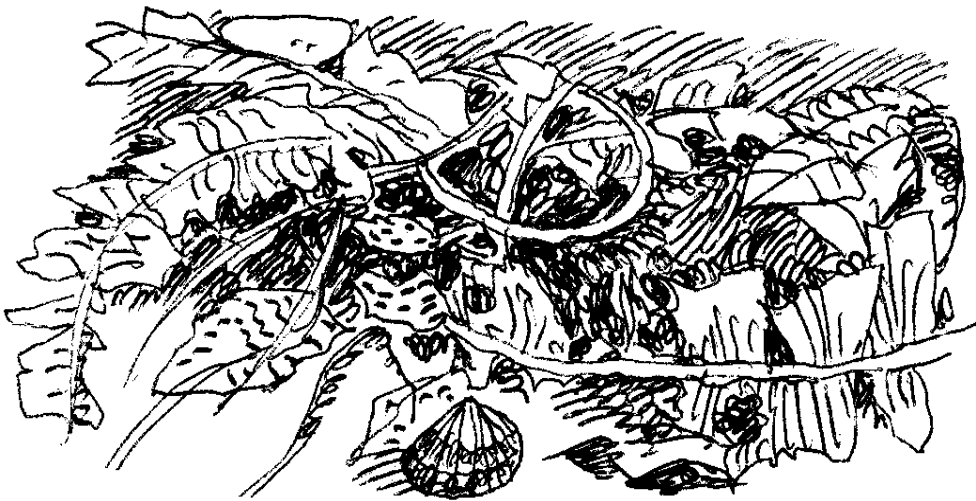
utbredelsesområde omfattende to tredjedeler av USA og store deler av søndre Canada<sup>29</sup>.

Uten motkrefter sprer sebramusling-hunnen 5 millioner egg i løpet av ett år. I det nye, uforberedte miljøet, legger muslingen seg som et sammenhengende lag på enhver tilgjengelig overflate. Millioner av dollar brukes hvert år for å fjerne muslingene fra alle mulige vannrør rundt de store sjøene; alvorligst, kanskje, ved tiltettingen av kjølevannssystemene ved atomkraftstasjoner i Michigan, Wisconsin osv. I mange vassdrag dreper sebramuslingen stedeagne muslinger ved å legge seg over dem og dermed sperre for matinntak og pusting. 140 amerikanske muslingarter er i fare, bare i Mississippi-vassdraget.

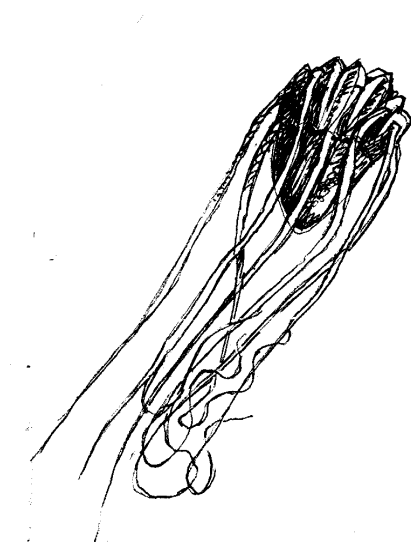
Den alvorligste trusselen fra sebramuslingene er deres angrep på, og utryddelse av alger; dermed forsvinner også dyreplanktonet – som frarøves sin algemat. Dermed taes også

<sup>29</sup> Great Lakes Research Review, Februar 1998, BioScience september 1993

næringen for sjøens viktigste fiskepopulasjoner. – I tillegg akkumulerer sebramuslingene organoklorider (landbruksgifter), PCBer, dioksiner og andre giftkjemikalier: Disse sprer seg så til fisk, krepsdyr, fugl osv som spiser muslingene.



## 5.2 Ribbemanet i Svartehavet



Svartehavet hadde fra langt tilbake et noe uvanlig økosystem, hvor liv utfoldet seg stort sett bare i overflateskiktet, p.g.a av oksygenmangel dypere ned. Dette har sin årsak i de veldige mengder av plantemateriale som gjennom årtusener har blitt tilført havet fra Donau og andre tilløps-elver, forråtnelsen av dette plantegodset brukte opp oksygenet: Svartehavet er faktisk verdens største oksygenfattige dam.

Havets ”pustelunger” besto av senger av sjøgras som befolket de enorme gruntvannsområdene langs kysten, og som ga livsgrunnlag for dyre-plankton, krepsdyr, svampdyr og mange andre organismer. Havet var altså sårbart ved å ”mangle styrke i dybden”. (med en viss likhet til Østersjøen), men så lenge overflateskiktet pustet og levde ga havet et rikt matfiske, blant annet på sardiner – millioner av mennesker var avhengige av dette; mengder av lokalsamfunn var etablert med Svartehavet – og den nordlige utbuktningen, Asovhavet – som matfat.

Det som så har skjedd de siste tiårene er en stadig økende tilførsel av kunstgjødsel fra landbruk pluss kloakkutslipp fra 170 millioner mennesker; avrenning og kloakk fra store deler av Sentraleuropa, Russland og Tyrkia vaskes ut i Svartehavet gjennom elvene Donau, Prut, Dniester, Bug, Dnieper, Don og Kizil Irmak. I tillegg kommer forurensning fra industri og transport. – Dette utgjør det moderne, sentraliserte monokultur-systemets første angrep mot Svartehavlivets skjøre forsvarsverker: Resultatet ble en voldsom oppblomstring av alger som hindret sollyset i å trenge igjennom vannoverflaten og så, ved forråtnelse, forbrukte det oksygenet sjøgraset hadde produsert, - og, ved sin skygge, stanset denne produksjonen.

Et sjikt av dyreplankton holdt fremdeles ut, - og dette var nå den siste tynne rest av immunforsvaret til dette kjempemessige innlandshavet.

Svartehavets økosystem var havnet i en situasjon hvor det så å si ropte etter å få fred, - et lydløst skrik som bare noen få marinøkologer kunne høre, - slike som mangler politisk makt. De som har makt er slike som vil ha olje og de er økologisk døve. Så en dag rundt 1982 går et tankskip inn i havet; det slipper ut ballastvann som er tatt om bord et sted på østkysten av Amerika, og dermed slipper også en blindpassasjer ut. Det er en Amerikansk ribbemanet<sup>30</sup> (*Mmemiopsis leidy*). Den er ikke større enn en tommelfinger og er glassaktig, nesten usynlig. Hvordan kan noe slikt true et helt hav?

Den ankom fra et sted hvor den var innføyd i et rikt organismemangfold, mens den her står overfor et sterkt forenklet system, et livssjikt uten motkrefter, bare et kjempemessig matfat av dyre-plankton. Resultatet er den kanskje voldsomste marine invasjon i kjent historie. I 1988, - etter bare 6 år, hadde vekten av ribbemaneter i Svartehavet nådd om lag 1 milliard tonn eller ti ganger verdens totale fiskefangster det året. – Hvert individ veier bare noen få gram. Matfisket var stort sett en saga blott. Det amerikanske ballastvannet ble kroket på døra; Svartehavets økosystem var brutt sammen.

Enten en ser på denne utviklingen ut fra menneskelige interesser eller naturens mangfold som en verdi i seg selv så kan vårt nåværende Svartehav sørges over som en avlivet stor-organisme. Et unikt økosystem er ødelagt - inkludert dets verdi som matressurs. I tillegg har det konsekvenser for turistindustrien. En badegjest ved Asovhavet forteller at hun stadig måtte stryke ribbemaneter av kroppen. Det som er igjen av Svartehavet er noen alger og ribbemaneter, en økologisk katastrofe sluttført av det konkurranseindustrielle systemet.

Og det stopper ikke der: I midten av 90-årene begynte mengden av ribbemanet å synke i Svartehavet: Den var i ferd med å uttømme sin matressurs. Den har nå forflyttet seg til Marmarahavet, sør for Bosporus, og har vist seg i Egeerhavet. Det neste stadium synes å være en infisering av alle Middelhavets kyster. Men ikke bare det: skipsfarten kan føre ribbemaneten nordover opp gjennom de store europeiske elvene, slik at den når Østersjøen.

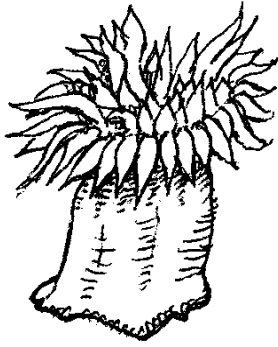
I mellomtiden har flere arter av Svartehavsmaneter sagt takk for sist ved å etablere seg i Chesapeake Bay på USAs østkyst og i San Francisco Bay!

---

<sup>30</sup> kalles også kam-manet som er en direkte oversettelse av det engelske navnet, «comb-jelly»



### 5.3 Østersjøen neste?



Det er ikke bare vanskelig å forutsi hva naturen vil finne på rundt neste sving - det er stort sett umulig. Men hvis en skal se på hvilke områder som er utsatt for bioinvasjon via ballastvann står Østersjøen i en særstilling i Nord-Europa. Som de store sjøene i USA og Svartehavet er det et relativt lukket system med stor forurensningsbelastning og omfattende skipsfart. Biologer i østersjølandene er bekymret:

«Østersjøregionen er også (som de store sjøene og Svartehavet) karakterisert av en høy frekvens av

bioinvasjoner, noe som tydelig beskriver sårbarheten i dens økosystemer. Eksempler fra områder med lignende invasjonshistorie viser at en invasjon av skadelige arter er svært sannsynlig.»<sup>31</sup> Videre sier de at «det er svært lite sannsynlig at vi har oversikt over hvilke arter som allerede er tilstede i våre havområder».

Utviklingen i Østersjøen følges nøye og det utarbeides stadig oppdaterte lister over introduserte arter (se vedlegg 1). Selv om hyppigheten av introduksjoner er høy, ligger den fremdeles langt under det man finner, for eksempel i San Francisco bukta. Av de artene som er oppgitt på lista er 38 kommet med skip og 31 er utsatt ( 24 av disse har etablert levedyktige stammer)<sup>32</sup>. De fleste utsettingene ble gjort mellom 1950 og 1970. Listen over utsatte arter er komplett - listen over blindpassasjerer vil vokse etter som det gjøres flere undersøkelser.

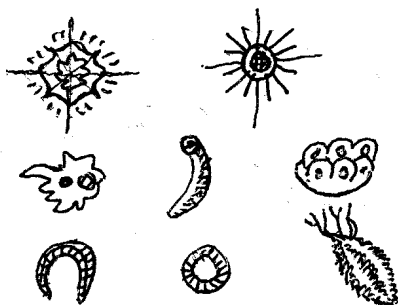
<sup>31</sup> Report of the Baltic Marine Biologist Working Group (BMB 30 on Non-Indegenous Estuareine and Marine Organisms (NEMO) in the Baltic Sea, Gdynia, April 22-26, 1996

<sup>32</sup> BMB WG 30, 1999. Inventory of the Baltic Sea Alien Species. S. Olenin and E. Leppäkoski (editors). Baltic Marine Biologists Working Group 30 on Non-Indigenous Estuarine and Marine species. Web site: <http://www.ku.lt/nemo/species.htm> (1999.01.29)

En undersøkelse av fartøy i tyske havner sier noe om omfanget av artsflyttingen:

Hva skip i tyske havner har med seg <sup>33</sup> :			
medium	mengde	antall individer per skip	antall arter per prøve
Ballastvann	310 tonn	300 000	maks: 12 gjennomsnitt: 4
Tank sediment	100 tonn	2 millioner	maks: 25 gjennomsnitt: 5,8
Skrog	1000 m <sup>2</sup>	1,8 millioner	gjennomsnitt 6,2
Total		4.1 millioner	maks: 52 gjennomsnitt: 16

I følge Stephan Gollasch ved universitetet i Kiel er det registrert 96 fremmede arter i den tyske delen av Østersjøen. Noen arter formerer seg ikke i sitt nye miljø og er avhengig av stadig nye introduksjoner - andre har slått seg til for godt. De siste hundre år er det registrert i gjennomsnitt 1,7 nye arter i året.



Blant nykommerne er flere nye arter planteplankton. Dinoflagellaten *Prorocentrum minimum* som først ble observert i Skagerrak i 1979 har nå trengt inn i Østersjøen så langt nord som til finskebukta.<sup>34</sup> Denne arten har oppvist stor giftighet blant annet i Portugal og Japan, men foreløpig er det ingen rapporter om dette i Østersjøen.

En børstemark, *Marenzelleria viridis*, ankom Østersjøen på 1980-tallet, antagelig med ballastvann fra Amerikas østkyst.<sup>35</sup> Den sprer seg fort (Tyskland 1985, Polen 1988, Litauen 1989, Sverige og Finland 1990) og er nå etablert i store deler av Østersjøen<sup>36</sup>. I Vistula-bukta utgjør den nå 97% av bunndyrenes biomasse. Den fortrenger opprinnelige arter og er mindre tilgjengelig som beite for fisk fordi den graver seg dypere ned i sedimentene

<sup>33</sup> Gollasch et al, German study on ships and alien species, 1997

<sup>34</sup> Kristina Jansson, Svenska Naturvårdsvärket, Background Document, Baltic Sea States Summit, 1996

<sup>35</sup> V.N. Zmudzinski, Marine Biological Center, Polish Academy of Sciences.

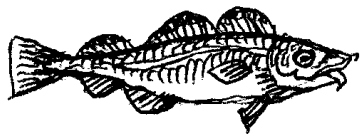
<sup>36</sup> Third Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea: State of the Marine Environment in the Baltic Sea regions,

Også fisk sprer seg med ballastvann. I Vistulabukta har nå en fisk, *Neogobius melanostromus*, etablert seg til fortrensel for de opprinnelige artene. Den kom antageligvis med ballastvann fra de Kaspiske hav eller Svartehavet i 1990. Fisken er ikke naturlig bytte for noen dyr i Østersjøen og bestanden vokser eksplosivt. I Russland har arten fortrenget laks i flere områder<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Voice-Nature, Poland, No 36, 1996. Artikkelen refererer Krzysztof Skóra ved Gdansk universitets marine stasjon i Hel.

## 6. NORGE – MAKSIMALT SÅRBART



Norske forskere og norske myndigheter burde føle et spesielt ansvar for overføring av organismer med ballastvann. Vi driver, som en av verdens største skipsfartsnasjoner en næring som er en trussel mot kystnære økosystem verden over. Dessuten har vi en egeninteresse i dette, både fordi vi har en lang kyst med et stort mangfold av arter og økosystemer og på grunn av oppdrettsnæringen.

Vi vet lite om hvilke marine arter som er overført til Norge og om de har etablert seg. Det er foretatt to systematiske studier - en på Mongstad og en på Stureterminalen. Det foreligger ingen ferdige rapporter fra disse to studiene. På Stureterminalen, der det slippes ut rundt 14 millioner tonn ballastvann i året, har man undersøkt innholdet i ballasttankene på ankommende oljetankere. Det er liv i disse tankene som i alle andre - og forsøk er gjort som viser at flere arter som ble funnet kan overleve i lang tid i tankene. Det marine miljøet rundt Stureterminalen betegnes som rikt og sunt og det er ikke registrert fremmede arter som har etablert seg. Det er imidlertid ikke først og fremst dette man har sett etter og man skal gjennomgå dataene grundigere før rapporten offentliggjøres.<sup>38</sup>

Det best kjente tilfellet av en ballastoverført art til norske farvann er en den tropiske/subtropiske kiselalgen, *Odontella sinensis* som i 1903 hadde en sterk oppblomstring i Nordsjøen. Flere andre algeoppblomstringer er assosiert med ballastvann - uten at det alltid er mulig å påvise dette absolutt. Blant disse er oppblomstringen av *Chrysochromulina polilepis* i blant annet Ofotfjorden i 1988, *Ch. Leadbeateri* i samme område 1991. Felles for disse er at når de først har fått en stor oppblomstring biter de seg fast og kommer tilbake år etter år. På forsommeren 1998 dukket det opp en «ny» alge som førte til fiskedød i Sør-Norge. Arten er foreløpig bestemt til *Chattonella verruculosa*.<sup>39</sup>

Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* blomstret for første gang opp i 1976 og er den arten som har tatt livet av mest fisk i Norge. Den ble observert så langt nord som til Senja i 1982.

<sup>38</sup> Helge Botnen, Universitet i Bergen, personlig meddelelse,

<sup>39</sup> Jan Rueness, «Berikelse eller økologisk katastrofe?», Fiskerimagasinet 8 98

Den newzealandske sneglen *Paludestrina jenkinsi* er trolig kommet med ballastvann og finnes nå fra svenskegrensen til Stavanger<sup>40</sup>.

Det er ikke bare ballastvann som fører med seg fremmede arter. Stillehavsøstersen *Crassostrea gigas* er innført for dyrking, men er ikke i stand til å etablere levedyktige bestander i Norge. Det er derimot et par andre arter som har fulgt med østersen som nisse på lasset. Det gjelder blant annet tøffelsneglen *Crepidula fornicata*, også kalt østerspest. Den lager store tepper av skjell, lag på lag, og fortrenger de opprinnelige artene. Den kom først til Oslofjorden og sørlandskysten og har nå nådd Hordaland. En annen art som har kommet med østersoppdretten er japansk drivtang, *Sargassum muticum*. Den ble observert flytende første gang på Sørlandet i 1984 og fastvoksende i 1988. Den har nå etablert seg på Vestlandet og er på veg nordover. Det er vanskelig i å si hvor den vil stoppe, men den kan ha sin nordlige utbredelsesgrense på Helgeland<sup>41</sup>.



<sup>40</sup> Brattegård og Holter (red), 1995: Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding for rådgivende utvalg. - Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for Naturforvaltning

<sup>41</sup> Jan Rueness, op.cit

Drivtangen er et interessant eksempel på hva som kan skje når en art etablerer seg i et fremmed miljø. I Japan, i sitt naturlige miljø, blir denne arten en halv til én meter lang. I Norge blir den opptil 4 meter lang og i Frankrike der den har utviklet seg til en sann pest er det funnet individer som er over 10 meter lange. I England har drivtangen vært vert for fremmede posthornmarker, men det er uvisst om disse også er kommet til Norge.

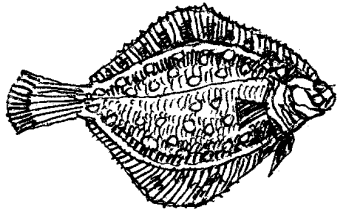


Østerstyven, *Colpomenia peregrina*, er en brunalge som kom til Europa ved århundrets begynnelse, antageligvis i forbindelse med østersoppdrett. Den er nå utbredt i Norge fra Aust-Agder til Nord-Trøndelag.

Hydromedusen *Gonionemus vertens* som hører til i Nord-Amerika kom til våre farvann på 20-tallet og er funnet i Oslofjorden og Trondheimsfjorden. Overføringsmekanismen er ukjent.

Flere fjordsystemer som har vært utsatt for forurensning og omfattende skipsfart - som Oslofjorden, Frierfjorden, Iddefjorden, Sognefjorden og Ofotfjorden, er aktuelle områder for nye organismer. Det er et stort behov for videre undersøkelser på linje med dem som er gjort i Sverige (se vedlegg 1) og kapittel 4.3).

## 6.1 Olje og oppdrett



Et oppdrettsanlegg er en monokultur til sjøs og er like utsatt for sykdom som andre monokulturer. Verdens tetteste konsentrasjon av oppdrettsmerder ligger på Vestlandet; - samme område som oljetankerne dumper sin ballast når de henter olje på oljeterminaler som Mongstad og Sture.

Disse to næringene - oljeindustrien og fiskeoppdretten - kan tjene som eksempler på de gjensidig samvirkende kreftene som sammen med flytting av organismer over økologiske grenser er en trussel mot klodens artsmangfold.

Norsk oljeproduksjon bidrar til klimaendring - både gjennom gassutslipp og forbrenning ved oljeplattformene og ved mottaker-stasjonene i form av industri, oppvarming og transport. Klimaendringer og endringer i havtemperatur endrer livsbetingelsene for opprinnelige og introduserte arter i havet og kan endre deres innbyrdes konkurranseforhold. Arter som allerede er introdusert i et område kan altså plutselig få en drastisk bedret mulighet for reproduksjon på grunn av global oppvarming. En analyse av norsk sårbarhet og norsk ansvar må altså ses i lys av de anførte 10 ”gjensidig samvirkende kriseelement” (se kap. 7).

Det gjelder både økologiske og økonomiske forhold. Våre politikere har gradvis gitt etter for den letteste vei ut – med dagshorisont i stedet for framtidsanalyse; via manglende trening i prosesstenkning – det vil si i virkelighetsforståelse - har de fortsatt å tenke i statiske abstraksjoner. Dermed har de latt Norge fanges inn i en utenfrastyrt prosess som har fratatt dem selv styringen.

*Oppdrettsindustrien* er også en del av denne verden av ”*gjensidig samvirkende kriseelement*». Som ved alle konkurranse-industrielle produksjoner er det tette monokulturer som er løsenet. Den alltid mangfoldsstrebende moder natur kan ikke utstå monokulturer og motarbeider dem straks ved angrep utenfra, med organismer av forskjellig slag – pionérorganismer for å bygge nytt mangfold kan vi si. Men for industrien er dette en trussel. På denne måten møter

industrien i havet samme problemer som industriell bioproduksjon på landjorda. Kjemikalier, antibiotika og vaksiner blir motmidler. Dermed har en det gående med resistensutvikling – så må nye midler til osv. Produsentene balanserer alltid på kanten av store tap og vannmediet er vanskeligere å kontrollere enn landjorda.

Opprettholdelse av monokulturer innebærer en kamp mot naturens egen væremåte og at på lengre sikt er dette en kamp vi er dømt til å tape på grunn av naturens overlegne mangfoldsressurser og oppfinnsomhet. Jo lengre vi klarer å forsvare en monokultur mot naturens mangfoldshigen - jo større blir fallhøyden.

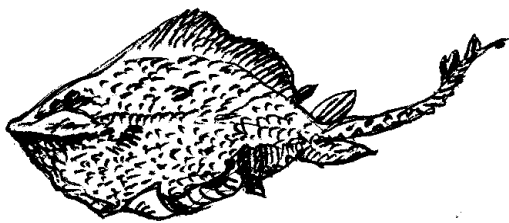


Etter en start med lokalt eide småanlegg, er oppdrettsnæringa stort sett blitt innfanget i den storindustrielle og sentraliserende strukturen som ellers karakteriserer det konkurranseindustrielle systemet (KIS), vår epokes makt-magnet. Dette har ført til at næringa er i stand til å legge et stadig større press på myndighetene for å sikre sine interesser. De siste årene har den fanget norsk økonomi i en slik grad at vi står overfor et av landets ledende politiske maktsentra. Dette viste seg nylig ved det vellykkede presset fra denne industrien for å innføre fri handel med husdyrprodukt, på tvers av en samlet motstand fra norske veterinærer og så godt som alle andre fagmiljøer innen helse. Fiskeoppdretterne fryktet en viss bremseeffekt på grenseovergangene for sin eksport dersom EU ikke fikk slippe grensekontroll for sin eksport av dyreprodukt inn i Norge. Dermed klarte en økologisk uansvarlig produksjon i havet å presse igjennom et økologisk uansvarlig regime på landjorda.

Den spesielle vanskeligheten med kontroll i vannmediet er nevnt ovenfor. Det gjelder ikke minst rømming av fisk fra merdene. Resultatet har blitt at flere norske lakseelver nå har en dominans av oppdrettslaks, dvs fisk som mangler villaksens genetisk innebygde evne til å finne tilbake til sin heime-elv etter sin vandring i havet. Vi ser altså en alvorlig trussel mot landets høyt skattede elvefiske. Rømt fisk sprer også sykdom - et typiske utslag av monokultur. Disse sykdommene svekker det naturlige mangfoldet i elver og hav - som dermed blir mer sårbare.



Hovedmengden av fôret til oppdrettet kommer fra havfiskeriene, og det vi får ut av dette fôret i form av oppdrettsfisk er bare 1/3 av den oppfiskede mengden villfisk<sup>42</sup>. Det vi har å gjøre med, er en industri som i betydelig legger press på marine ressurser. Vi kjører denne matressursen gjennom en markedsstyrt mølle som gjør at vi får langt mindre mat ut enn det vi putter inn<sup>43</sup> Fôrproduksjonen er også en vesentlig årsak til dårlig forvaltning av ressursene i mange havområder, blant annet Nordsjøen. Her er det meste av større fiskeslag som torsk nedfisket – Nordsjøen produserer snart bare dyrefôr. En tredjedel av verdens fiskefangster går i dag til dyre- og fiskefôr. Dette er fisk med lav markedsverdi - fisk som tidligere har vært mat for fattige. Laksen er blitt en konkurrent i de fattiges matfat. I en verden der knapphet på mat vil gjøre seg stadig mer gjeldende, økonomisk og politisk, vil en sterk reduksjon av slik sløseridrift tvinge seg fram. Det vil gjelde både landbruk og havbruk.



Lakseoppdrett har på bakgrunn av det ovenstående ingen stor verdi som økologisk forsvarlig matproducent. Det er likevel merkelig at så godt som ingen oppmerksomhet er viet den direkte innbyrdes kollisjonskurs som ballastproblemet setter våre to største eksportnæringer i. Dette er ikke minst aktuelt i forbindelse med økende skjelloppdrett.

Hver dag anløper ballastlastede oljetankere havner midt i kjerneområdet for verdens største oppdrettskompleks, fra Boknafjorden til Sognefjorden. Man har svært negative erfaringer med kombinasjonen av ballast og oppdrett andre steder i verden, blant annet på Tasmania. De to forskerne Gustaaf Hallegraef og Chris Bolch ved det australske forskningsinstituttet CSIRO<sup>44</sup>, sier at «lasteskip og oppdrett er inkompatible og burde aldri legges i samme område»<sup>45</sup>. Bakgrunnen er undersøkelser av ballasttanker i Australia. I ett skip fant de 300 millioner levedyktige syster av den giftige dinoflagellaten *Alexandrium tamerense*. Lærdommen fra Australia er enkel: oljeterminaler og tette konsentrasjoner av oppdrettsanlegg i samlokalisert som på Vestlandet er hasard.

<sup>42</sup> Tallunderlaget er hentet fra Asia. Norske havforskere sier at de antar forholdet er om lag det samme i Norge.

<sup>43</sup> Rundt en tredjedel av den fisk som fanges i verdenshavene går til dyre og fiskefôr. Mye av denne fisken kommer fra den tredje verden. Dette er økonomisk logisk i dagens system – laksen er rikere enn folk.

<sup>44</sup> Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

<sup>45</sup> End of the line for deadly sotwaways?, New Scientist no 1844, 24. oktober 1992

Til nå har naturen vært «snill» med oss – på tvers av alle odds. Men med oljetankerne kommer det fremmede organismer - vira, bakterier, giftige alger, sopp og dyreplankton. Mange av disse er såpass fremmede at norsk oppdrettsfisk mangler enhver motstandsdyktighet. La oss si at et ankommet skip har tatt inn ballastvann ved utløpet av Huang-Ho i Nord-Kina, dvs et område som er klimatisk lignende det norske Vestlandet; overlevelsesmulighetene til medfølgende organismer er tilsvarende store.

Systematiske undersøkelser er nesten helt fraværende (forskere har arbeidet et par år ved Sture-terminalen, men en endelig rapport synes ikke å foreligge.) Anders Jelmert (op.cit. s.25) nevner en undersøkelse utført av Enger, Ø. m.fl. hvor det ble vist at to ulike fisketruende bakterier holdt ut i lukkede flasker med sjøvann i over ett år uten nevneverdige tap av koloniseringsevne<sup>46</sup>. Jelmert nevner også risikoen for mottak av bakterier som er resistente mot antibiotika.

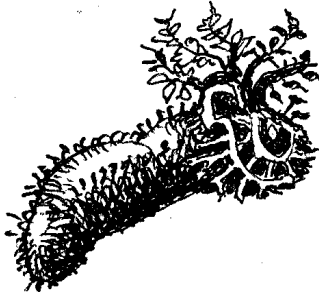
I et plenum ved Havforskningsinstituttet våget en av forfatterne<sup>47</sup> seg til å framsette den påstanden at vi i løpet av nærmeste framtid kan oppleve et katastrofalt epidemisk angrep, via ballastvann, på norsk oppdrettsfisk. Han fikk ingen motinnlegg – bare en klage over at marin økosystemforskning er så lavt prioritert i Norge. La oss slutte med en appell til våre bevilgende myndigheter: Det er knapt noe land i verden som mer enn Norge er avhengig av en rask opptrapping av en slik forskningsinnsats. Det gjelder i like stor grad en intensivering av vår innsats innen de relevante internasjonale organisasjonene. Og: Aldri har prinsippet om *føre var* vært mer aktuelt i Norges historie enn akkurat på dette området!

---

<sup>46</sup> Enger, Ø, Hoff, K.A., Schei, G og Dundas, I: Starvation Survival of the fish-pathogen bacteria *Vibrio Anguillarum* and *V. Salmonicida* in marine environments” FEMS Microbial Ecology 74: 215.220, 1990

<sup>47</sup> Setreng

## 6.2 Overføring av antibiotikaresistens?

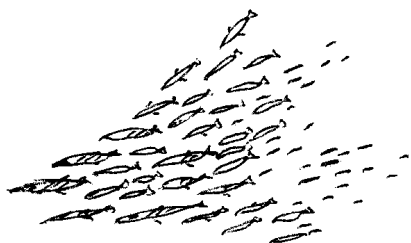


Som nevnt over beskriver Laurie Garrett algeoppblomstringene utenfor mange kyster som «gensupper hvor antibiotiske resistensfaktorer, gener og plasmider flyter rundt mellom vira, bakterier og alger». Også norske myndigheter ser nå farene for dette i forbindelse med overføring av ballastvann: I en prosjektrapport laget for Sosial og Helsedepartementet heter det at «det er mange uavklarte problemer vedrørende forekomst og betydning av resistente bakterier, resistensgener og antibiotikarester i miljøet. For eksempel vet man ikke betydningen av utslipp nær norskekysten av ballastvann fra land med høy forekomst av resistens. Kan det finnes resistente sykdomsframkallende bakterier i vannet, og kan disse true havbruksnæringen og fiskeriene?»<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Bodolf Hareide et.al. «Plan for å motvirke antibiotikaresistens». Rapport fra gruppe nedsatt av Sosial- og helsedepartementet. Oslo, 29.01.99. s. 130

## 7. GLOBAL HOMOGENISERING OG FORENKLING



Det vi først og fremst bør legge merke til, er at ballast-overføringene sterkt bidrar til en global nedbryting av artsmangfoldet. Den samme nedbrytingen skjer ved artsmobilitet på landjorda. Enkelte biologer mener nå at denne formen for nedbryting er økt til et nivå hvor den i ødeleggelse konkurrerer med de mekanisk-

kjemiske nedbrytingene verden hittil har lagt merke til, - slikt som urbanisering, anleggsvirksomhet, skogbrenning og tømmerhogst, gruvedrift, monokulturdrift i land- og skogbruk, spredning av naturfremmede kjemikalier og overfiske. Fordi det meste av den artsnedbrytende biologiske forurensningen er langt mer usynlig enn den mekanisk-kjemiske nedbrytingen, er den vanskeligere å gjøre til et virksomt politisk prosjekt; - mest av alt gjelder dette marin bioforurensning.

Majoriteten av industrilandenes urbaniserte befolkning ser ut over havet og merker ingen forandring; enn så lenge får de sin torsk og tunfisk og oppdrettslaks; - dessuten spiser de jo mer og mer kjøtt istedenfor fisk. De kjører motorbåt og driver brettseiling og ser av og til en nise eller en kobbe.

Men det er et økende antall marinbiologer og systemøkologer som søker lydhørhet for at mangfoldsreduksjonen kan være mer omfattende i havet enn på landjorda. Deres spede rop kastes stort sett tilbake fra lukkede øreganger: Vi har å gjøre med kanskje verdens minst prioriterte kunnskapsområde i forhold til problemets alvor. Samtidig er ny forskning innen havområdet i ferd med å avdekke et eventyrlig mangfold av artssamspill, - langt ut over ”det vi lærte på skolen”.

Ikke minst skulle denne forskningen, - med ny, forbausende og spennende innsikt så og si fra måned til måned, framtre som livsviktig for nasjonen Norge – med sin avhengighet av havet og sin enormt lange klimavariante kyst – mer livsvariert enn hva de fleste nasjoner i tempererte strøk rår over, - kanskje bare med Chile som konkurrent.<sup>49</sup> Mangelen på bevissthet

<sup>49</sup> En nylig hjelp som kan bringe perspektivet på plass er: Stein Mortensen og Per Eide (red.): Et levende hav – livet langs norskekysten, KOM forlag, Kristiansund, 1997 med bidrag fra en lang rekke norske havforskere. – En

om denne siden av hva Norge er – den viktigste, vil vi si, viser seg i lav statlig prioritering til denne forskningen. Særlig alvorlig blir dette sett i lys av de truslene dette skriftet prøver å få fram.

Norges hav er en viktig del av det globale samspillet; vårt øko-område (elver, fjorder, kyst og kontinentalsokkel) utgjør ett av klode-livets vitale organer.

Globalt har vi å gjøre med livsmangfold i to nivå:

1. Mangfoldet innen lokale økosystemer
2. Mangfoldet av ulike økosystemer globalt.

Det siste er viktig for Jordens totale økosystem, biosfæren. Hvert enkelt økosystem bidrar til dette helhets-systemet med sin egenart – lokalt etablert gjennom 3,5 milliarder år.

Hvert område bidrar på sin måte til biosfærens stabilitet, - til en viss grad sammenlignbart med de forskjellige organene i en blekksprut eller en menneskekropp. F.eks produserer jordens ulike plante- og algesystem ulike gasser som bidrar til atmosfærens sammensetning, - med virkning bl.a. for klodens klimasystem (drivhuseffekten osv) - Nyeste nytt inn denne helhetsforskningen er oppdagelsen av en substans tilsvarende frostvæske i omfattende populasjoner av planteplankton i store havområder. Antagelsen er nå – med økende erfaringsstøtte – at disse organismene ”farer til vær” i storm og stiger til stratosfæriske høydenivåer. – hvor utholdenhet mot frost er livsnødvendig – for der å danne skyer. Disse skyformasjonene bidrar til å regulere drivhus-funksjonen, dvs klimaet. Dette til beste for havets fortsatte liv. – Hva skjer med nedbrytingen av disse havflate-organismene? – Ved en sammen-sausing og homogenisering av havets livsformer? – Hvordan virker det inn på menneskehetens fortsatte livsmuligheter?

---

skikkelig formidling av dette verket (med fantastiske bilder) burde stoppe mange nordmenns reiser til syden for å oppleve mangfold i hav! – Få dem til å sette pris på den eventyrlige gave vår kyst og kontinentalsokkel har gitt oss.

Eksempelet er ett av mange som ny forskning gir oss i retning av å oppfatte kloden som en stororganisme, bestående av organer med hvert sitt bidrag.

Det klassiske eksemplet for dette perspektivet av total-avhengighet er nedhoggingen og nedbrenningen av regnskogene. Disses bidrag til det globale klimaet er nå alminnelig erkjent.

Et annet eksempel er Kinas erosjonsskapende aktivitet på det tibetanske høy-plataet: Gråbrunt istedenfor grønt påvirker jetstrømmen, dvs de høye, raske vindstrømmene, med global virkning. Ørkendannelser flere andre steder nevnes stadig oftere.

Overførte organismer som fremmede kolonisatorer er her bidragsytere, stadig mer markert. – Og alt endrer atmosfærens kjemiske sammensetning, dvs balanseforhold. At havenes, havgrunnenes og kystområdenes beholdning av livsformer er kraftig medspillende i den pågående endringsprosessen er dessverre erkjent bare innenfor en liten gruppe spesialisters rekke.

Som landområder avgrenset av fjellkjeder, ørkener, temperatursoner og luftstrømmer, har også havene sine egenartsområder avgrenset på lignende måte. ”Vi” blander nå til en lapskaus moder jords hjerter, lunger, nyrer øyne og ører, dvs hennes livsevne – i det minste for å berøve en tilstrekkelig basis for fortsatt menneskeliv. Ballastvann-overføringer er en langt mer virksom faktor i dette spillet, enn hva som er oppfattet av andre enn de få forskerne som har gitt sitt arbeidsliv til å forstå sammenhengene.

## 8. BALLASTVANN-OVERFØRINGER I EN GLOBAL ØKOPOLITISK SAMMENHENG



Overføringen av marine arter med ballastvann må ses på i en global, økopolitisk sammenheng. Den er en del av de totale menneskeskapte endringer i naturmiljøet. Vi kan ikke forstå de problemene flyttingen av marine organismer forårsaker uten å se dem i sammenheng med andre, menneskeskapte endringer i klodens økosystemer. Disse kolossale endringene - alle produkter av vår globaliserte, konkurranseindustrielle økonomi skaper gjensidig samvirkende krise-elementer med store følger for natur og mennesker.

### 8.1 10 gjensidig samvirkende kriseelement

- 1) Vi krysser naturens egne grenser i rom og tid, og gjør det på mange måter samtidig:
  - a) Ved massiv og økende mobilitet på tvers av de gamle økosystemgrensene (via varer, dyr, planter, mennesker, ballastvann, osv)
  - b) Ved konstruksjonen av transgene organismer
  - c) Ved dyrefor basert på slakteavfall fra samme eller nærbeslektet art (jf: kugalskap, BSE)
  - d) Ved organtransplantasjoner fra dyr til mennesker (med risiko for å føre nye mikrober inn i menneskepopulasjonen)
- 2) Oppbygging av resistens til medisiner, antibiotika, vaksiner og kjemikalier (biocider) i en raskt økende mengde av organismer. (Hva angår antibiotika blir det stadig vanskeligere å fremstille nye, - noen forskere mener vi er nådd veis ende for denne metoden.)
- 3) Nye arter av organismer gjør seg gjeldende i økende grad, - både et uttrykk for stigende mutasjonsfrekvens (se neste punkt) og det faktum at store antall hittil har vært ukjente. Det moderne menneskets aktiviteter bringer disse fram (F.eks er ca 5000 bakteriearter beskrevet hittil, mens de siste antagelsene nevner over en million; et lignende forhold mellom kjent og ukjent antas å gjelde for vira.)

- 4) Den moderne verdens spredning av kjemisk og radioaktiv forurensning synes å frambringe en skarp økning i mutasjonsfrekvenser innen et bredt spekter av organismer og - i noen tilfeller å gi dominans til organismer (og vira) som hittil har vært holdt i sjakk av økosystem stabilisert gjennom lange tidsspenn (enkelte forskere mener at visse vira, som Ebola, er framstått på denne måte; se også neste punkt)
- 5) Forskjellige former for anleggsvirksomhet, tømmerhogst, skogbrenning, elvereguleringer, monokultur-inngrep, kystnære oppdrettsanlegg (reker i mangroveskog osv), industriell høsting av alger (tang og tare) og koraller osv, river opp gamle økosystemer, reduserer mangfold og gir dominans til organismer som "trives i kaos" og som så gjerne fanges opp av den moderne trafikken og spres til sårbare områder.
- 6) Klimaendring: Stigende temperaturer utvider områdene for tropiske og subtropiske organismer nordover og sørover på kloden; dette gjelder også organismer som gjør skade både på planter, dyr og mennesker. I mange tilfelle kan vi snakke om manglende immunitet i de nye områdene (Forholdets alvor er omvendt proporsjonalt med politikernes og massemedias oppmerksomhet overfor det).
- 7) De nye kjempebyene, med stadig økende slumstrøk og forurensninger (inkludert havnebassengene) er blitt de viktigste lokalitetene for utvikling, oppsamling og spredning av skadeorganismer, gamle som nye ("mikrobemagneter" er et nytt uttrykk for disse sentrene.)<sup>50</sup>
- 8) Denne storbysituasjonen forverres stadig via global arbeidsløshet , som et produkt av økonomisk globalisering (I følge en ILO-rapport vil vi, dersom disse økonomiske kreftene fortsatt og uhindret vil gjøre seg gjeldende, få en situasjon om noen år hvor 4/5 av jordas arbeidssøkende vil mangle arbeid).<sup>51</sup>
- 9) Industriell, konkurransedrevet matproduksjon, på land og i sjø, med effekter som nevnt under punktene 2) t.o.m 5)

---

<sup>50</sup> Laurie Garrett: The Coming Plague – Newly Emerging Disease in a World out of Balance. Penguin Books, New York, 1994 (ISBN 01402.50913), s 234.

<sup>51</sup> Rapport til G7-møte 1996, ref i Third World Resurgence, Penang, Malaysia



10) Regional og global politisk og økonomisk styring karakteriseres i stigende grad av spesialisering og abstrakte modeller og i det hele tatt av et mekanistisk verdensbilde, dvs at mennesker mister konkrete grep om det som skjer. Våre fremste forskere bruker sitt liv på å bli gode innen et snevert felt; stadig flere fjerner seg fra den globale systemoversikten jordas nåværende situasjon krever. Samtidig forlanges kvantifisering for at forskningen skal tas alvorlig. Dermed har vi et hovedproblem: i forhold til den levende mangfoldsprosessen naturen er, er enhver mekanistisk modell en villedende abstraksjon.

Disse ti elementene inngår i et komplekst, alltid-virkende vekselspill. Punkt 10) former i høy grad det nåværende menneskes inngripen i prosessen og gir løsningsforsøk – ofte med sterk økonomisk innsats – som gjerne forverrer situasjonen. Vi har å gjøre med en styring ved såkalt ”positiv tilbakekobling” (”positive feedback”), dvs en systemstyring som feiltolker varselsignalene slik at kursen vekk fra balanse forsterkes – med et ”positivt” endret system som sluttstadium. Dette sluttstadiet kan gjerne være en biosfære av en såpass endret grunnkarakter at menneskets økologiske nisje er tatt bort.

Dette skriftet søker en «generalistisk» angrepsmåte, som et supplement til spesialistene. Det bygger på en mangeårig trening for å utvikle den ferdigheten, en tverrfaglig ferdighet som imidlertid er avhengig av innblikk i innsatsen til spesialistene. De ti elementenes samspill gir et kortfattet uttrykk for generalistens angrepsmåte.

De nevnte elementenes gjensidige prosess-forsterkende samspill (deres ”synergi-effekt”) stiller fram for oss en radikalt ny trussel mot naturens mangfold og stabilitet, dermed også menneskehetens fortsatte eksistens-mulighet. Vårt viktigste poeng er å få fram hvordan de nevnte elementene til sammen gir oss det verst mulige stadiet i menneskehetens historie for å introdusere global frihandel og ubegrenset reising<sup>52</sup>.

## 9. HVA KAN GJØRES?

---

<sup>52</sup> Tursitindustrien er den største og raskest voksende av alle. Men la oss ta inn over oss: Denne mobiliteten gjelder bare en femtedel av menneskeheten – den rike. 4/5 er låst fast hjemme, og er mottakere av turistenes og de forretningsreisendes infeksjoner. – Men de avgir også infeksjoner: En FN-undersøkelse viste at 60% av hjemvendende turister til India bar sykdom, - et faktum gjemt bort av turistindustrien.



Verdens handelsflåte består i dag av godt og vel 29 000 fartøyer<sup>53</sup>. Det utgjør langt mer enn de andre delene av verdens transportsystemer samlet. Om lag 80% av verdens handelsvarer fraktes med skip i det minste en del av veien fram til forbrukerne og mengden øker stadig; Den ble

nesten doblet fra 1970 til 1996.<sup>54</sup> På en hvilken som helst dag frakter antagelig handelsflåtens ballastvann ca. 3000 ulike arter av organismer, hver med sin økologiske funksjon.<sup>55</sup>

Og i denne statistikken mangler verdens krigsflåte, enorm og voksende. Særlig hangarskip og ubåter beveger store mengder ballastvann - og i praksis er marinefartøyer underlagt færre restriksjoner for inntak og utslipp enn handelsflåten – hvor det er lite nok enn så lenge.

Flere internasjonale organisasjoner og arbeidsgrupper har de senere årene vært i gang med å foreslå tiltak mot denne massive formen for biologisk forurensning, således: International Maritime Organisation (IMO) og IMOs underkomite: Marine Environmental Protection Committee (MEPC)<sup>56</sup> og International Council for the Exploration of the Sea (ICES), m.fl.<sup>57</sup>

Vi skal nevne noen av de foreslåtte metodene:

- 1) Midthavs-utskifting ("Mid-Oceanic Exchange"; MOE) går ut på å skifte ut havnevannet med nytt vann midthavs. Denne metoden har i noen utstrekning blitt brukt, og er blitt forsøkt satt ut i livet via frivillige regler innført i USA og Australia – kanskje de to land som sterkest har erfart skadevirkninger fra ballastvanns-infeksjoner. Poenget er at en på den måten kan fjerne ferskvanns – og brakkvannsarter som ikke tåler saltholdigheten i dyphavsområdene. Dessuten skjer utskiftingen så langt fra land at sjansene for smitteoverføringer så godt som forsvinner. Det nye vannet som tas om bord inneholder også organismer, men de aller fleste av disse vil ikke tåle den lave saltholdigheten i det havnevannet hvor ballasten slippes ut (det finnes slike som tåler det). – Metoden vil være

<sup>53</sup> En hel del er ikke med i registrene

<sup>54</sup> UNCTAD: *Review of Maritime Transport 1997*, New York, United Nations, 1997

<sup>55</sup> J.T Carlton: *UN/Norway Conference on Alien Species*, Trondheim/Direktoratet for Naturforvaltning, 1996

<sup>56</sup> se vedlegg 3

<sup>57</sup> En detaljert oversikt finnes i: Anders Jelmert, *Introduksjoner av fremmede organismer med ballastvann*, Havforskningsinstituttet, Austervoll Havbruksstasjon, Oppdragsrapport, 1998. Jelmert gir også en systematisk oversikt over de foreslåtte metodene.

mindre effektiv dersom vannbyttet må skje i grunne havområder fordi skipet ikke passerer dypere strekninger, f.eks ved overfart innen Nordsjøen.<sup>58</sup>

Hovedproblemet med metoden er sikkerhetsrisiko for mannskap og skip: I storm skal det mye til før en gir avkall på stabilitet for å skifte ballast, selv med hurtigarbeidende pumper. En kunne redusere denne risikoen ved å ha et dobbelt sett pumper, slik at det vannet som tømmes ut helt parallelt erstattes av innpumpet nytt vann. Men det ville forutsette et dobbelt sett ballast-tanker for å holde de to vanntypene adskilt. Disse måtte også være plassert slik i skroget at fartøyets balanse (langs for/akter og babord/styrbordlinjene) opprettholdes. Vi ender dermed med et skip med svært dyrt pumpeutstyr, fordyret skrogkonstruksjon og lite regningssvarende reduksjon av nyttelastrom.

- 2) Behandling av ballastvannet med biocider (kjemikalier dødbringende for liv)  
Motforestillingene her går ut på at en erstatter en miljøtrussel med en annen. Dessuten er det vanskelig å nå alle ballastorganismene på denne måten, p.g.a sedimenter og avkroker i tankene<sup>59</sup>. Det mest effektive kjemikallet, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> er alt for kostbart. Dessuten medfører det korrosjon.
- 3) Ultrafiolett bestråling, ultralydbombardering o.l er likeledes svært fordyrende.
- 4) Varmebehandling: det kanskje lureste som er foreslått her er at ballastvannet brukes som kjølevann for motorene. Kanskje er dette det fornuftigste forslaget, men det krever et ganske dyrt, avansert høyteknologisystem for å bli totalt effektivt for hele ballastbeholdningen; - dessuten (som for de øvrige metodene) krever det et strengt regime for ballastvann-inntaket, nemlig ett hvor ingen sedimenter tas om bord, dvs innpumping på dypt vann; igjen vil været (og havnetypen) spille inn.
- 5) Avlevering av ballastvannet til tette bassenger på land; - deretter anvendelse av miljøgifter på disse.
- 6) Kjøp av rensed ballastvann i havn. Vannet renses med f.eks. UV-stråling. Dette vil begrense kostnaden i forhold til å rense ballastvannet på hvert skip. Metoden er avhengig av at alle havner har utstyret for det (også havnene i fattige land) og at alle bruker det.

---

<sup>58</sup> Andre eksempler: Det indonesiske arkipelet, Sør-Kina-havet, Japanhavet, passasjer som holder seg innenfor fastlandets kontinentalsokkel, osv

<sup>59</sup> se avsnittet "skip og ballast"

Alle disse metodene vil være kostnadsdrivende for næringa. En økonomisk lavkonjunkturperiode vil bremse eller helt stanse tiltakenes gjennomføring. – Vi har en slik periode nå, hvor vi erfarer en sterk overkapasitet for bulkskipsflåten.

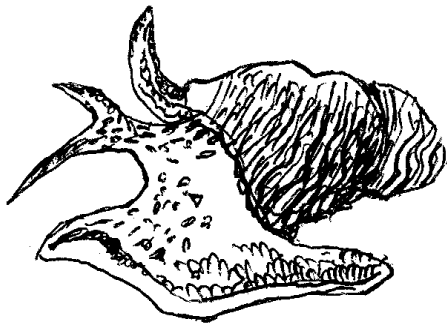
I IMO sine retningslinjer heter det at skip skal operere etter en føre-var holdning for å minimere risikoen for overføring av organismer i ballastvannet<sup>60</sup>. I en svensk undersøkelse, meldte 20% av skipene at de hadde iverksatt spesielle tiltak for å unngå overføring av organismer. Likevel var det svært få som meldte at de hadde skiftet ballast underveis (MOE) og ingen av dem hadde gjort dette for å hindre spredning av fremmede arter.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Guidelines for the Control and Management of Ships' Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens - A.868 (20)

<sup>61</sup> SSPA op.cit

### 9.1 Doble skrog - ballast på termos



I tillegg til de problemene en har hatt til nå skaper nye regler, som i utgangspunktet er innført av miljøgrunner, nye muligheter for overføring av organismer.

Faren for oljelekkasjer ved grunnstøting har ført til at flere og flere oljetankere har dobbelt skrog. Disse doble skrogene isolerer ballastvannet og gjør at det holder en lav temperatur selv om båten går i tropiske farvann. Dette øker mulighetene drastisk for at arter som trives i kaldere farvann skal overleve, selv om fartøyet går gjennom varmere områder på turen. Vi vil for eksempel få økt fare for overføring mellom Sør-Amerika og Norge eller New Zealand og Norge og vi vil få økt fare for overføring til Norge fra andre nordlige strøk, som det nordlige Stillehav der transporten går via tropene (gjennom Panama eller Suez).

Også forbudet mot TBT på skipsskrog kan øke faren for nye overføringer. Som vist over (kapittel 6,3) er det ikke bare i ballasttankene at arter kan følge med på overfarten. Også begroing på skipsskrog er et betydelig problem.

Ingen metoder vil være hundre prosent effektive. Dessuten forholder de seg bare til én side av problemet - selve overføringen av organismen. Som vi har vist over griper mange faktorer inn i hverandre. Det er antagelig like viktig å ta fatt i de andre faktorene - fattigdom, forurensning, avrenning fra industrielt land- og skogbruk og overfiske. Problemene knyttet til bioinvasjoner er et symptom på det konkurranseindustrielle samfunnet og på globaliseringsprosessen i verdensøkonomien. Noen fullgod løsning på problemet finnes ikke uten drastiske endringer i denne politikken.

## 10. ANBEFALT LITTERATUR

Bright, Chris; Life Out of Bounds – Bioinvasions in a Borderless World, Worldwatch, W.W. Norton & Co. New York/London 1998,

Carlton J.T. & Geller J.B: “Ecological Roulette: The Global Transport og Nonindigenous Marine Organisms” Science 261: 78-82 (1993)

Colwell, Rita R. J. Kaper, S.W. Joseph: «Vibrio cholerae, Vibrio Paratraemolyticus and other Vibrios: Occurrence and Distribution in Chesabeake Bay», Science 198 (1977)

Colwell, Rita R. M.L. Tamblin, P.R. Brayton et.al: «Environmental Aspects of V. cholerae in Transmission of Cholera» in R.B. Sack and Y. Zinnama, eds: Advances in Research on Cholera and Related Diarrhoeas, K.T.K. Scientific Publishers, Tokyo 1990.

Garrett, Laurie: The Coming Plague – Newly Emerging Disease in a World out of Balance. Penguin Books, New York, 1994 (ISBN 01402.50913), s 234.

“Infested Waters. Sea lice from salmon farms threaten Scotlands sea trout”, Rob Edwards, New Scientist 4/7 1998\_

“Introduced Species: A significant component of human-caused global change: P.M. Vitousek et al, New Zealand Journal of Ecology, Vol. 21 1997

“Industrial fisheries and aquaculture consume more resources than they produce” Third World Resurgence aug/sept. 1996 side 32

Jelmert, Anders Introduksjoner av fremmede organismer med ballastvann, Havforskningsinstituttet, Austervoll Havbruksstasjon, Oppdragsrapport, 1998

Johnsen, Steinar: Distriktsveterinæren i Sør-Fosen, Statens dyrehelsetilsyn: “Oversikt over B-sykdommer hos fisk i Norge, 9/12 1998

Lederberg, J., Skope, R.E., Oaks, C. (red) “Emerging infections”, National Academy Press, Washington DC, 1992. Koleraepidemien via ballastvann til Peru spredte seg til USA via flypassasjerer: “This illustration demonstrates the ease with which this disease can be transported world wide”

Levy, Sharon: “Watery Wastelands”, New Scientist, 16/5 1998: “Sustainable fisheries depend on the health of the dreaturesd on the seabed---habitats disrupted by trawlers and dredgers” Song for the Blue Ocean, Carl Safina, Henry Holt ISBN- 0805046712 (1998)

Lynn Hunt: “Send in the clouds---algae help to control climate” New Scientist, 30/5 1998, s. 28-33, og: Hammilton, B & Lenton T., “Ethology, Ecology and Avolution, mai 1998 (Visse marine alger flyr høyt I atmosfæren, former skyer og kan ha en vital funksjon I stabilisering av det globale klimaet)

“Marine Invaders”, New Scientist, 30/1 1999: En stor (16cm) kjøttetende havsnegl, rapana venosa, er overført via ballastvann fra Japanhavet til østkysten av USA og truer med å

ødelegge østersindustrien, rapporteres fra Virginia Institute of Marine Science. Den antas å ha ankommet I form av ørsmå larver for minst sju år siden, men ble først oppdaget I august 1998.

Norway/UN Conference on Alien Species, The Trondheim Conference on Biodiversity, 1.-5. Juli 1996, Proceedings (Red. av: Odd Terje Sandlund, Peter Johan Schei, Åslaug Viken), Direktoratet for naturforvaltning og Norsk institutt for Naturforskning, ISBN: 82-426-0703/6

- Boudouresque, Charles F.: “The Red Sea – Mediterranean Link: Unwanted effects of Canals”, 107 ff
- Setreng, Sigmund Kvaløy: “Invasions seen in a wide ecopolitical context” 189 f.
- Sundet, Jan H. “The King Crab in the Barents Sea”, 103 f. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim. Det fryktes at krabben kan overføre parasitter, bakterier og sopp til bunnorganismenr, dessuten utkonkurrere norske arter.

”Poisoned Seas”, New Scientist 6/2 1999: ”Toxic algal blooms may cause lingering damage to your health, even if you’ve had no symptoms of acute poisoning” (Rapport fra American Association for the Advancement of Science, februar 1999: ”In the past twenty years, red tides and other algal blooms have become more frequent across the globe.: - Mange av giftene som forårsaker skalldyr-forgiftning akkumuleres i kroppsvev på samme måte som DDT og PCB. Spesielt nevnes menneskeangrep fra den fiskedepende algen *Pfisteria piscicidia* med sterkt redusert immunforsvar som resultat. (JoAnn Burkholder, algespesialist ved North Carolina State University, Raleigh)

“Ravaged Reefs”, New Scientist, 30/1 1999. Kloakk og annen avrenning fra land, spesielt en jord-sopp, dreper koraller i stor skala.

Rigby, G & Hallegraef “The transfer and control of harmful marine organisms in shipping ballast water...” Journal of Marine Environmental Engineering, 1:91-110, 1994

Rigby, G et al: “The transfer and treatment of shipping ballast waters to secure the dispersal og toxic marine dinoflagellates” I Smayda, T.J. & Shimizu, Y. (red): Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea, Amsterdam 1993.

Setreng, Sigmund Kvaløy: Naturens Nei, NBS, Oslo 1994

Viken, Å, O.T.Sandlund (red); Introduksjoner og spredning av miljøfremmede arter I Norge, rapport fra internasjonalt seminar i Trondheim 23-24 september 1997, NTNU/SMU rapport nr.1/98:

- Arbeidsgruppe: Spredning fra fiskere og sjøtransport, s. 15-19
- Botnen, Helge: Ballastvannsproblematikk, Sture-prosjektet” s 81-85

World Conservation: Invaders from Planet Earth: særnummer om biologisk forurensning - 4/97-1/98

**FREMMEDE MARINE ARTER I ØSTERSJØEN**

Kilde: BMB WG 30, 1999, Inventory of the Baltic Sea Alien Species, Olenin and Leppäkoski.

Web site: <http://www.ku.lt/nemo/species.htm>**FYTOPLANKTON**

<b>Art</b>	<b>Gruppe</b>	<b>Introdusert år:</b>	<b>Opprinnelses-område</b>	<b>Introdusert via:</b>
Alexandrium tamarense	Dinophyceae	?	Ukjent	SKIP?
Coscinodiscus wailesii	Bacillariophyceae	1983	Nordamerika, NV Kyst	OPPDRETT
Gymnodinium catenatum	Dinophyceae	1993	Ukjent	SKIP
Gyrodinium cf. aureolum	Dinophyceae	1981	Ukjent	SKIP
Odontella sinensis	Bacillariophyceae	1903	Stillehavet	SKIP
Pleurosigma planctonicum	Bacillariophyceae	1980-tallet	Ukjent	UKJENT
Pleurosira leavis f. polymorpha	Bacillariophyceae	?	Ukjent	OPPDRETT
Prorocentrum minimum	Dinophyceae	1981	N Atlantic	UKJENT
Thalassiosira punctigera	Bacillariophyceae	1979	Ukjent	OPPDRETT
<b>MACROFYTTER</b>				
Bonnemaisonia hamifera	Rhodophyceae	1902	Stillehavet, Japan	UKJENT
Chara connivens	Characeae	1858	Vesteuropa	SKIP
Codium fragile	Clorophyceae	1930-tallet	Stillehavet, Japan	OPPDRETT
Dasya baillouviana	Rhodophyta	1940-tallet	Stillehavet	SKIP
Elodea canadensis	Hydrocharitacea	1870-tallet	Nordamerika	PRYD
Fucus evanescens	Phaeophyceae	1924	North Atlantic	SKIP
Sargassum muticum	Phaeophyceae	1985	Stillehavet, Japan	OPPDRETT



### PARASITTISKE VIRVELLØSE DYR

Art	Gruppe	Introduisert år:	Opprinnelses-område	Introduisert via:
Anguillicola crassus	Nematoda	1980	Stillehavet	OPPDRETT
Pseudo-dactylogyrus anguillae	Monogenoidea	?	Stillehavet	SKIP
Pseudo-dactylogyrus bini	Monogenoidea	?	Stillehavet	SKIP

### ZOOPLANKTON

Art	Gruppe	Introduisert år:	Opprinnelses-område	Introduisert via:
Acartia tonsa	Crustacea, Copepoda	1925	Nordamerikas østkyst	SKIP
Ameira divagans	Crustacea, Copepoda	1970-tallet	Nordamerika	SKIP
Cercopagis pengoi	Crustacea, Copepoda	1992	Kaspiske Hav	SKIP

## BUNNLEVENDE VIRVELLØSE DYR

Art	Gruppe	Introduisert år:	Opprinnelses-område	Introduisert via:
Balanus improvisus	Crustacea, Cirripedia	1844	Nordamerikas østkyst	SKIP
Branchiura sowerbyi	Oligochaeta	1990-tallet	tropisk Asia	UKJENT
Callinectes sapidus	Crustacea, Decapoda	1951	Nordamerikas østkyst	SKIP
Chaetogammarus ischnus	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Chaetogammarus warpachowskyi	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Clavopsella quadrangularia	Cnidaria	1960	Sørlige Afrika	SKIP
Cordylophora caspia	Hydrozoa	1900-tallet	Ponto-Caspian	SKIP
Corophium curvispinum	Crustacea, Amphipoda	1920-tallet	Kaspiske hav	SKIP
Corophium multisetosum	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	SKIP
Crassostrea gigas	Bivalvia, Ostreidae	1985	Japan	UTSETTING
Crassostrea virginica	Bivalvia, Ostreidae	1880	Nordamerika	UTSETTING
Crepidula fornicata	Gastropoda, Calyptraeidae	1940-tallet	Nordamerika	OPPDRETT
Dreissena polymorpha	Bivalvia, Dreissenidae	1803	Kaspiske hav	SKIP
Echinogammarus warpachowskyi	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Ensis americanus	Bivalvia, Solenidae	1981	Nordamerikas østkyst	SKIP
Eriocheir sinensis	Crustacea, Decapoda	1926	Kinahavene	SKIP
Ficopomatus enigmaticus	Polychaeta, Serpulidae	1953	Stillehavet	SKIP
Gammarus tigrinus	Crustacea, Amphipoda	1975	Nordamerika	SKIP
Garveia franciscana	Hydrozoa	1950	Nordamerika	SKIP
Gmelinoides fasciatus	Crustacea Amphipoda	1996	Øst-Asia, Baikalsjøen	UTSETTING
Gonionemus vertens	Hydrozoa	1921	Nordamerika	UKJENT
Hemimysis anomala	Crustacea, Mysidacea	1992	Kaspiske hav	UTSETTING

Heteromastus filiformis	Polychaeta, Capitellidae	?	Europa, Nordsjøen	UKJENT
Leptomysis mediterranea	Crustacea, Mysidacea	1963	Kaspiske hav	UKJENT
Limnomysis benedeni	Crustacea, Mysidacea	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Lithoglyphus naticoides	Gastropoda, Lithoglyphidae	1804	Kaspiske hav	SKIP
Marenzelleria viridis	Polychaeta, Spionidae	1985	Nordamerikas østkyst	SKIP
Mya arenaria	Bivalvia, Myacidae	1000-1100	Nordamerikas østkyst	SKIP
Mytilopsis leucophaeta	Bivalvia	1930-tallet	? Afrikas nordvestkyst	SKIP
Obessogammarus crassus	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Orconectes limosus	Crustacea, Decapoda	1890	Nordamerika	UTSETTING
Orconectes virilis	Crustacea, Decapoda	1960	Nordamerika	UTSETTING
Paphia philippinarum	Bivalvia, Veneridae	?1980-tallet	Sørlige Japan	UKJENT
Paramysis lacustris	Crustacea, Mysidacea	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Paranais frici	Oligochaeta	?	Kaspiske hav	SKIP
Petricola pholadiformis	Gastropoda, Petricolidae	1931	Nordamerikas østkyst	SKIP
Polydora redeki	Polychaeta, Spionidae	1960	Europa, Nordsjøen	SKIP
Pomatocypris humilis	Crustacea, Ostracoda	1948	Afrikas nordvestkyst	SKIP?
Pontogammarus robustoides	Crustacea, Amphipoda	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Potamopyrgus antipodarum	Gastropoda, Hydrobiidae	1887	New Zealand	SKIP
Potamothrix heukeri	Oligochaeta	1990-tallet	Kaspiske hav	SKIP
Potamothrix vejvodskyi	Oligochaeta	1990-tallet	Kaspiske hav	SKIP
Rhithropanopeus harrisi	Crustacea, Decapoda	1951	Nordamerika	SKIP
Styella clava	Tunicata	1994	Stillehavet	UKJENT
Teredo navalis	Bivalvia, Teredinidae	1800-tallet	Øst-Asia, Kinahavene	SKIP
Victorella pavida	Bryozoa	1960-tallet	Det Indiske hav	SKIP

## FISK

Art	Gruppe	Introdusert år:	Opprinnelses-område	Introdusert via:
Acipenser baeri	Acipenseridae	1962	Sibir	UTSETTING
Acipenser gueldenstaedti	Acipenseridae	1962	Kaspiske hav	UTSETTING
Acipenser ruthenus	Acipenseridae	1980-tallet	Kaspiske hav	UTSETTING
Catostomus catostomus		1980-tallet	Ukjent	UTSETTING
Coregonus peled	Coregonidae	1965	Siberia	UTSETTING
Ctenopharyngodon idella	Cyprinidae	1970	Øst Asia, Amur River	UTSETTING
Cyprinus carpio	Cyprinidae	1300-1400	Kaspiske hav	UTSETTING
Ictalurus melas	Ictaluridae	1980-tallet	N. Amerikas Store sjøer	UTSETTING
Ictalurus nebulosus	Ictaluridae	1980-tallet	N. Amerikas Store sjøer	UTSETTING
Neogobius melanostomus	Gobiidae	1990	Kaspiske hav	SKIP
Oncorhynchus clarki	Salmonidae	1960-tallet	Det nordlige stillehav	UTSETTING(-)
Oncorhynchus gorbusha	Salmonidae	1973	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Oncorhynchus keta	Salmonidae	1971	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Oncorhynchus kisutch	Salmonidae	1975	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Oncorhynchus mykiss	Salmonidae	1890	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Oncorhynchus nerka	Salmonidae	1959	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Oncorhynchus tshawytsa	Salmonidae	1933	Det nordlige stillehav	UTSETTING (-)
Percottus glenni	Eleotrididae	1916	Øst Asia, Amur-elva	PRYD
Salvelinus fontinalis	Salmonidae	1872	Nordamerika	UTSETTING
Salvelinus namaycush	Salmonidae	?1959	Nordamerika	UTSETTING

Forklaringer:

SKIP: ballastvann eller begroing på skipsskrog;

OPPDRETT: utilsiktet innførsel i forbindelse med oppdrettsarter;

UKJENT: utilsiktet innførsel - medium ukjent

UTSETTING: tilsiktet utsetting, (-) ikke etablert

PRYD: tilsiktet utsetting til pryd

## Status for regler angående ballastvann

Flere land som har hatt spesielle problemer med fremmede arter ankommet via ballastvann, har allerede innført tiltak for å hindre slik overføring i framtida. Denne oversikten viser noen av de frivillige eller påbudt tiltakene som er introdusert til nå:

Land	Ballastvann regler
USA	Utskifting av ballastvann påbudt for fartøy som går inn i de store sjøene
Australia	Frivillig kontroll av fartøy som går inn i Australsk fartøy
Canada	Fartøy som ankommer havna i Vancouver i British Columbia må skifte ballast i åpent hav.
Israel	All skip som skal til israelsk havn må skifte ballast i åpent hav, utenfor enhver kontinentalsokkel eller ferskvannsstrøm. Skip som anløper Eliat må skifte ballastvann utenfor Rødehavet og skip som anløper Middelhavshavnene må skifte i Atlanteren
Chile	Obligatoriske regler innført i 1995. Alle skip som kommer fra områder med kolera eller lignende epidemiske sykdommer må skifte ballastvann minimum 12 nautiske mil fra kysten. Der det ikke finnes bevis for at ballasten er skiftet må vannet behandles kjemisk (Sodium hypokloritt eller kalsium hypokloritt i pulverform) før ballastvannet tømmes i havn.
Panamakanalen	Alle utslipp forbudt i Panamakanalen
Argentina	Siden tidlig på 90-tallet krever havnemyndighetene i Buenos Aires klorering av ballastvannet for alle skip som anløper havna. Klor tilsettes ballastvannet gjennom ventileringsrørene for ballasttankene.
New Zealand	Frivillige retningslinjer siden 1992. Fartøy bør fremskaffe dokumentasjon av ballastvannets opprinnelsesområde og dokumentere at det er uten giftige dynoflagellater; eller dokumentasjon på at ballastvannet er skiftet i åpent hav; eller dokumentasjon på at det er blitt desinfisert.

kilde: Focus on IMO: Alien invaders - putting a stop to the ballast water hitch-hikers

**IMO'S ARBEID MED BALLASTVANN - Norges Rederiforbunds oppsummering**

"Ballast Water Management" har blitt diskutert i FN's sjøfartsorganisasjon IMO, (International Maritime Organization) over lengre tid. I november 1997 kom IMO ut med en resolusjon (A.868(20)) som gir retningslinjer til skip og havnestater for begrensning av risikoen for å overføre skadelige organismer eller patogener i nye maritime miljø via ukontrollert utslipp av ballast vann. Denne resolusjonen ansees som en midlertidig løsning, og det diskuteres hvordan man skal håndtere dette videre. Ett forslag er å innføre retningslinjene som et Annex til MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973/78), noe som vil føre til en langt strengere regime enn hva vi har i dag. Andre muligheter å løse problemet på er å utvikle regler lokalt der hvor miljøet er spesielt sårbart for innføring av fremmede organismer eller patogener.

Under siste møte i IMOs miljøkomite, Maritime Environmental Protection Committee (MEPC 42), var arbeidsgruppen i gang hele uken bortsett fra siste del av tirsdagen og hele onsdagen. De første dagene bar preg av en holdning blant partene om at "Ballast water management" skulle i utgangspunktet gjelde alle fartøy i internasjonal fart og at Partene i IMO deretter kunne gi lettelser i sitt område.

Norge jobbet aktivt for å promotere utviklingen av et standard internasjonalt regelverk, som kan anvendes i såkalte "Ballast Water Management Areas" (BWMA), og presenterte et hovedinnlegg i plenum om dette.

En del støtte ble gitt umiddelbart, men først og fremst var det konsensus om at regelverket som er under utvikling i arbeidsgruppen kun skulle gjelde der hvor fremmed ballastvann kunne gjøre skade.

Flere leverandører hadde stilt ut og holdt innlegg/foredrag om forskjellige metoder for rensing av ballastvann. Etter at en norsk/kanadisk leverandør presenterte sitt rensesystem, basert på hydrocyklon-rensing og UV-stråling, skiftet stemningen blant Partene vedrørende holdningen til behandling av ballastvann. De fleste hadde tidligere kun forestilt seg utskifting/utblanding av ballastvann som eneste metode for å hanske problemet.

Arbeidet med å utarbeide et internasjonalt regelverk for å minske risikoen forbundet med organismer i ballastvann har pågått i 8 år. Fremdriftsplanen var i sin tid å avslutte dette arbeidet på MEPC 41 i april 1998, men IMO har nå foreslått sluttdato til år 2000.

Komiteen tok en prinsipiell avgjørelse på regulering gjennom et legalt instrument, men har ennå ikke tatt stilling til om det legale instrumentet skal fremstå som en ny konvensjon, et nytt Annex til MARPOL 73/78 eller som endringer til MARPOL 73/78. Komiteen tok ingen beslutning angående tidspunkt for konferanse. Disse tema er utsatt til neste møte (MEPC 43) i juli 1999.

Introduserte Marine arter til Norge. Det finnes ingen offisiell liste over introduserte marine arter i Norge. Her følger en samling tilfelle hentet fra diverse litteratur.

Norsk navn	latinsk navn	familie	først observert år	først obs. hvor	spredning	opprinnelse	med
<b>Planteplankton</b>							
	<i>Chatonella verruculosa (?)</i>	Raphidophyceae	1998	Nordsjøen			ballast?
	<i>Chrysochromulina leadbeateri</i>	Prymnesiophyceae	1991	Ofofjorden			ballast?
	<i>Chrysochromulina polilepis</i>	Prymnesiophyceae	1988	Ofofjorden			ballast?
Østerstyv	<i>Colpomenia peregrina</i>	brunalge	begynnelsen av århundret		Aust-Agder til Nord-Trøndelag	Stillehavet	Oppdrett: Stillehavets østers
	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	Bacillariophyceae	1979		Skagerak Oslo-fjorden		østers? sv
	<i>Gyrodinium aureolum</i>	Dinophyceae	1966		nord til Senja		ballast?
kiselalge	<i>Odontella sinensis</i>	Bacillariophyceae	1903	Nord-sjøen.		Indo-Pacific	ballast
	<i>Thalassiosira punctigera</i>	Bacillariophyceae	1979				
	<i>Thalassiosira tealata</i>	Bacillariophyceae					
Japansk drivtang	<i>Sargassum muticum.</i>	Phaeophyceae	1984 drivende 1988 fastvoksende	Sørlandet	Østfold til Sogn	Japan	østersoppdrett
<b>virvelløse dyr</b>							
steinrur	<i>Balanus improvisus</i>	Crustacea, Cirripedia	1844 (sverige)		Svenske-grensa til Hordaland	Amerika	skip
tøffelsnegl	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropoda, Callyptaeidae			Oslofjord til Hordaland	Nord-Amerika	østersoppdrett
	<i>Gonionemus vertens</i>	Hydrozoa	20-tallet		Oslofjorden og Trond-heimsfj.	Nord-amerika	ukjent
	<i>Gyrodactylus Salaris</i>		1975			Østersjøen	oppdrett
Amerikansk knivskjell	<i>Ensis americanus</i>	Bivalvia, Solenidae	1978 (tyskland)		Oslofjorden til Austagder	Nord-amerika	ballastvann
australsk rur	<i>Elminius modestus</i>				sørlandet	Astralasia	skrog
Sandskjell	<i>Mya arenaria</i>	Bivalvia, Myacidae	1000-tallet?			Nord-amerika	skip
snegl	<i>Paludestrina jenkinsi</i>				Svenske-grensen til Stavanger	New Zealand	Ballast?
kongekrabbe	<i>Paralithodes kamchatika</i>	Decapoda	1976	Varangerfjorden	Russe-grensa til Troms	Stillehavet	utsetting
Asiatisk teppe-skjell	<i>Ruditapes philippinarum</i>				kan etablere levedyktige bestander		utsetting
Peleorm	<i>Teredo Navalis</i>	Bivalvia, Teredinidae			Østfold til Trøndelag	Asia	skip
<b>Fisk</b>							

pukkel-laks	<i>Onchorhynchus gorbuscha</i>	Salmonidae			Finnmark?	Stille-havet	utsetting
ketalaks	<i>O. keta</i>	Salmonidae			Finnmark?	Stille-havet	utsetting
amerikansk regnbueaure	<i>Salmo gairdeneri</i>				«i stand til å formere seg hos oss»		utsetting