

FORURENING MED FREMMEDE ARTER

Transportskibe verden over sejler ofte med mange kubikmeter ballastvand indenbords for at holde skibet stabilt i vandet. Men hvis et skib tager vand ind nær en havn i f.eks. New York og transporterer det hele vejen til Sortehavet, flyttes alger, fiskelarver og andre organismer med til et miljø, som er langt fra deres eget. Det betyder, at der ingen naturlige fjender er. Forureningen med fremmede arter kan medføre, at lokale bestande af fisk og skaldyr udryddes - økosystemets balance ødelægges.

Dyre- og plantearters udbredelse på jordkloden er bestemt af deres krav til de fysiske og kemiske forhold på levestedet. Herudover er udbredelsen selvfølgelig også bestemt af deres evne til at vandre og spredes med strømme, vinde eller med andre organismer. Os mennesker spiller en stor rolle, når det gælder om at sprede organismer til områder, hvor de ikke hører naturligt hjemme. Menneskets spredning af ikke hjemmehørende organismer er i dag stigende over det meste af jordkloden.

På havet er utilsigtet spredning og introduktion af ikke-hjemmehørende arter øget i takt med forøgelsen i skibstrafikken. Det vil sige lige siden vikingetiden eller tidligere, er fremmede arter blevet transporteret som begroning på skibe eller sammen med ballast i form af vand, sand og sten.

I dag sker spredningen af fremmede organismer i mindre målestok, når organismer sidder fast på skibsskrog (inkl. lystbåde) og fiskeredskaber mv. Derimod er de helt store syndere spredning via akvakultur og skibes udledning af ballastvand. Fem til ti milliarder tons vand fra verdenshavene bliver hvert år flyttet rundt. Det sker når fragtskibene fylder og tømmer deres enorme tanke med ballastvand og dermed også lukker de dyr, planter og bakterier, der lever i vandet, ud i nye omgivelser.

F
A
K
T
A

BALLASTVAND

Ballastvand er vand, der tages ombord fra hav eller flod og som opbevares i specielle tanke placeret i hver side i skibets yderste del samt for og agter. I nogle skibe (fortrinsvis ældre tankskibe) opbevares det også i tomme olietanke. Formålet med ballastvand er, at give skibet tyngde til at opretholde stabilitet, sikre manøvreegenskaber og holde skruen i vandet. Ekstra ballastvand tages ombord, hvis skibet skal ligge lavere i vandet for at komme under en bro eller for at sikre stabilitet i hårdt vejr. Ballastvandet afkastes igen, når skibet skal lastes eller hvis det f.eks. har for stor en dybgang til at komme ind i havne.

På globalt plan regner man med, at ballastvand er en af de største kilder til overførsel af fremmede arter mellem havene.

SKIBES BLINDE PASSAGERER

De blinde passagerer fra ballastvandet er et stigende problem i verdenshavene. Selvom det generelt er relativt få arter, der er i stand til at kunne leve videre i et helt nyt marint miljø, så kan de få, der overlever, undertiden spredes hurtigt og volde meget store skader i de nye områder. Det skyldes det forhold, at de fremmede arter ikke har naturlige fjender det nye levested. På den måde får de frit spil til at fortære eller fortrænge det oprindelige plante- og dyreliv. Man kan også overføre sygdomme og giftige alger via ballastvand.

F.eks. mener man, at det var *kolerabakterier* fra ballastvand, der i begyndelsen af 1990'erne gjorde en million mennesker syge og var skyld i over 10.000 dødsfald langs de sydamerikanske kyster.

I de danske havområder er størsteparten af de indførte arter sandsynligvis kommet hertil inden for de sidste 150-200 år. Men man har også kendskab til endnu tidligere eksempler. *Sandmuslingen* har eksisteret her siden vikingetiden. *Tøffelsneglen*, der oprindeligt er hjemmehørende ved den Nordamerikanske kyst, blev importeret til Limfjorden i 1940erne i forbindelse med import af østers fra Holland.



DEFINITIONER: INTRODUCEREDE, IKKE-HJEMMEHØRENDE OG INVASIVE ARTER.

Der anvendes en række forskellige udtryk for at beskrive de arter, der ikke er naturligt hjemmehørende i et område. Introducerede eller indførte arter er fremmede arter, der alene ved menneskelig aktivitet er kommet til danske farvande. OSPAR-konventionen definerer fremmede eller ikke-hjemmehørende arter således:

”En art betragtes som ikke hjemmehørende, hvis dens naturlige (dvs. historiske) udbredelsesområde er geografisk fjernt”.

Arter, der kommer til som følge af simpel udbredelse af dens område betragtes ikke som ikke-hjemmehørende.

Ikke-hjemmehørende arter kaldes for invasive arter, hvis de ved at etablere sig kan true økosystemet, levesteder eller andre arter.

De invasive arter kan forskyde den økologiske balance i et givet plante- eller dyresamfund. Den økologiske balance, er oftest opnået gennem lang tids udvikling, hvor arterne har tilpasset sig hinanden og det lokale livsgrundlag i form af klima, nærings- og fødebetingelser, geologi osv. Invasive arter kan fortrænge naturligt hjemmehørende arter.

Den amerikanske knivmusling fandt man første gang i Vadehavet i 1981. Man ser dens karakteristiske langstrakte skaller, der er skyllet på strandene, overalt i de indre danske farvande. *Den østasiatiske søpung* optrådte første gang i 1980 i Limfjorden, hvor den nu er meget almindelig. Der er ikke konstateret negative følger af disse introduktioner.

Fra danske farvande kendes kun få eksempler på invasive plantearter. I 1984 blev *Butbladet sargassotang* første gang observeret i den vestlige del af Limfjorden. Siden har den spredt sig til Kattegat, hvor den i 1985 blev fundet ved Bohuslän og senere ved Sjællands nordkyst. Den synes, at kunne fortrænge eller erstatte langsomt voksende makroalger.

Et andet eksempel er introduktionen af potentielt giftige planktonalger. Man mener, at *Chattonella-algen* er indført til de danske farvande med ballastvand. Den stammer fra havområdet udfor Japan, hvor den har påført det japanske akvakulturerhverv store tab. I 1996 blev algen for første gang observeret i nordiske havområder. *Chattonella-algen* opnår en hurtig vækst ved høje næringssaltskoncentrationer og er i stand til at starte opblomstringen tidligt på foråret ved lave temperaturer.

I foråret 1998 og i 2001 blev der observeret *Chattonella-opblomstringer* i Skagerrak og Kattegat. På den norske kyst, hvor der er en omfattende opdrætsvirksomhed af laks, medførte opblomstringen et tab på omkring 800 tons laks i 1998 og på omkring 1000 tons i 2001. På den danske kyst gik det specielt ud over hornfisk.

A

T

K

A

F

Et klassisk eksempel på ballastvandets betydning stammer fra Tasmanien. Her var muslingeforgiftninger af typen PSP ikke kendt før 1980'erne, hvor flere arter, bl.a. furealgen *Gymnodinium catenatum*, dannede giftige opblomstringer. Algerne var nye for området, og cyster af algerne blev senere påvist i ballastvand i skibe fra mulige *moderlande* i Østasien.

Et andet klassisk eksempel på, hvor galt det kan gå, når nye arter introduceres via ballastvand er desværre meget aktuelt i DK. Det drejer sig om *ribbegoplen*, *Mnemiopsis leidyi*, også kendt som *dræbergoplen*. Den er blevet mere og mere almindelig i danske farvande, hvor den tilsyneladende trives godt. Man ved endnu ikke hvilke konsekvenser, det kommer til at få i de danske farvande, men man frygter det værste.

Ribbegoplen er nemlig årsag til, at fiskeriet i Sortehavet kollapsede i løbet af få år efter, at den var blevet introduceret. Goplen blev for første gang observeret i Sortehavet i 1982. Den var blevet introduceret med ballastvand fra USA's Atlanterhavskyst. Goplen havde ingen naturlige fjender og er derudover kendt for at være den ribbegople, som har den hurtigste væksthastighed. Den voksede derfor og spredte sig meget hurtigt.

CYSTER AF ALGER?

Mange planktonalger har et *cystestadium*, det vil sige et hvilestadie, i deres livscyclus. Når planktonalgerne er i dette stadie behøver de ikke lys for at overleve. De kan derfor overleve flere år i mørket på havbunden – eller i ballasttanke. Ballasttanke kan indeholde hundrede millioner cyster af giftige alger, og hvis tankene tømmes et sted, hvor vækstforholdene passer til algens krav, spirer cysterne, og algen har fået et nyt levested.

F
A
K
T
A

PSP-MUSLINGEFORGIFTNING

PSP er en forkortelse for lammende eller paralytisk muslingeforgiftning. Forkortelsen er dannet ud fra den engelske betegnelse *Paralytic Shellfish Poisoning*. Det er den kraftigste type muslingeforgiftning, der findes. PSP-giftene er nervegifte, der påvirker centralnervesystemet. Alvorlige forgiftninger giver muskellammelse, åndedrætsbesvær og kan være dødelig 2-24 timer efter, at de forgiftede muslinger er indtaget. Man har nogle få gange fundet PSP-gifte i danske muslinger men har ikke set forgiftninger.

Ribbegoplen er også kendt for at være meget grådig. Den fortærer alt, hvad den kan komme i nærheden af dyreplankton, og kan også æde fiskeæg, fiskelarver og småfisk. I Sortehavet medførte det, at bestandene af en række vigtige fiskearter blev stærkt reduceret. Fiskeriet oplevede således en nedgang i landingerne fra 700.000 tons til 100.000 tons per år. Tusindvis af fiskere måtte stoppe deres fiskeri.

Foto: Professor, Hans Ulrik Ritsgård, Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet



F
A
K
T
A

Da det Kaspiske Hav er forbundet med Sortehavet, spredte *ribbegoplen* sig også til dette vandområde. I efteråret 1999 blev de første *ribbegopler* observeret her, og de opbyggede meget hurtigt en tæt population. I løbet af et par år blev fiskeriet efter den vigtigste konsumfisk reduceret med 2/3. Det skete formodentlig fordi størstedelen af dyreplankton - fiskenes føde - var blevet ædt op af *ribbegoplerne*. Introduktionen af fremmede arter kan altså medføre store økologiske ændringer, der kan få store økonomiske konsekvenser for de mennesker, der udnytter disse økosystemers ressourcer af fisk og skaldyr.

DRÆBERGOPLEN

Navnet *dræbergoplen* er lidt poppet og lidt misvisende, idet nogle måske tror, det er en gople, der dræber mennesker. Det er der nu på ingen måde tale om, men det er alvorligt nok. Den har fået hele økosystemer og fiskeri-erhverv til at bryde sammen. Den relativt lille gople kan blive op til 18 cm. Den er meget dygtig til at formere sig. Goplen er nemlig *hermafrodit* - det betyder at den blot skal møde en anden gople for at formere sig, men det behøver ikke at være af det modsatte køn. Den bliver kønsmoden i løbet af blot 2 uger, og en voksen ribbegople kan gyde 2000 æg om dagen.

Arten er kendt for at være den ribbegople, som har den hurtigste væksthastighed - den kan syvdoble sin vægt i løbet af en uge. Det betyder også, at den er meget grådig. Derudover kan den leve i næsten fersk vand med 3‰ salt og helt op til fuldstyrke saltvand på 39‰. Temperaturen i de danske farvande er heller ikke noget problem - den overlever i vandtemperaturer, der ligger mellem 2 og 32°C. Den er altså meget dygtig til at tilpasse sig forskellige forhold.



Foto: Professor, Hans Ullrik Riisgård, Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet

12.1 DRÆBERGOPLEN

Dræbergoplen eller *Mnemiopsis leidyi* som den hedder på latin. Smuk ser den ud!



Foto: Professor, Hans Ulrik Riisgård, Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet

HVAD KAN MAN GØRE?

I februar 2004 vedtog FN's Søfartsorganisation, IMO, en ny konvention om ballastvand. Det er en global konvention som forpligter skibsfarten og lokale myndigheder til at forebygge, minimere og i sidste ende at fjerne risikoen for indførsel af skadelige arter gennem kontrol med skibenes ballastvand. Problemet lige nu er bare at konventionen ikke er trådt i kraft endnu, fordi der er for få lande, der har ratificeret aftalen.

Som proceduren er nu, kan de enkelte lande fastsætte restriktioner, men der er ingen internationale regler for ballastvand udover nogle anbefalinger, som ansvarlige skibsførere kan vælge at følge.

F A K T A

EGNE REGLER

Fleere havne i bl.a. USA og Australien har indført deres egne regler, der påbyder skibene at tømme deres ballastvand midt i de saltholdige oceaner og indtage noget nyt. Det sker for at begrænse overførsel af dyr og planter til fremmede områder.

Overordnet set kan man gøre to ting for at nedsætte risikoen for spredning af organismer via ballastvand:

- 1 Ballastvandet udskiftes på åbent hav langt fra kystområderne
- 2 Ballastvandet renses, inden det ledes ud ved losning

Det er da også disse to metoder IMO's konvention opstiller som løsning på problemet med udledning af ballastvand.

Konventionens bestemmelser skal forhindre spredning af skadelige organismer, enten ved at skibene skifter ballastvand på dybt vand langt fra kysten eller ved at de installerer godkendte behandlingsanlæg om bord. Det betyder at fx nye skibe fra 2009 skal begynde at rense ballastvand, når det ledes ud, hvis teknologien ellers kan nå at blive udviklet. For begge metoder gælder, at hvert skib skal have en plan for håndtering af ballastvand, samt føre en optegnelse for alle operationer med ballastvand

Den første metode med udskiftning af ballastvand på åbent hav, kræver mindst 95% af ballastvandet udskiftes. Derved undgår man at flytte arter fra et kystområde til et andet. Eksempelvis er risikoen for at starte en giftig algeopblomstring på det dybe vand lille, fordi oceanerne er næringsfattige. Det er en metode, der økonomisk set er til at overskue, men da det ikke giver nogen garanti for renheden af ballastvandet, vil metoden kun blive tilladt i en overgangsperiode.

Den anden metode opstiller krav til renheden af det udledte ballastvand. Det kan opnås ved filtrering eller ved på anden måde at fjerne levedygtige organismer. Der findes endnu ikke en teknologi, som har vist sig at være rigtig brugbar, og der findes heller ikke noget godkendt behandlingsanlæg på markedet.



VIDSTE DU AT...

... der på verdensplan bliver flyttet fem til ti milliarder tons vand fra et hav til et andet hvert år. Det sker, når fragtskibene tømmer deres enorme tanke med ballastvand.

KONVENTION OM BALLASTVAND

The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments.

Konventionen træder i kraft 12 måneder efter, at den er underskrevet af mindst 30 stater, som skal repræsentere minimum 35% af verdenstonnagen. Konventionen er pr. januar 2007 underskrevet af 11 lande, som repræsenterer 3,36% af verdens-tonnagen. Disse lande er: Barbados, Egypten, Kiribati, Maldiverne, Nigeria, Norge, Sierre Leone, Spanien, St. Kitts and Nevis, Syrien og Tuvalu.

Du kan læse mere om konventionen på IMO's og Søfartsstyrelsens hjemmesider: www.imo.org og www.sofartsstyrelsen.dk

F A K T A

IMO

IMO er en forkortelse for International Maritime Organization. Det er FN's søfartsorganisation som har regler om beskyttelse af havets natur og miljø som en del af sit arbejdsområde.



METODER TIL AT FJERNE SKADELIGE ORGANISMER

Man kan fjerne eller dræbe skadelige organismer i ballastvand ved forskellige metoder som for eksempel filtrering, UV-behandling, varmebehandling, ozon, nitrogen, og kemikalier (*gift*). Problemet er bare, at de fleste af metoderne er meget dyre, uhåndterbare eller direkte uønskede, som for eksempel brug af gift.

Problemet er altså for det første, at man har vedtaget regler i forventning om en teknologisk udvikling, som ikke har vist sig mulig inden for den forventede tidsramme. For det andet har landene været alt for tilbageholdende med at ratificere de regler, de selv har været med til at vedtage. For at råde bod på dette, har IMOs generalforsamling vedtaget en resolution, som opfordrer landene til først at håndhæve kravet om behandlingsanlæg overfor skibe, bygget i 2009, når de har gennemgået deres andet årlige syn eller i 2011, alt efter hvilken dato, der kommer først.

FREMMEDE ARTER MED AKVAKULTURER

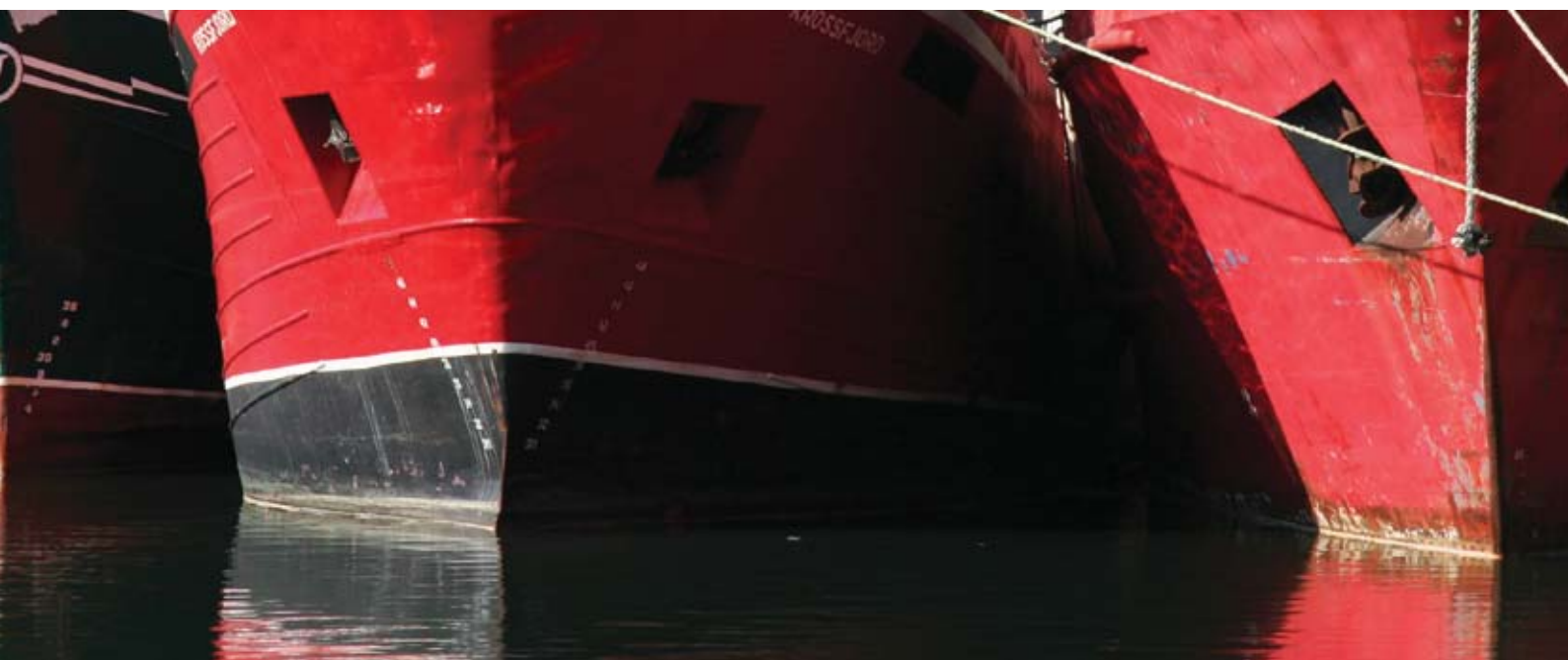
I forbindelse med akvakultur kan der også ske en utilsigtet introduktion af nye arter sammen med de arter, man ønsker at dyrke. I 1980 opdagede man, at en sending østers importeret fra Frankrig var inficeret med parasitten *Bonamia ostreae*.

Denne parasit har i bl.a. Holland og Frankrig medført stor dødelighed hos bestandene af europæisk østers (*Ostrea edulis*), der gav store tab for østersdyrkerne. Senere undersøgelser har heldigvis vist, at *Bonamia* ikke har etableret sig i de danske østersbestande.

En parasitisk orm (*Anguillicola crassa*) i ålens svømmeblære blev i 1979 importeret med ål fra Stillehavsområdet, der skulle bruges til at hjælpe bestanden op i Italien. Omtrent samtidig blev den introduceret til Nordeuropa i forbindelse med import af konsumål fra Japan. I de følgende år spredte parasitten sig til ålebestandene i det meste af Europa.

Parasitten ligger inde i ålens svømmeblære, der bliver skadet eller helt ødelagt. Dette kan muligvis hindre ålen i at vandre til Sargasso for at yngle. Man mener, at en del af forklaringen på ålebestandens nedgang de senere år kan skyldes parasitangreb af disse svømmeblæreorm.

Et andet problem med akvakulturer er, at individer kan slippe ud og etablere vilde bestande. Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*), kommer oprindeligt fra Japan og Sydøstasien. Arten har været og bliver dyrket i store dele af Europa. I Danmark blev der for første gang introduceret stillehavsøsters til brug i akvakulturer i 1960'erne.



Op gennem 1970'erne og 1980'erne blev der importeret store mængder til dyrkning i både Vadehavet, Lillebælt, Det Sydfynske Øhav, Mariager Fjord, Isefjorden og i Horsens Fjord. Ingen af de nævnte kulturer dyrkes i dag, men som det typisk ses fra akvakulturer slipper individer ud og bliver vildtlevende, hvilket også har været tilfældet med stillehavsøsters. De introducerede stillehavsøsters er spredt som larver, der er blevet gydt fra dyrkede østers.

Tilladelsen til dyrkning blev givet på baggrund af en antagelse om, at stillehavsøsters ikke kunne formere sig i de tempererede egne, fordi det er for koldt. Stillehavsøsters kræver vandtemperaturer over 20°C for at gyde. Man mente derfor ikke, at stillehavsøsters kunne udgøre en trussel i forhold til at spredes i vilde bestande. Men de senere års stigning i havvandstemperaturen er formentlig årsag til, at de nu kan formere sig. Man har kendskab til vildtlevende individer i Vadehavet, Isefjorden, Limfjorden og Horsens Fjord. I den hollandske og tyske del af Vadehavet har vildtlevende stillehavsøsters invaderet store områder.

Her danner de revlignende strukturer og ændrer markant på økosystemet omkring sig. Stillehavsøsters er også veletableret flere steder i den danske del af Vadehavet, hvor bestandene på bare få år er vokset markant og lokalt har skabt tætte banker. I Limfjorden blev unge individer af *C. gigas* observeret første gang omkring 2002-2003. Hvordan stillehavsøsters er spredt til Limfjorden, vides ikke med sikkerhed. Spredningen kan skyldes tidligere forsøg med opdræt i Nissum Bredning, havstrømme fra Vadehavet eller transport af skaldyr enten til rensning eller til udsætning i Fjorden.

Stillehavsøsters har ingen naturlige fjender i danske farvande. Den vokser meget hurtigt (100 mm det første år) og kan udkonkurrere andre muslingearter på lavt vand, som fx blåmuslinger. Hvor fx blåmuslinger bliver omkring 8 cm, så kan stillehavsøsters blive mere end dobbelt så store. Dermed er den nye art en konkurrent til muslingerne i kampen om den planktoniske føde i vandet. I Holland har denne art etableret tætte vilde bestande, der fuldstændig udkonkurrerer blåmuslingebestandene i områderne.

12.2 EUROPÆISK ØSTERS



Artens tilstedeværelse kan skabe store problemer for det veletablerede muslingefiskeri i Limfjorden. Man frygter også at stillehavsøsters kan udgøre et problem i forhold til bestanden af europæiske fladeøsters (*Ostrea edulis*) i Limfjorden, der i modsætning til europæisk fladeøsters fra Holland og Frankrig ikke er ramt af den skadelige østersparasit *Bonamia ostrea*.

Hvis blåmuslingebanker erstattes af stillehavsøsters vil det også få alvorlige konsekvenser for mange havfugle som fx edderfugle, strandkader og sølvmåger, fordi skaller af stillehavsøsters i modsætning til blåmuslinger er så hårde, at fuglene ikke kan spise dem.