

NYE ARTER I DANSKE FARVANDE

Af Jørgen Knudsen

Centrale budskaber

- På verdensplan er flere tusinde arter af havdyr (orme, krebsdyr, bløddyr mm.), planter og alger transporteret fra deres oprindelige hjemsted til andre områder. I mange tilfælde har de kunnet forplante sig og har givet ophav til permanente bestande.
- Fra de danske farvande kendes ca. 30 veldokumenterede tilfælde af introducerede dyrearter, som har etableret faste bestande. Adskillige af disse er almindelige og vidt udbredte og kan betragtes som "naturaliserede". En væsentlig del af vore introducerede arter havde deres første optræden ved Vesteuropa omkring Den Engelske Kanal.
- Selvom nogle af de introducerede dyr trives godt i de danske farvande, synes de ikke at have ændret levesteder eller at have udkonkurreret hjemmehørende arter, men nogle gør skade som parasitter på oprindelige, hjemmehørende arter.
- Kun et par arter af planter optræder invasivt i danske farvande. Blandt de mikroskopiske alger er kendskabet til arternes forekomst og udbredelse ufuldstændigt. Nogle af opblomstringerne af giftige alger kan henføres til introducerede arter.
- De fleste arter er transporteret enten som begroning på skibsskrog eller i skibes ballasttanke.
- Muslinger af kommerciel interesse (især Østers) udsættes på nye lokaliteter. Med disse kan følge skadelige rovsnegle, parasitter mm. Ved indførsel og udsætning af fisk (ål) er der risiko for at disses parasitter kan inficere de lokale fisk.
- For at forhindre introduktion af invasive skadelige arter er en omfattende international kontrol med skibe nødvendig. Der er behov for at udarbejde regler for transport af ballastvand, der kan mindske introduktion af nye arter og dermed risikoen for invasive arters påvirkning af den marine natur.
- Dansk skibsfart er meget omfattende og danske skibe er antagelig medvirkende til at introducere fremmede organismer til andre dele af verden. Derfor skal danske skibsfartsorganisationer inddrages i arbejdet for at mindske udbredelsen af invasive arter.

Indledning

Før mennesket vovede sig ud på det åbne ocean, er både dyr og planter blevet transporteret over lange afstande siddende på træstammer mm., der med floder er blevet ført til havs. Dette finder også sted i vore dage. Nu er det imidlertid skibsfarten, der er ansvarlig for introduktion, og således har det været siden europæerne i 1400-tallet begyndte sejlads til de fjerneste egne. Mange tusinde havdyr (orme, krebsdyr, muslinger mm.) er siden ført til havområder, hvor de ikke fandtes tidligere. Dyrene har siddet som begroning på skibsskrog. Ved skibets hjemkomst har nogle af dyrene kunnet forplante sig og dermed etablere en bestand på den nye lokalitet. Også i vor tid spiller begroning en vigtig rolle for transport af organismer rundt i verden. De senere år er man imidlertid blevet opmærksom på en meget væsentlig faktor: skibes ballasttanke, som har vist sig at rumme et ret artsrigt dyre- (og plante-) liv. Det vil ofte omfatte fritsvømmende larver af bunddyr. Når skibets ballasttank tømmes, ofte i eller nær en havn, får bunddyrlarverne mulighed for at etablere sig på en ny lokalitet (Carlton, 1999).

Adskillige introducerede arter af havdyr må anses for "naturaliserede" i Danmark (Køie & Kristiansen, 2000). Det gælder Ungefødende Dyndsnegl, der er meget almindelig i brakvandsområder, Tøffelsnegl, Amerikansk Boremusling, Sandmusling og Brakvandsrur. Det kan være svært at afgøre, om en art er naturaliseret, dvs. om den permanent indgår som et led i den oprindelige fauna. Man kan anlægge det kriterium, at hvis en art har overlevet en eller flere isvintre, er den naturaliseret. Amerikansk Knivmusling og Østasiatisk Søpung, har begge været kendt i vore farvande i ca. 20 år og har overlevet flere isvintre. De må vel dermed nærmest anses for naturaliserede medlemmer af vor marine fauna. Om de også er invasive afhænger af en vurdering af, om de fortrænger andre arter eller ødelægger eksisterende bunddyrsamfund. På det felt mangler der undersøgelser og forskning i Danmark.

En væsentlig del af de vesteuropæiske introducerede arter stammer fra Nordamerikas østkyst, men er i øvrigt af vidt forskellig oprindelse. Der findes flere eksempler på, at en introduceret art kan være skadelig (invasiv) i et område, mens den er uskadelig i andre. De introducerede ar-

ter, der hidtil er truffet i vore farvande, synes ikke at have forårsaget væsentlig skade.

Der er verden over mange eksempler på, at introducerede arter har vist sig som besværlige skadedyr; f.eks. ved at være nærings- eller pladskonkurrenter til indfødte arter, eller ved at de ved masseforekomst tilstopper kølevandsledninger. De er blevet invasive. Når en invasiv art har etableret sig i et marint miljø, er det umuligt at udrydde den.

For at beskytte den hjemmehørende biodiversitet er det eneste realistiske derfor at forsøge at forhindre, at nye arter introduceres. Forebyggelse er altså den strategi, man må satse på. Der er i de senere år iværksat en omfattende forskning indenfor dette område med henblik på indførelse af internationale kontrolforanstaltninger for at begrænse marin bioinvasion. Opmærksomheden har også rettet sig mod studiet af begroning på boreplatforme, der slæbes over store afstande.

Naturforhold

Til Nordsøen sker der en indstrømning af vand fra Atlanterhavet både nord om Skotland og gennem Den Engelske Kanal. Den førstnævnte vandmasse fortsætter som en sydgående strøm langs den engelske østkyst. I den sydlige Nordsø blander den sig med det indstrømmende atlantehavsvand fra Den Engelske Kanal. De to vandmasser danner en nordgående strøm langs Jyllands vestkyst. Vandets saltholdighed er 34-35‰. Overfladevandets temperatur i den varmeste måned er 12-16°C.

Østersøen modtager betydelige mængder af ferskvand gennem de talrige floder. Derfor har Østersøens vand en lav saltholdighed. I de inderste dele, i den Botniske Bugt og den Finske Bugt, er saltholdigheden 2-4‰, mens den i den sydlige del er 8-10‰. Store mængder brakvand strømmer som en overfladestrøm ud gennem Bælthavet og Kattegat. Samtidig fører en sydgående bundstrøm vand med en større saltholdighed ind i de indre farvande. De to strømme kan være skarpt adskilte, men oftest sker der en betydelig opblanding af de to vandmasser. Dette bevirker en stor variation i havvandets saltholdighed fra 34‰ i det nordlige Kattegat til 12‰ i det sydlige

Bælt hav. Vandtemperaturen er for den varmeste måned 16-17°C i overfladen mens bundtemperaturen i 20 meters dybde er 10-16°C. De danske farvande har talrige lavtvandsområder, ofte med variabel og eller lav saltholdighed. Vandtemperaturen kan her stige til 30°C. Bundforholdene i vore farvande er meget variable og frembyder en lang række forskelligartede levesteder.

De fleste havdyr producerer et meget stort antal små æg, hvoraf der klækkes fritsvømmende larver. De er gennemgående små og kan med havstrømmene føres vidt omkring. Efter nogle ugers forløb bundfælder larverne og antager de voksne dyrs skikkelse.

Introducerede arter

Af de omkring 30 veldokumenterede introducerede arter er der nedenfor omtalt nogle karakteristiske eksempler.

Stillehavsøstersen, et tidligt tilfælde af bioinvasion, er nu en almindelig østersart ved Vesteuropas kyster, hvor den flere steder helt har fortrængt den oprindelige Europæiske Østers. Stillehavsøstersen blev i Vesteuropa første gang fundet i Portugal omkring år 1500. Den er formentlig kommet til Europa med portugisiske skibe, der vendte hjem fra det fjerne Østen (Japan), fastvokset på skibenes skrog.

Ålens Svømmeblæreorm er hjemmehørende omkring Japan og Kina. Den er en blodsugende parasit, der lever i ålens svømmeblære og svækker ålene, så de formentlig ikke er i stand til at vende tilbage til gydeområderne i Sargassohavet (se Jensen, denne rapport). Men ålen er også belastet af endnu en invasiv art, en parasitisk fladorm, hjemmehørende i Østasien. Den lever på gællerne af en japansk åleart og beskadiger gællerne. I 1977 fandt man denne parasit i ålfarme i Sovjetunionen, sandsynligvis indslæbt med importerede ål. I 1980'erne bredte den sig til det meste af Europa, hvor den har anrettet betydelig skade på den Europæiske Ål. Ved en undersøgelse i 1985 viste parasitten sig at være almindelig både i ferskvand og i havet.

Australsk Kalkrørsorm er oprindeligt hjemmehørende i brakvandsområder i Sydaustralien,

hvorfra den formentlig med skibsfarten er indslæbt til Vesteuropa engang i begyndelsen af 1900-tallet, hvor den fandtes i Londons dokker og ved Caen i Nordfrankrig. Ormen bygger kalkrør der bliver indtil 10 cm lange. Rørene er sammenvoksede og danner tætte belægninger på sten, moler, skibsskrog med videre. Kalkrørsormen trives bedst i brakvand, men kan leve både i saltvand og ferskvand. Kalkrørsormen er nu kendt fra mange lokaliteter verden over, ofte fra havne eller disses nærhed. De har mange steder voldt problemer ved at tilstoppe kølevandsudledninger med videre.

I 1939 blev denne Kalkrørsorm første gang fundet i de danske farvande på skroget af et skib, der fra en nordfransk havn var bugseret til Marstal til ophugning. I 1953 blev den fundet i Københavns Sydhavn nær et kølevandsudløb fra H. C. Ørstedsværket, hvor vandtemperaturen er noget højere end i de omgivende vandmasser. Foruden voksne orme fandtes der fritsvømmende larver. En undersøgelse i sommeren 1997 viste at kalkrørsormen forekom almindeligt i Københavns Sydhavn. Den er ikke kendt fra andre danske lokaliteter. Det er dog sandsynligt at den findes på andre tilsvarende levesteder og med en øget vandtemperatur i forbindelse med kommende klimaændringer, kan man forestille sig, at den vil kunne brede sig.

Tøffelsneglen er oprindeligt hjemmehørende ved Nordamerikas østkyst, hvor den ofte findes på den Amerikanske Østers. Kort før 1890 blev den opdaget ved den engelske sydkyst. I 1929 fandtes der Tøffelsnegle i Østerskulturer i Holland, og også her optrådte sneglen i uhyre stort antal. Fra Holland har Tøffelsneglen bredt sig sydover langs den franske vestkyst og nordover til det tyske vadehav og i Limfjorden, hvor den første gang fandtes i 1934 på Østers. Her fandtes Tøffelsneglen snart i uhyre antal, siddende ikke blot på Østers, men på snart sagt enhver form for hårdt underlag. Den er stadig meget almindelig, men synes dog mindre talrig end førhen. I 1949 fandtes Tøffelsneglen i det nordlige Kattegat ud for Frederikshavn og ved den svenske vestkyst.

Tøffelsneglen synes at trives godt i Limfjorden. Store eksemplarer er almindelige. Ved østkysten af Vendsyssel forekommer Tøffelsneglen langt me-

Oceangående skibe medbringer store mængder ballastvand af hensyn til stabiliteten. Ballastvandet udskiftes i havnene eller undervejs alt efter lastens størrelse og vejret. I ballastvand er fundet mere end 3000 forskellige marine organismer - fra mikroskopiske alger og til 15 cm lange fisk. Det er ukendt hvor mange, der er ombord på skibe i de danske farvande, og hvor mange danske skibe bringer til andre lande.

re spredt, men den er ikke fundet længere sydpå i de danske farvande. Tøffelsneglen lever, ligesom Østersen, af mikroskopiske planktonorganismer. Ved sin masseforekomst på hollandske og franske Østerskulturer anretter den derfor betydelig skade ved at forårsage afmagring og dermed kvalitetsforringelse af Østersen. Hertil kommer en udgiftskrævende arbejdsindsats for at fjerne de store mængder Tøffelsnegle fra de salgbare Østers. I Danmark var Tøffelsneglen ikke skadelig for den nu opgivne Østersdyrkning i Limfjorden, formentlig fordi østersbankerne havde meget spredte bestande af Østers (1-3 pr m²) i modsætning til i Holland og Frankrig.

Amerikansk Knivmusling er hjemmehørende ved Nordamerikas østkyst. Den lever især i brakvandsområder på få meters dybde nedgravet i sandet. Den opnår her en længde på 25 cm. Den er velsmagende, hvorfor der drives et omfattende fiskeri efter den.

Ved en undersøgelse i den Tyske Bugt fandt tyske havbiologer i 1979 tætte bestande af muslingen. Ved hjælp af skallens tydelige vækstringe kunne man fastslå, at muslingerne var 3-5 år gamle. Man må antage, at muslingen i form af fritsvømmende larver er indslæbt med et skibsballastvand. I de følgende år fandtes tomme

Der vides ikke meget om tætheden af den Amerikanske Knivmusling i de danske farvande, men mængden af opskyllede skaller tyder på at den forekommer i ganske betydelig mængde i Vadehavet, langs Vestkysten og i det nordlige Kattegat. Fanø's sydvestkyst, februar 2000.

skaller af den Amerikanske Knivmusling ofte opskyllet på den tyske vesterhavskyst.

Fra den Tyske Bugt har Knivmuslingen bredt sig sydover til Holland og Belgien og blev i 1991 fundet ved den franske kanalkyst. I 1989 blev den første gang fundet ved the Wash i det sydøstlige England. I 1981 fandtes den Amerikanske Knivmusling for første gang i danske farvande, idet talrige skaller fandtes opskyllet på Rømø's vestkyst. Det følgende år fandtes den opskyllet på den jyske Skagerakkyst ved Hirtshals. Først i 1988 fandtes den i den vestlige del af Limfjorden. Herfra har den siden bredt sig østpå og er nu almindelig i Livø Bredning. I 1984 kunne man finde skaller af denne musling på østkysten af Vendsyssel og i 1988 blev den fundet i Bælthavet og Øresund, om end kun enkeltvis. I 1994 blev Knivmuslingen fundet i den vestlige Østersø; den er hidtil ikke fundet øst for Gedser. De

ovennævnte fund fra de danske farvande drejer sig næsten udelukkende om tomme skaller. Muslingen lever på vanddybder mellem 2 og 5 meter. I den vestlige Østersø findes Knivmuslingen på mellem 5 og 20 meters dybde.

Der vides ikke meget om bestandens tæthed i danske farvande, men mængden af opskyllede skaller tyder på, at den forekommer i betydelig mængde. Ved den systematiske overvågning af danske farvandes bundfauna er der ikke fundet knivmuslinger i større antal. Årsagen er formentlig at overvågningen netop af havdybderne mellem 2 og 5 meter er yderst mangelfuld i Danmark. Fra den sydlige del af det danske Vadehav vides det dog, at arter er overordentlig almindelig også på de vadeflader, der blotlægges ved lavvande, og de største bestande synes at forekomme her, mens Knivmuslingen er mindre hyppig, om end almindelig, i de indre farvande.

Fra den tyske del af Vadehavet umiddelbart syd for den danske grænse er der foretaget systematiske undersøgelser af bunddyrfaunaen i mange år. Her forekommer Knivmuslingen nu i stort antal med biomasser på over 100 g/m² (Armonies, W., Reise, K., 1998-99). Ejendommeligt nok synes Knivmuslingen ikke at have mindsket biomassen af de øvrige snegle og muslinger, der stadig forekommer i mængder og tætheder som før Knivmuslingen invaderede området. Knivmuslingen synes således at være gledet ind i bunddyrsamfundet i Vadehavet uden negativ påvirkning af den oprindelige fauna. Ud fra en strikt definition af begrebet invasiv, kan den derfor næppe betegnes som en invasiv art. Der vides dog ikke noget om dens påvirkning af bunddyrsamfund andre steder. Knivmuslingerne driver undertiden i land i store mængder på kysten, især efter storm. I sådanne tilfælde samles store mængder af måger, især Sølvmåger og Svartbage, for at æde de opskyllede knivmuslinger. På den måde kan man sige, at de indirekte er med til at ændre fødeforholdene i hele kystøkosystemet på et højere niveau.

Sandmuslingen lever ved Nordamerikas østkyst. Det var længe den almindelige opfattelse, at den blev indslæbt til Vesteuropa kort efter Columbus' rejser 1492-1504. Det skal bemærkes, at Sandmuslingen ikke lever i de havområder i Caribien, der efter Columbus' rejser blev koloniseret af Spanien og Portugal. Men i 1992 kunne skaller af Sandmuslinger fra boreprøver nær Skagen aldersbestemmes. De viste sig at stamme fra sidste halvdel af 1300-tallet. Skallerne er altså væsentlig ældre end tidspunktet for Columbus' rejser. Tidspunktet for Sandmuslingens første optræden ved Vesteuropa kan ikke fastlægges. Det er fristende at antage, at den er indslæbt i forbindelse med Nordboernes kolonisering i Nordamerika (Labrador) omkring år 1000. Noget bevis herfor findes dog ikke.

Arten har nu en vid udbredelse, idet den findes fra Hvidehavet til det nordvestlige Spanien, flere steder i Middelhavet og Sortehavet. Den er almindelig i hele Østersøen med undtagelse af den nordligste del af den Botniske Bugt og den østligste del af den Finske Bugt. Først i 1958 blev den fundet ved Island. Den tåler en meget lav saltholdighed, ned til 4,5 – 5‰. Muslingen sidder helt nedgravet i sandbunden. Selvom Sandmuslingen tåler en lav vintertemperatur, kan en streng isvin-

ter forårsage en stor dødelighed. Sandmuslinger lever ofte i tætte bestande. På en sandvade kan man finde flere tusinde unge Sandmuslinger på under 1 cm foruden 50-100 voksne individer pr. m².

Blåmuslingens Krebsdyrparasit lever i tarmkanalen hos Blåmuslinger og kan også forekomme hos Østers. Den er indtil 10 mm lang og blodrød, og er derfor let at opdage. En Blåmusling kan være vært for adskillige af disse parasitter.

Parasitten blev først beskrevet fra Middelhavet, hvor den er almindelig og vidt udbredt. I 1937 fandt man et enkelt individ i en Blåmusling fra Englands sydkyst (Portsmouth). I 1939 blev den fundet i det tyske Vadehav, hvor der dyrkes Blåmuslinger i stor stil. Fra omkring 1950 viste parasitten sig som meget skadelig i de hollandske Blåmuslingekulturer, idet den bevirkede afmagring og dermed kvalitetsforringelse af muslingerne. I nogle kulturer var næsten alle muslinger inficeret. Epidemien bevirkede, at danske Blåmuslinger, der i stort omfang eksporteredes til Frankrig, skulle underkastes stikprøve kontrol. På dette tidspunkt fandtes parasitten formodentlig ikke i vore farvande. I 1964 fandt man imidlertid inficerede Blåmuslinger i den vestlige del af Limfjorden. Parasitten er formodentlig indslæbt med hollandsk Østersyngel, der nogle år i forvejen var udsat i Nissum Bredning. I løbet af få år bredte parasitten sig til hele Limfjorden, men den har indtil nu ikke bredt sig til de indre farvande, og først i 1994 er den fundet ved Rømø, formodentlig kommende fra den tyske del af Vadehavet.

Grunden til at parasitten ikke har bredt sig fra Limfjorden til de indre farvande er muligvis, at arten har en begrænset spredningsevne, blandt andet fordi den producerer få æg, og fordi det fritsvømmende larvestadium er kortvarigt. Arten kan derfor kun sprede sig, hvis der er en kort afstand mellem de enkelte Blåmuslingebestande. Der er kun fåtallige og spredte bestande af Blåmuslinger langs kattegatkysten på strækningen fra Hals til indløbet til Mariager Fjord (hvor der er store forekomster af Blåmuslinger) og det vanskeliggør parasittens spredning.

Mange fund af Blåmuslingens parasit stammer fra havne eller disses nærmeste omgivelser. Formodentlig er de kommet dertil med Blåmuslinger siddende på skibsskrog. Det skal nævnes at Blåmuslingens Krebsdyrparasit er ufarlig for mennesker.

Som følge af den begrænsede spredningsevne er infektionen af parasitten stærkest i meget tætte bestande som f.eks. de hollandske muslinge-kulturer. I Limfjorden er muslingebestanden mere spredt. Det kan forklare grunden til, at parasitten her ikke har gjort alvorlig skade.

Brakvandsruren. Rurer er krebsdyr, der med deres hvide, kegleformede skal er fastvokset til et hårdt underlag. De forekommer almindeligt på lavt vand, hvor de ofte danner tætte bevoksninger og udgør en væsentlig del af begroningen på skibsskrog. I vore farvande lever der seks arter af rurer. Brakvandsruren blev første gang beskrevet i 1854 i Charles Darwins store værk om alle på det tidspunkt kendte rurer. Darwin angiver at Brakvandsruren var fundet forskellige steder ved Sydamerika, og flere andre lokaliteter. Derimod angives der ingen fund fra Vesteuropa. Det må derfor antages, at Brakvandsruren ikke fandtes ved Europa på dette tidspunkt.

Det første fund af Brakvandsruren i europæiske farvande stammer fra den sydlige del af Østersøen (Kaliningrad – tidligere Königsberg). Fundet blev gjort i 1844, med andre ord 10 år før Darwin beskrev arten og gav den dens videnskabelige navn. I den følgende tid fandt man Brakvandsruren på mange steder ved Vesteuropa, ofte i havne. Det tyder på, at arten er blevet indslæbt siddende på skibe. Det første danske fund er fra 1880, hvor den blev fundet i Københavns

Havn. Den er nu almindelig udbredt overalt i vore farvande. Mange steder er det den mest almindelige rurart. I 1890 var ruren udbredt over hele Østersøen til den Finske og den Botniske Bugt. Den tåler en meget lav saltholdighed og kan overleve i længere tid i ferskvand.

Den **Østasiatiske Søpung** er hjemmehørende i det Okhotske Hav og ved Korea. Den indtil 15 cm lange, kølleformede søpung danner tætte klynger fastvokset til et fast underlag som f.eks. sten, pæle, fiskeredskaber og ikke mindst skibe; de kan endvidere sætte sig på Østers. Søpungen er indslæbt mange steder verden over, formentlig med skibsfarten da den ofte er fundet siddende på skibsskrog. Den er kendt fra Nordamerika, både fra vest- og østkysten, og fra Australiens sydøstkyst.

I 1953 fandtes den første gang ved Vesteuropa, idet en bestand blev opdaget ved den engelske sydvestkyst (Plymouth). Man har fremsat den anskuelse, at søpungen er indslæbt siddende på et skib, der vendte hjem fra Koreakrigen. Søpungen har siden bredt sig til mange lokaliteter ved de Britiske Øer og til Irland, hvor man fandt den i 1972 ved Cork. I 1970 havde den bredt sig til den franske kanalkyst, og i 1974 blev den opdaget ved Holland (den Helder). I slutningen af 1980 blev biologer, der arbejdede i Limfjorden, opmærksomme på den iøjnefaldende søpung, der i tætte klynger voksede på pæle og reb med videre. De lokale

Fiskerbåd spules ren for begroningen af rur, muslinger, mosdyr mv. Brakvandsruren er indslæbt siddende på skibe, og er nu almindelig overalt i danske farvande. Arter, der sidder fast på skibssiderne, føres vidt rundt i verden. Foruden risikoen for at sprede invasive arter medfører det øget brændstofforbrug. Begroningerne søges mindsket ved at malingen til sættes gift, f.eks. TBT. Dette stof har så til gengæld vist sig at have hormonlignende egenskaber og ændre kønsorganerne hos marine dyr.

fiskere kunne oplyse, at de havde bemærket disse bevoksninger i et par år. Søpungen har siden bredt sig til hele Limfjorden, men er ikke kendt fra de øvrige danske farvande. Formodentlig er søpungen indslæbt til Limfjorden med udlagt importeret Østersyngel.

Søpungen kan foruden på Østers sidde på Blåmuslinger og Hestemuslinger. De er næringskonkurrenter til disse og de tætte klynger giver ekstra besvær ved rensning af muslinger, fiske-redskaber med videre. Man har i Limfjorden fundet bestande af søpungen på 1200 individer pr m².

Invasive planter

Fra danske farvande kendes kun få eksempler på invasive marine planter. Den ene af disse er **Vadegræs** (*Spartina townsendii*). Det er en plante, formentlig en krydsning mellem en europæisk og en indført nordamerikansk *Spartina* art. Den opstod i England i 1870'erne og har siden bredt sig bl.a. til Vadehavet, især ved indplantning for at fremme sedimentationen og derved landdannelse på forlandet i Vadehavet. Planten er i stand til at danne bestande på den hidtil ubevoksede

del af vaden foran eller i stedet for Kveller, Strandannelgræs og andre landdannende planter. Den breder sig hurtigt. Mellem Nyeng og Langli i den nordlige del af Vadehavet er der nu kloner af Vadegræs mere end halvvejs til Langli. Planten er også udplantet eller spredt til enkelte andre steder i de danske farvande. F.eks. forekommer den i Horsens Fjord langs Vorsø, hvor den også har spredt sig kraftigt. Vadegræssets effekt på de lavvandede områder er først og fremmest, at den indskrænker arealet af lavvandede områder og ændrer sedimentations- og strømforholdene.

En anden invasiv "plantart" er **Butbladet Sargassotang** (*Sargassum muticum*). Det er en brunalge, der bærer hundredvis af flydeblærer, som kan føres vidt omkring med strømmen og på den måde sprede planten. Sargassotang stammer oprindeligt fra Japan. Først blev den spredt til den amerikanske vestkyst formentlig sammen med import af levende Østers fra Japan. Den blev introduceret til Europa (England) for omkring 30 år siden og har siden spredt sig langs Vesteuropas kyster. Den blev først observeret i Danmark i den vestlige del af Limfjorden i 1984. I Limfjorden foretrækker den øjensynlig stenbund, hvilket kan være årsagen til, at den ikke forekommer langs selve Vestkysten. Den har også spredt sig til det nordlige Kattegat, hvor den især forekommer langs den svenske vestkyst. Her blev det første eksemplar fundet i 1985 i Bohuslän. Siden har den spredt sig sydpå langs den svenske vestkyst og den er også fundet ved Sjællands nordkyst. Sargassotangen vokser hurtigt og trives især på vanddybder på 1-4 meter. Den synes at fortrænge nogle af de langsomt voksende makroalger som Sukkertang, Skulptetang og Blæretang på disse vanddybder.

Om livet i en ballasttank

Ballasttankene i et skib, der i længere tid havde besejlet det Indiske Ocean og de indonesiske farvande, blev undersøgt. De viste sig at huse en bestand af rovsnegle, der er hjemmehørende ved Østafrika. Bestanden synes at trives godt, idet der fandtes både ægmasser og unge samt voksne individer. Rovsneglens føde bestod af en art rur, der fandtes i rigelig mængde. Rurerne levede af mikroskopiske planktonalger. Ballasttanken var således et flydende mini-økosystem. Rovsneglen kunne tænkes at optræde som en invasiv art, der kunne gøre stor skade f.eks. på Østerskulturer fjernt fra sit oprindelige hjemsted.

Boks 1

Invasive planktonalger

Mikroskopiske planktonalger er en dårlig kendt organismegruppe. Mange arter er først beskrevet for nylig, og mange arter mangler formentlig at blive kendt og beskrevet. Samtidig er kendskabet til deres udbredelse ringe, bl.a. fordi det kræver specialister at indsamle og bestemme de forskellige arter. Nogle af planktonalgerne danner regelmæssigt masseopblomstringer. Der er velkendte arter blandt disse, men ind imellem forekommer masseopblomstring af arter, som man ikke tidligere har haft kendskab til i Danmark. Et eksempel

Internationale aftaler og retningslinier for at begrænse spredningen af invasive arter i havet

I forbindelse med introduktioner af havdyr og -planter er en meget stor andel ubevidste. Derfor har man fastsat nogle retningslinier, der sigter mod at begrænse de utilsigtede introduktioner. Men bevidste introduktioner finder også sted i det marine miljø, måske ikke så meget i Danmark, men i flere af vores nabolande er bl.a. havbrug et særdeles givtigt erhverv. I havet findes meget få barrierer for spredning og problemarterne vil derfor, før eller siden, også komme til Danmark. Netop derfor er internationale aftaler og andre landes gøren og laden af afgørende betydning også for os.

Den Internationale Maritime Organisation (IMO) under de Forenede Nationer har udarbejdet nogle retningslinier – *Guidelines for the Control and Management of Ships' Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens*. Disse retningslinier anbefaler,

at man skal anvende forsigtighedsprincippet, hvilket i denne sammenhæng betyder udskiftning af ballastvand i åben sø (ikke nær ved kysten). Ligeledes skal man undgå at tage ballastvand ind i lavvandede områder, hvor man kan risikere at få sediment og de organismer, der lever heri, med op i tanken. Disse foranstaltninger vil mindske, men ikke udelukke, at arter føres verden rundt med vandet i ballasttanken. Indtil videre er disse retningslinier kun vejledende, men IMO arbejder på at retningslinierne skal indarbejdes i en international konvention, således at de bliver retligt bindende (IMO, 1998).

Det internationale råd for udforskningen af havet – **International Council for the Exploration of the Sea (ICES)** har udarbejdet nogle retningslinier for, hvordan man bør handle i forbindelse med introduktion af arter til det marine miljø. Disse retningslinier – *ICES Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms 1994* – søger at begrænse de negative effekter af såvel bevidst som ubevidst introduktion af arter i forbindelse med fiskeri og havkultur af fisk og skaldyr (ICES, 1995). Fokus er er høj grad på de økonomiske skader for industrien selv, men vil også være gavnlige for de naturlige økosystemer. Disse retningslinier, som Danmark har tiltrådt, er dog kun vejledende.

Boks 2

er arten *Chrysochromulina polylepis* (Barth 1989, Kaas *et al.* 1988). I maj-juni 1988 dækkede den store dele af Kattegat og Skagerrak med en lyserød "suppe" af alger med op til 100 millioner celler pr liter. Opblomstringen slog fisk, andre dyr og planter ihjel. I Danmark blev havdambrug ikke berørt, men i Norge slog flagellaten havdambrugsfisk ihjel for en værdi af ca. 70 mill. kr. *Chrysochromulina* blev først beskrevet i 1962 fra England, og er siden fundet i ringe antal spredt i andre farvande. Det vides ikke, hvordan den er kommet til danske farvande, eller om den har været her hele tiden.

En anden art er en kiselalge, *Odontella sinensis*.

Den var tidligere kun kendt fra Stillehavet, men blev i starten af dette århundrede pludselig fundet i Nordsøen. Det antages, at den er ført hertil med ballastvand. *Odontella* synes ikke at have nogle negative indvirkninger på det marine miljø, men en anden introduceret kiselalge, *Coscinodiscus wailesii* giver problemer for fiskeriet langs den jyske vestkyst. Alger, der udskiller gift, synes ikke at være introduceret til danske farvande, sådan som det kendes fra andre dele af verden.

Spredningsveje og -metoder

En væsentlig del af de introducerede arter i Vesteuropa har deres første optræden i området om-

kring Den Engelske Kanal, ofte i eller nær de store havne. Ofte drejer det sig om arter, der fortrinsvis lever i brakvand. De fritsvømmende larver fra disse bestande vil kunne udbrede arten, og med den nordgående strøm langs Jyllands vestkyst nå de danske farvande. Skibe, der anløber danske havne, har utvivlsomt medbragt invasive arter, enten i ballastvandet eller som begroning. Mange arter kan overleve i ugevis eller månedsvist som voksne individer i skibenes ballastvand, eller de kan overleve som æg eller larver. I enkelte tilfælde har man endog kunnet konstatere, at arter har kunnet reproducere sig i skibenes ballasttanke (se Boks 1). Planteplankton kan i mange tilfælde overleve i adskillige år som cyster i havbunden – eller i skibes ballastvand.

Det er enorme mængder ballastvand, der transporteres rundt i verden. En tysk undersøgelse fra 1992-95 (Lenz *et al.*, 1996) viste, at der til tyske havne blev transporteret 2.8 millioner ton ballastvand fra fjerne havområder, og at der dagligt blev udledt omkring 7.7 millioner organismer i tyske havne. Der blev fundet 147 planktonalgearter og over 250 andre arter, hvoraf omkring halvdelen var ikke hjemmehørende. Der er således en stor risiko for introduktion af fremmede arter. For at forhindre dette har den internationale maritime organisation (IMO) anbefalet en række forholdsregler for at formindske problemerne (se Boks 2). Dansk skibsfart er ganske omfattende, så også danske havne og farvande udsættes naturligtvis for "import" af

fremmede arter, men det bør også understreges, at dansk skibsfart også er medvirkende til at eksportere fremmede – potentielt invasive – arter til andre dele af verden. Der er derfor grund til at gøre danske rederier opmærksomme på det ansvar, de har i forbindelse med ballastvandtransport som et globalt problem.

En anden måde fremmede marine organismer kommer hertil er ved indførsel og udsætning af fisk og skaldyr. Import af østersyngel har skabt problemer mange steder, ikke mindst i og omkring Den Engelske Kanal. Med indført Østersyngel fra Nordamerika er der kommet invasive arter, som f.eks. rovsnegle der lever af Østers, og den ovenfor nævnte tøffelsnegl. Med laks og ørred er indført forskellige parasitter (se Jensen, denne rapport).

Hvor introduktion af parasitter i princippet kan hindres ved omhyggelig inspektion eller karantæne, er det vanskeligt med de introduktioner, der sker via ballastvand. Foruden bestemmelser om udskiftning af ballastvand til søs, er der grund til at fremme udvikling af tekniske løsninger til en anderledes håndtering af ballastvand eller konstruktion af skibene, der mindsker risikoen for introduktion af potentielt skadelige marine organismer. Danmark er hidtil sluppet uden større problemer, men der er fra andre dele af verden skræmmende eksempler på, hvor galt det kan gå, ikke bare med skader på biodiversitet, men også med katastrofale følger for fiskeri.

Litteratur

- Armonies, W. & Reise, K. 1998-99: On the population development of the introduced razor clam *Ensis americanus* near the island of Sylt (North Sea). Helgoländer Meeresuntersuchungen 52: 291-300.
- Barth, H. & Nielsen, A., 1989. The occurrence of *Chrysochromulina polylepsis* in the Skagerrak and Kattegat in May/June 1988. An analysis of extent, effects and causes. EUR 12069 - Water pollution research report 10.
- Carlton, J.T. 1999. Molluscan Invasions in Marine and Estuarine Communities. Malacologia 41(2), s. 439-454.
- ICES 1995. ICES Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms 1994 - International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen.
- IMO 1998. Alien invaders - putting a stop to the ballast water hitch-hikers. Focus on IMO, October 1998. - HYPERLINK <http://www.imo.org/ballast/intro.htm>
- Køie, M. & Kristiansen, Aa. 2000. Havets Dyr og Planter. Gads Forlag.
- Kaas H., Larsen, J. & Thomsen H.A. 1988. Algeopblomstringen i foråret 1988. Urt 1988-4: 119-124.
- Lenz, J., Andres, H.-G., Gollasch, S. & Dammer, M. 1996. Einschleppung fremder Organismen in Nord- und Ostsee: Untersuchungen zum ökologischen Gefahrenpotenzial durch den Schiffsverkehr. Umweltbundesamt.