

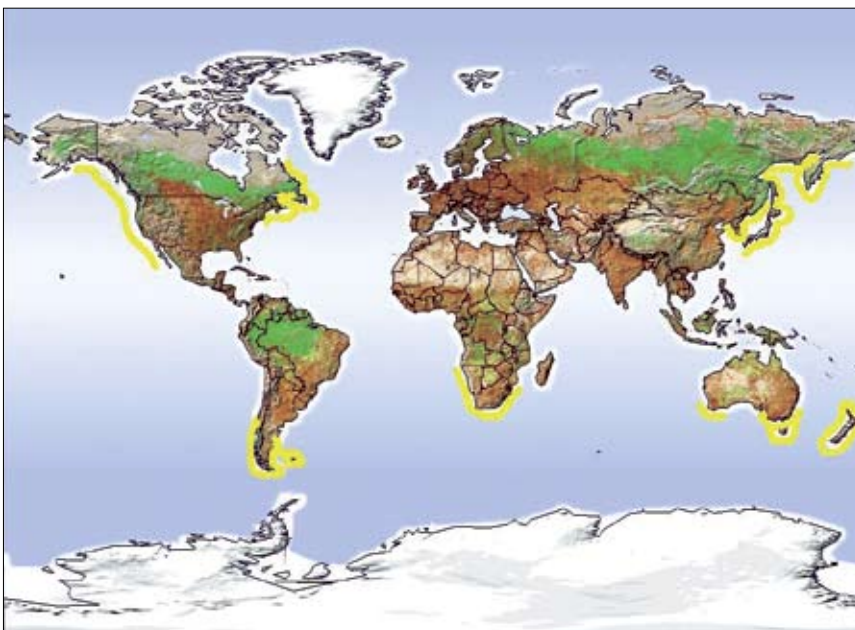
Introduksjoner og spredning av fremmede arter er et globalt problem, som tiltar både i omfang og hyppighet. Et stadig økende antall arter finner transportmuligheter ut av sitt naturlige leveområde og inn i nye, og noen av disse artene gjør betydelig skade der de etablerer seg. De kan føre til viktige endringer i disse økosystemene, og vil i tillegg til å endre det biologiske mangfoldet kunne redusere våre muligheter til å høste fra naturen.

**Figur 1.5.1**

Kystområder (merket med gult) hvor levevilkårene er forholdsvis lik dem som finnes i norske farvann. Hvis organismer fra disse områdene overlever transporten, har de gode forutsetninger for å etablere seg hos oss. (Figur fra Den internasjonale naturvernunionen, IUCN, modifisert av A. Jelmert)

*Coastal areas (outlined in yellow) having environmental conditions fairly similar to Norway. If organisms survive transportation, the possibility for establishment in Norwegian waters is considerable.*

*(Figure from The World Conservation Union, IUCN, modified by A. Jelmert)*



**Anders Jelmert**

anders.jelmert@imr.no

**Gro I. van der Meeren**

gro.van.der.meeren@imr.no

**Åslaug Viken**

aslaug.viken@artsdatabanken.no  
Artsdatabanken

Fremmede marine arter har hittil stort sett kommet til Norge på grunn av akvakultur og skipsfart. Etter skjerpning av regler for import av fremmede organismer i akvakultur, har det blitt færre introduksjoner knyttet til denne virksomheten. Skipstrafikken er fremdeles økende, så vi må også i fremtiden regne dette som en viktig introduksjonsvei. Fremmede arter som overføres i forbindelse med handel med levende sjømat vil sannsynligvis bli en økende problem hvis ikke regelverket innskjerpes. Samtidig er havmiljøet i endring, hvor det bl.a. er snakk om en generell temperaturøkning. Dette betyr at vi må forvente en innvandring av arter som tidligere har hatt en mer sørlig utbredelse. Det blir derfor en utfordring å identifisere “nye” arter og å skille mellom dem som er reelt introdusert og dem som nettopp er immigrert.

#### Hovedtransportveier

Fremmede arter har blitt transportert til europeiske og norske farvann via to hovedvektorer: skipsfart og akvakultur. Introduksjoner via skipsfart er stadig økende, mens allerede innførte reguleringer

av akvakulturnæringen har redusert nye introduksjoner fra akvakultur. Vi ser imidlertid en del sekundærspredning av arter som opprinnelig ankom med akvakultur. En vektor som også ser ut til å få økende betydning er handel med levende sjømat.

#### Skipsfart

Mer enn 80 % av verdens varetransport skjer sjøveien, og nye beregninger viser at det i forbindelse med denne varetransporten transporteres tre–fire milliarder tonn ballastvann<sup>1</sup>. I ballastvannet, på ballasttankenes vegger og i bunnsedimentene kan det overleve virus, bakterier, sopp, planter og dyr. I tillegg finnes det et betydelig antall arter som fester seg på skipsskrogene og i hulrom som “sjøkasse” (inntakspunkt for kjølevann, brannvann, osv.), rør, kanaler for baugpropeller o.l. I 1999 ble anslått at det med de ca. 35 000 båtene som til enhver tid trafikkerer verdenshavene, vil være mer enn 7 000 arter under transport<sup>2</sup>. Disse beregningene omhandler bare makroskopiske organismer. Selv om det finnes få sikre data, må vi regne med at antallet blir vesentlig høyere når vi inkluderer bakterier, virus, sopp og protozoer.

For tiden “importeres” det ca. 30–40 millioner tonn ballastvann til Norge årlig, vesentlig som følge av vår betydelige eksport av olje og oljeprodukter. Dette ballastvannet vil tømmes ved eller nær våre olje- og gassterminaler på Vestlandet. Den vesentlige mengden av ballastvannet vil være tatt inn i de store europeiske havnene, men vi får også noe ballastvann fra vestsiden av Atlanterhavet. Organismene som lever på skipsoverflaten til disse skipene kan komme fra sist anløpne havn, men kan også ha kommet fra tidligere havner.

I fremtiden kan vi forvente en betydelig økning i skipstrafikken til nordområdene, både som følge av utbyggingen på Snøhvitfeltet og den økende russiske oljeeksporten fra Kolaområdet. Med de eksportprognoser som foreligger, kan vi over en tiårsperiode regne med en import av ballastvann på ca. 4–5 mill tonn årlig til Hammerfest (fra eksport av flytende naturgass (LNG) og kondensat), og 25–50 mill tonn årlig til Petchenga og de planlagte oljeeksportterminalene ved Kapp

1) Endresen *et al.*, 2003.

2) J.T. Carlton, Williams College, USA



Foto: Jan Rueness

**Figur 1.5.2**

Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) til høyre, og tre av artene den delvis konkurrerer med. I midten sagtang, *Fucus serratus*, (mørkegrønn), til venstre blæretang, *Fucus vesiculosus*, (lysere grønn), og helt til venstre grisertang, *Ascophyllum nodosum*.

Wireweed *Sargassum muticum* (to the right), and three indigenous species it may compete with. In the centre: toothed wrack, *Fucus serratus* (dark green coloration), to the left: bladder wrack, *Fucus vesiculosus* (light green), and to the far left: knotted wrack, *Ascophyllum nodosum*.



Foto: M. Guiry

**Figur 1.5.3**

Japansk sjølyng (*Heterosiphonia japonica*). Denne arten har spredd seg aggressivt både nord- og sørover fra Vestlandet.

I optimale lokaliteter (sund med god gjennomstrømning) har den flere steder blitt en dominerende art i vegetasjonen under tidevannsbeltet. Vanlig størrelse: 5–30 cm.

*Heterosiphonia japonica*. This species has rapidly migrated both north- and southwards from the Western Norwegian coast where it first was discovered in 1996. In places where growth conditions are optimal (sounds with strong currents) it is now a dominating component of the vegetation below the tide level. Typical size 5–30 cm.

Kanin. Snøhvitutbyggingen representerer dermed en øking på ca. 10 %, og den planlagte russiske eksporten representerer en dobling av den samlede norske importen av ballastvann. Denne skipstrafikken representerer også en betydelig økning i transportareal for fastsittende organismer (skrog og overflater knyttet til skrog). Selv om det har vært mye fokus på ballastvann, tyder internasjonale studier på at det faktisk kommer flere introduserte arter som transporteres sittende fast på overflater, enn med ballastvann.

### Akvakultur

Når en importerer en fremmed art til bruk i akvakultur, risikerer en både at arten selv, og arter som følger med akvakulturarten (f.eks. som påvekstorganismer) kan forvilles og etablere en egen vill bestand. Mens en for noen tiår siden var nokså ukritisk til å importere nye kulturorganismer, har en etter hvert fått en strengere kontroll, både med hensyn til hva som i det hele tatt får importeres, og karantenebestemmelser for importerte arter. I dag er det først og fremst problemer med en videre spredning av organismer som tidligere har kommet inn med akvakultur. Eksempler på dette er bakterien *Aeromonas salmonicida*, som forårsaker sykdommen furunkulose, og likeledes japansk drivtang (*Sargassum muticum*). Det har tidligere vært rapportert at stillehavsøsters, *Crassostera gigas*, har etablert spredte bestander, men det er faktisk først i 2005 at en har sikker bekreftet nyrekuttering av yngre individer (Vest-Agder).

### Handel med levende sjømat

Sjømat er sårbar og lett bederelig, samtidig som en helt fersk råvare oftest gir det beste produktet ved servering. Handel med levende sjømat er derfor utbredt og verdensomspennende. Skalldyr er i særklasse her, siden de er relativt robuste mot uttørring, og har et solid skall som hindrer skader under håndtering. Samtidig er flere arter høyt verdsatt som mat. Amerikansk hummer, *Homarus americanus*, er sannsynligvis transportert hit på grunn av handel med levende sjømat.

### Alger fra vest og sør, krabber fra nord

#### Japansk drivtang

I Sør-Norge har to algearter vært på fremmarsj de senere årene. Japansk drivtang, *Sargassum muticum*, kom opprinnelig til Europa (Frankrike) som kimplanter sittende på levende importert stillehavsøsters. Den etablerte raskt fritt voksende bestander og har spredd seg langs kysten av Sør-Norge med kyststrømmen, etter først å ha kommet seg til Skagerrak fra kontinentet. Den finnes nå fra Oslofjorden til nord for Sogn, og danner tette bestander på beskyttede lokaliteter.

#### Japansk sjølyng (japansk strømgarn)

Japansk sjølyng, *Heterosiphonia japonica*, ser ut til å ha blitt introdusert til Vestlandet. (Sannsynlig vektor er skipstrafikk fra kontinentet). Den ble første gang funnet i Austevoll sør for Bergen i 1996. Den har seinere spredd seg aggressivt både nord- og sørover, og dominerer allerede floraen i tang- og tarebeltet under lavvannsmærket

## Noen definisjoner:

**Art:** En gruppe organismer som har høy grad av morfologisk og genetisk likhet, som kan få fruktbart avkom, og som viser vedvarende forskjeller fra liknende og beslektede organismer.

**Hjemlig art:** En art som befinner seg innenfor det som har vært artens naturlige utbredelsesområde i historisk tid.

**Fremmed art:** En art som befinner seg utenfor det som har vært artens naturlige utbredelsesområde i historisk tid. I denne sammenhengen betyr "art" også frø, egg, sporer eller annet biologisk materiale som kan muliggjøre at det vokser fram nye individer av arten.

**Introdusert art:** En art som på grunn av menneskelig aktivitet har flyttet seg utenfor sitt naturlige utbredelsesområde.

**Invaderende art:** En fremmed art som har etablert en så stor bestand at den sterkt påvirker det mottakende økosystemet, eller at den har potensial for slik kraftig påvirkning.

**Vektor:** Den mekanismen som en art benytter for å krysse de barrierene som avgrensner det naturlige utbredelsesområdet.

**Økosystem:** Et kompleks bestående av organismene i et biologisk samfunn og de fysiske omgivelsene de lever i.



**Figur 1.5.4**

Kamtsjatkakrabbe kan under bestemte betingelser forekomme i imponerende tettheter. (Foto: ukjent)

*The red king crab may at given circumstances be found in impressive densities.*

flere steder. Den finnes nå fra Oslofjorden til Trøndelag.

#### Kamtsjatkakrabbe (kongekrabbe)

Russerne forsøkte på 1930-tallet å overføre kamtsjatkakrabbe (*Paralitodes camtschaticus*) fra Stillehavet til Kolaområdet. De første forsøkene mislyktes, men en større satsing på 1960-tallet var "vellykket". Siden har krabben ikke bare etablert seg, men antallet har økt formidabelt samtidig som den nå sprer seg nord- og vestover. I Norge har vi dermed fått denne arten som sekundær ikke-planlagt introduksjon fra en opprinnelig planlagt introduksjon i Russland. (Om krabben som ressurs og forvaltningen av denne, se Kapittel 2.8.)

#### Snøkrabbe

Snøkrabben (*Chionoecetes opilio*) har sitt naturlige utbredelsesområde i Stillehavet fra Japan til Beringstredet, og i det vestlige Atlanterhavet fra Cape Cod til Grønland. De første funn av snøkrabbe på østsiden av Atlanterhavet ble gjort på Gåsbanken av russiske forskere i 1996. Det er ikke avklart hvordan arten har greid å spre seg til Barentshavet. Arten ser ut til å øke i antall i våre nordlige områder.

#### Amerikansk hummer

Siden det naturlig er mindre forekomster av den europeiske hummeren, *Homarus gammarus*, og den stedvis også er en nedfisket bestand, har Europa blitt det viktigste importmarkedet for amerikansk hummer, *Homarus americanus*.

Det har siden 1999 gjentatte ganger blitt fanget inn amerikansk hummer i norske farvann. Det er sikker artsbestemmelse på



**Figur 1.5.5**

Amerikansk hummer, *Homarus americanus*. Arten kan lett forveksles med atypisk fargede europeisk hummer, og en må benytte DNA-analysemetoder for sikker identifikasjon.

*American lobster, Homarus americanus. The species is easily confused with European lobsters with atypical colouration, and DNA analysis is required for reliable identification.*

12 individer, fra Ålesund, Bergen, Aust- og Vest-Agder, Sandefjord og Oslo (se også Kapittel 1.6). I de færreste tilfellene er det kjent hvordan de har sluppet fri. Det ble funnet eggrester på en i 1999, og utlagte egg hos ytterligere noen i 2005. Det er imidlertid ikke klart om de unge stadiene vil overleve i det norske artsmangfoldet, som på mange områder er ulikt de amerikanske bunndyrsamfunn. Amerikansk hummer er imidlertid fleksibel og tilpassningsdyktig. Norske bunndyrforhold og sjøtemperaturer er godt innenfor artens toleranseområde. I tillegg er det en rekke likhetspunkter mellom de to artene; utseende, nattaktivitet, allsidighet i kost, vekst og til dels atferd. Likevel har det også vist seg å være store forskjeller mellom dem, så vel genetisk som med hensyn til atferd, reproduksjon og vekstpotensial.

I forsøk er det påvist potensielle skadevirkninger på miljøet av amerikansk hummer, så videre tiltak mot innføring av denne er berettiget. Mest alvorlig er sykdomsspredning, ettersom det er dokumentert at amerikansk hummer kan bære dødelige hummersykdommer og parasitter som ikke finnes naturlig hos europeisk hummer. Det gjelder ikke minst bakteriesykdommen Gaffkemi, som finnes naturlig i nordamerikanske farvann. Denne sykdommen fører til 100% dødelighet hos smittet europeisk hummer, ofte innen 24 timer etter smitte. Tross høy dødelighet også hos amerikansk hummer, forekommer det likevel bærere som frakter smitten til europeiske mottaksanlegg.

I konkurranseforsøk vant amerikanske hummerhunner kampen om skjul, men i

kampdueller mellom hanner var de europeiske hannene mest aggressive og dominante. Uansett kjønn er det de europeiske som er mest aggressive, men det er mest størrelsesavhengig hvem som vinner en viktig ressurs.

Hummeren vil i utgangspunktet gjenkjenne og diskriminere mellom artene. Det kan se ut som om det er ulikheter i det kjemiske "språket" som nyttes til kommunikasjon mellom individene, i tillegg til subtile forskjeller i kroppsspråket. Likevel vil det under gitte forhold kunne produseres fertile hybrider, med trekk fra begge artene. Det er ikke sikkert at en hybrid vil kunne kommunisere like godt som en renrasert hummer. Det kan gi langsiktige problemer for en i utgangspunktet svak naturlig norsk hummerbestand om den også møter konkurranse fra en såpass lik konkurrent som den amerikanske hummeren, og i verste fall hybrider. Amerikansk hummer er, til tross for sine ulikheter, en økologisk konkurrent til europeisk hummer og – på grunn av sin større naturlige dybdeutbredelse – potensielt også for sjøkrepsen *Nephrops norvegicus* (sjøkreps/jomfruhummer).

#### Samfunnets respons, tiltak Ballastvannkonvensjonen

I februar 2004 ble det vedtatt en ny konvensjon som pålegger skipsfarten å innføre tiltak som skal redusere risikoen for at fremmede organismer overføres med ballastvann. Konvensjonen vil imidlertid først bli effektiv fra 2009, forutsatt at et tilstrekkelig antall stater ratifiserer den. Full effekt av konvensjonen kan vi først forvente etter 2016. Dessverre vil en annen konvensjon med gode miljøsikter,

“Convention on the Control of Harmful Anti-fouling systems on Ships” (AFS-konvensjonen), faktisk kunne øke risikoen for at fremmede organismer overføres på skipsskrog. AFS-konvensjonen er først og fremst en respons på de observerte skadevirkningene fra det giftige bunnstoffet Tri-Butyl-Tinn (TBT) på marin fauna. Dersom det ikke utvikles ugiftig skipsmalning med like gode groehemmende egenskaper som TBT, må vi forvente en ytterligere økning av transport av fremmede organismer på skipsskrog.

#### Artsdatabanken, muligheter for bedre organisert overvåking

Artsdatabanken er en helt ny statlig institusjon som holder til i Trondheim. Den er administrativt tilknyttet Vitenskapsmuseet ved NTNU, mens den faglige virksomheten er underlagt et styre oppnevnt av Kunnskapsdepartementet. (For mer informasjon se <http://www.artsdatabanken.no/>). Kunnskapsdepartementet er den viktigste finansieringskilden for Artsdatabankens virksomhet, men seks andre departementer har så langt også bidratt med bevilgninger (Fiskeri- og kyst, Forsvar, Landbruks- og mat, Miljø, Olje- og energi og Samferdsel).

Artsdatabanken er opprettet som et resultat av at Regjering og Storting har ønsket et sterkere fokus på kunnskapen som skal

ligge til grunn for arbeidet med biologisk mangfold. Artsdatabankens hovedoppgave er å være en uavhengig og nøytral formidler til samfunnet av oppdatert og lett tilgjengelig informasjon om det biologiske mangfoldet i Norge. Dette arbeidet krever et tett samarbeid med aktører innen forskning og forvaltning, i tillegg til en rekke frivillige organisasjoner. Det er blant annet etablert en dialog med Havforskningsinstituttet for å etablere samarbeid om presentasjon av relevante data fra det marine miljø.

Artsdatabanken skal ikke selv drive forskning, kartlegging eller innsamling av biologisk materiale, og skal heller ikke være et forvaltningsorgan eller foreslå eller gjennomføre tiltak knyttet til bruk og vern av biologisk mangfold. Institusjonen kan imidlertid gi faglige råd til forvaltningsorganer/beslutningstakere og delta i diskusjoner om hvordan kunnskapsgrunnlaget kan og bør benyttes dersom dette er ønskelig.

Artsdatabanken er nå i gang med å utvikle en ny generasjon “rødlister” for Norge. Den nye listen skal være ferdig innen utgangen av 2006. De globalt aksepterte kriteriene for rødlisting av arter fra Den internasjonale naturvernunionen (IUCN), skal legges til grunn for dette arbeidet. For å gjøre de faglige vurderingene er det nå etablert ca. 20 ekspertgrupper. Hav-

forskningsinstituttet leder arbeidet i den ekspertgruppen som skal vurdere marin fisk. Ekspertgruppelederne står ansvarlig for gjennomføringen av vurderingene. Dokumentasjon og åpenhet er sentrale elementer i dette arbeidet, og det er etablert en egen rødlistebase der all relevant informasjon fra arbeidet samles. Informasjon fra denne databasen vil etter hvert bli tilgjengelig for alle som vil se nævere på de vurderinger som er gjort.

Artsdatabanken har også fått i oppdrag å fremskaffe en totalliste over fremmede arter i Norge innen 1. april 2006. Det er opprettet en ekspertgruppe med representanter fra flere institusjoner, blant annet Havforskningsinstituttet, som skal bistå i dette arbeidet. Videre er målet å utarbeide en liste over problemarter (“svarteliste”) som skal være ferdig til desember 2006. Denne listen vil omfatte arter som kan ha negative konsekvenser for økosystemer, habitater eller stedegne arter. På sikt skal Artsdatabanken også utarbeide faktaark over alle fremmede arter som utgjør en trussel mot biologisk mangfold i Norge.

Artsdatabanken har nettopp startet et omfattende arbeid som skal resultere i en hierarkisk inndeling av norsk natur i naturtyper. Naturtyper i det marine miljø vil inngå i dette arbeidet.

**Figur 1.5.6**

Rødalgen, japansk pollris, *Gracilaria vermiculophylla*, som vokser inn i et ålegressområde. Arten vil kunne konkurrere om plassen med vårt hjemlige ålegress som blant annet danner verdifulle oppvekstområder for fisk.

*The Japanese red algae*

*Gracilaria vermiculophylla* growing into a field of common eelgrass (*Zostera marina*). The introduced species may compete with the indigenous species common eelgrass that forms valuable nursing fields for a number of fish species.

Foto: Lars Harry Jenneborg, HydroGIS AB



**Tiltak for amerikansk hummer?**

En nordisk forskergruppe har vurdert følgene av import av levende amerikansk hummer og gitt en anbefaling til Nordisk Ministerråd om tiltak mot spredning i nordiske farvann. Konklusjonen var at det beste vil være å totalforby denne importen. Om import av levende amerikansk hummer ikke kan stanses, vil det være sterkt behov for informasjonskampanjer, der vekten legges på kunnskap og risikofaktorer ved innføring av levende amerikansk hummer.

**Trøbbel i vente?****Japansk pollris**

Rødalgen japansk pollris, *Gracillaria vermiculophylla*, har etablert seg i Kattegat, men er foreløpig bare påvist på svensk side rundt Göteborg. Vi må regne med at den også blir funnet i norske farvann innen kort tid. Den har et betydelig potensial for konkurranse med en del hjemlige arter som f.eks. ålegras, *Zostera marina*.

**Didemnum sp.**

Kolonisekkedyret *Didemnum* sp. sprer seg i Europa. Det finnes nå blant annet i Frankrike og Nederland. Opprinnelig kommer det fra Stillehavet, men det finnes allerede en rekke steder rundt i verden, blant annet er et område på 140 km<sup>2</sup> på Georges Bank i Nordvestatlanten overvokst av denne arten. De små enkeltindividene sitter inne i en svamplignende struktur, og dette sekke-dyret kan slå seg ned på de fleste overflater i sjøen. Det er grunn til å frykte problemer for både fiskeoppdrett og skjellnæring om det etablerer seg i Norge.

**Figur 1.5.7**

Trøbbel i vente? Dette er det kolonidannende sekke-dyret *Didemnum* sp. på skjellkurver i British Columbia. Skjellene inne i disse kurvene har neppe hatt særlig gode vekstvilkår.

*Trouble ahead? This is the colony-forming ascidian Didemnum sp. overgrowing a mussel stack in British Columbia. Growth conditions within this stack have obviously been suboptimal. 4*



Credit: U.S. Geological Survey Department of the Interior/USGS U.S. Geological Survey/photo: Gordon King

**Non-indigenous marine species in Norwegian waters**

Introductions and dispersal of non-indigenous species is a global problem increasing in both magnitude and frequency. An increasing number of species finds means of transportation outside their natural bounds and into new ecosystems, where some cause considerable harm when established. They may cause significant disturbance of the recipient ecosystems, and can in addition to changes in biodiversity, reduce the values of ecosystem goods and services.

Non-indigenous marine species have mainly been transported to Norway by aquaculture and shipping. After more restrictive regulations and practice for import of non-indigenous species for aquaculture, the number of new introductions has been reduced. Today mainly secondary spread of species previously introduced to a region is observed. Shipping is a growing sector and must still be considered an important vector for introductions. Trade with living seafood is an increasing enterprise, and we can expect more introductions as a consequence of this.

Presently the marine environment is in a state of change, characterized by a temperature increase. This implies that we must expect a natural immigration of species having had a more southerly distribution. A proper identification of alien species compared to species in an immigration process will therefore become a challenge.