

Anders Jelmert

Umiddelbart kan det synes som et paradoks at det å flytte en art fra et område til et annet, faktisk kan være til skade for mottakerområdet. En slik overføring vil jo øke biodiversiteten (i hvert fall i øyeblikket), og økt biodiversitet er vel bra?

Før vi ser nærmere på problemet kan det være nyttig å definere hva vi mener med biodiversitet eller biologisk mangfold: Dette er den samlede biologiske variasjon over alle skalaer; fra genetiske varianter, gjennom de forskjellige artene, til variasjoner i økosystemer og landskapstyper. Økosystemer og landskapstyper har vanligvis utviklet seg gjennom en lang tidsperiode, og vil ofte vise en viss grad av stabilitet over tid. Denne stabiliteten kan modifiseres av eventuelle endringer i de fysiske og kjemiske forholdene i systemet (for eksempel variasjoner i temperatur), og ikke minst gjennom de interaksjonene som finner sted mellom de levende organismene som finnes i systemet.

Organismene i et økosystem finnes i habitater dvs. de fysiske og biologiske omgivelsene som en organisme lever i. De fysiske omgivelsene utgjøres bl.a. av temperatur, salt-holdighet og en rekke kjemiske faktorer. Et habitat har også vanligvis en fysisk avgrensning som f.eks kan være en hard eller bløt bunn. De biologiske omgivelsene utgjøres av et antall individer av egen og andre arter som til sammen utgjør det vi kaller samfunn.

En art vil ha et såkalt naturlig utbredelsesområde, som er det geografiske området hvor en art har forekommet i "historisk tid", dvs. siden starten på den "neolittiske perioden", fra ca. 5000 år siden. Vi kaller de artene som finnes innenfor sitt naturlige utbredelsesområde for innfødte eller stedegne arter.

En introdusert art er en organisme som er transportert ved menneskelig aktivitet til en eller flere regioner hvor den

Noen begreper som benyttes i forbindelse med introduserte arter

Art: Den grunnleggende enheten i tradisjonell biologisk systematikk.

Innfødt/stedegen art: En art som befinner seg innenfor sitt naturlige utbredelsesområde.

Etablert fremmed art: En introdusert art som er overført (tilsiktet eller utilsiktet) til en region, og som har etablert seg fritt i naturen med en populasjon som vokser eller i det minste vedlikeholder seg selv.

Ikke-etablert fremmed art: Art som er overført ved hjelp av menneskelig aktivitet, men som ikke har klart å etablere en populasjon som er selv-vedlikeholdende.

Introdusert art: Organisme som er transportert ved menneskelig aktivitet til en eller flere regioner hvor den ikke har eksistert i "historisk tid".

Inokulum: Antallet individer av en (i denne sammenhengen) introdusert art som overføres.

Invaderende (fremmed) art: Introdusert art hvor populasjonen har vokst så mye at den har en åpenbar innflytelse på økosystemet i regionen.

Kryptogene arter: Arter hvor en ikke sikkert kan fastslå om de er introduserte, eller om de befinner seg innenfor sitt naturlige utbredelsesområde.

Naturlig utbredelsesområde: Det geografiske området der en art har forekommet i "historisk tid", dvs. siden starten på den "Neolittiske perioden" (ca. 5500 år siden), og uten at denne utbredelsen har blitt påvirket av menneskelig aktivitet.

Region (i biogeografisk betydning): En region som er at-skilt fra en tilgrensende region(er) med en barriere som vanligvis er "ugjennomtrengelig" for mange av artene, og som derved avgrenser deres spredning utenfor regionen.

Re-introduksjon: Flytting eller overføring ved menneskelig hjelp (bevisst eller ubevisst) av en art til et område innenfor artens naturlige utbredelsesområde, hvor denne arten har vært utryddet i historisk tid.

Taxon: Generelt navn for de forskjellige enhetene som benyttes i systematisk klassifisering, hvor art er den grunnleggende enheten. Slekt, familie, orden, klasse vil være taxa av høyere orden.

Vagrante arter: Arter som episodevis når frem til en region utenfor deres naturlige utbredelsesområde på grunn av naturlige svingninger i fysiske, kjemiske eller biologiske forhold. Varmekjære arter som følger innstrømming av varmere vann til nordlige kaldere områder vil være typiske eksempler.

Vektor (i denne sammenheng): Menneskeskapt eller -styrt gjenstand eller medium som bidrar til at en introdusert art krysser en naturlig biologisk barriere.

ikke har eksistert i "historisk tid". Dette er altså forskjellig fra den koloniseringen av en region som skjer på grunn av endringer i naturgitte forhold.

Hvis introduserte arter opptrer i stort antall vil de vanligvis konkurrere med de etablerte artene om plass eller ressurser, og da kaller vi slike arter for invaderende. Dette kan føre til dramatiske endringer i økosystemet, som i verste fall kan resultere i at en eller flere arter blir utryddet. Endringer i samfunn og økosystemer vil også ha betydning for vår utnyttelse av økosystemet, de "varer og tjenester" vi kan høste av systemet. Selv om det i noen tilfeller vil bli nye ressurser tilgjengelig, vil dette ofte gå på bekostning av de ressursene vi allerede har utnyttet, og en får redusert den forutsigbarheten som en fornuftig ressursutnyttelse er avhengig av. Intro-

skipsoverflater og på akvakulturorganismer, eller utstyr til transport av slike. Så lenge en ikke har kunnet registrere selve overføringssituasjonen, har en derfor ofte måttet angi sannsynlig vektor som akvakultur/skipsfart. Geografisk fordeling av funnstedene kan gi noen indisier, men det vil likevel være vanskelig å angi arnestedet for en introduksjon nøyaktig.

Vi har imidlertid også noen introduksjoner hvor det har vært lettere å peke på vektor.

Det er få usikkerhetsfaktorer hva gjelder selve overføringsmekanismen for kongekrabbe som ble overført av russiske vitenskapsfolk fra nordlige Stillehav til områdene øst for Kola på 60-tallet. Amerikansk hummer, som har



Figur 7.9.1

Caprella mutica, hann.

Størrelse: opp til 4 cm inklusive antenner.

Caprella mutica, male.

Max. size 4 cm included antenna.

duserte arter vil vanligvis konkurrere med de lokale om tilgjengelige ressurser. Dette fordi det sjelden er "ledige nisjer" i et økosystem. I tillegg til konkurranse kan fremmede arter utnytte de lokale som fôr eller vertsorganismer, og de kan bringe med seg sykdomsfremkallende agens.

I Hopkins (2001) er det foreslått 45 marine arter som er, eller kan være introdusert til norske farvann. Det er usikkerhet knyttet til flere av disse artene, men vi må regne med at antallet egentlig er betydelig høyere. Dette fordi det har vært gjennomført få systematiske undersøkelser hvor man har lett etter introduserte arter spesifikt, og fordi mange arter først blir "funnet" når de har nådd et visst antall.

I det marine miljøet er det en del kjente introduksjoner hvor vi ikke sikkert kan fastslå spredningsvektoren. En vil for eksempel kunne finne påvekstorganismer både på

vært funnet siden 1999, har ofte hatt merker etter strikk på klør, og de fleste individene har vært funnet rundt større kystbyer med flyplass. Dette er indisier som tyder på at amerikansk hummer er kommet som følge av utsetting av levende sjømat, eller som forsøk på å innføre en ny fangstbar art. Uansett motiv er slik utsetting ulovlig, korttenkt, og kan påføre en allerede overbeskattet norsk hummerbestand ytterligere skade. Amerikansk hummer kan pare seg med europeisk hummer, men de av avkommet som er hanner, er sterile. Når disse så blir voksne og parer seg med "rene" europeiske hunner, vil det ikke bli noe avkom. Det er også bekymring for at den amerikanske hummeren kan ha bragt med seg sykdommer som kan smitte europeisk hummer eller andre krepssdyr.

Langs kysten har vi en rekke karakteristiske samfunn, som f. eks. tareskogen, som vanligvis finnes der vi har hardbunn

med kraftig bølge- og strømpåvirkning. Dette samfunnet domineres av tare, først og fremst stortare, fingertare og sukkertare. I tareskogens "underskog" finnes det en rekke andre algearter, og til sammen gir disse primærproducentene energi og skjul for et rikt dyreliv. Det er for øyeblikket ikke kjente introduserte arter som utgjør noen umiddelbar trussel mot tareskogen i norske farvann, men det er grunn til å undersøke nærmere hva slags effekter den introduserte rødalgen *Dasyatisiphonia sp.* kan ha. Den ser ut til å etablere seg som en "underskogs-art" i tareskogen fra ca. 4-5 m dyp. Den ble funnet i Bergens-området på slutten av 90-tallet, og har i dag en kjent utbredelse fra øst for Arendal til Ålesund. En av årsakene til den raske spredningen (også tilsynelatende motstrøms i forhold til kyststrømmen), er evnen til vegetativ formering. Løsrevne biter av algen kan



Figur 7.9.2
Japansk drivtang (*Sargassum muticum*). Lengde: kan bli mer enn en meter.
Japanese wire weed (Sargassum muticum), max. length exceeding 1 meter.

feste seg til f.eks. anker eller dregger på båter, og hvis de ikke har vært tørrlagt for lenge, kan de spire og feste seg på en ny lokalitet. En annen sannsynlig transportvei er brønnbåter som transporterer levende fisk. I tareskog og tidevannsbeltet vil en også kunne finne en introdusert art spøkelseskreps; *Caprella mutica* (Figur 7.9.1). Dette er en stillehavsart som første gang i Europa ble sett i Nederland i 1994. I Norge ble den første gang observert i 1999. Arten er nå meget vanlig på oppdrettsanlegg fra Sør-Rogaland til Sogn, men det har hittil vært betydelig færre individer å finne i hardbunnsvegetasjonen i nærheten av disse anleggene. Det er ikke kjent hvordan denne arten påvirker

lokale populasjoner av spøkelseskreps eller andre deler av økosystemet.

Langs strendene i tidevannssonen finner vi tangbeltet som ofte domineres av *Fucus*-artene: grisetang, blæretang og sagtang. Det er ikke kjent om det er umiddelbart store trusler mot dette samfunnet, men det er observert at japansk drivtang (*Sargassum muticum*, Figur 7.9.2) i økende grad ser ut til å kolonisere *Fucus*-samfunnene i enkelte lokaliteter. Japansk drivtang vil konkurrere om plass og kan eventuelt skygge ut de lokale artene. Japansk drivtang har vist en langsommere, men likevel økende utbredelse. Den er på vei inn i indre Oslofjord, og har passert Sognefjorden. Hittil har algen ofte kolonisert områder hvor de hjemlige *Fucus*-artene ikke trives, men en har sett en økende tendens til at den også finnes i områdene hvor *Fucus*-arter vokser. I områder av Europa hvor *S. muticum* har vært etablert lenger enn hos oss, har en de seinere årene kunnet registrere en viss stagnasjon i koloniseringen. Selv om det ikke er noen garanti, gir dette et visst håp om at den heller ikke skal bli for dominerende i vår lokale flora.

Det finnes flere typer bløtbunn, bl.a. samfunn med ålegressenger, som er produktive og viktige oppvekstområder for bl.a. fiskeyngel. Det er hittil ikke observert introduserte arter som truer disse samfunnene. Amerikansk knivskjell (*Ensis americanus*) er funnet på bløtbunn på kysten av Agder, men det er ikke avklart hva slags effekter den har på lokal fauna.

Børstemarken *Scolecopsis cf. corsuni* må formelt regnes som kryptogen, men ble første gang funnet i bunnprøver i forbindelse med undersøkelser på olje-/gassterminalen ved Sture. Den finnes nå i store deler av Hordaland, og ser ut til å spre seg (Helge Botnen, Univ. i Bergen, pers. komm.).

Tøffelsnegl (*Crepidula fornicata*) utgjør et betydelig problem for østersdyrkere i Frankrike. Den konkurrerer med østers om maten (den filterer alger av samme størrelse), og produserer store mengder feces og pseudofeces (avføring og "falsk" avføring) som bidrar til ansamlinger av slam og til dårligere vannkvalitet. Den er funnet i Norge nord til Kvitsøy, men har ikke vært observert i tettheter som tyder på at den for øyeblikket har noen særlig økologisk betydning.

Plankton er frittlevende organismer, og siden de i stor grad følger havstrømmene har det ofte vært vanskelig å påvise sikkert om disse er introdusert eller ei. Med moderne genetiske metoder hvor en kan sammenligne slektskapet mellom forskjellige isolater meget nøyaktig er det blitt lettere å skille introduserte fra stedegne arter. Det faktum at en vanligvis finner et betydelig antall levende eller spiredyktige algeceller i ballastvann, indikerer at en også har fått introduserte planktonalger inn i norske farvann. Hopkins (2001) nevner fem introduserte planktonalger hvor skipsfart sannsynligvis er vektor. Enkelte av disse kan eventuelt ha kommet hit i forbindelse med akvakultur. Giftige algeoppblomstringer har i flere episoder de siste decenniene drept oppdrettsfisk for flere titalls millioner kroner, og oppdrettsnæringen vil

fortsatt være sårbar for introduksjon av skadelige alger eller bakterier, sopp og virus som kan gi sykdommer. Det er hevdet at algen *Chattonella sp.* har kommet til Norge med ballastvann. Dette kan for øyeblikket ikke bekreftes, men genetiske analyser av fem forskjellige norske isolater viser at disse er identiske (Bente Edvardsen, NIVA, pers. komm.). De er imidlertid forskjellige fra en rekke arter fra Europa, USA og Stillehavet: *C. antiqua*, *C. marina*, *C. subsalsa* og *C. ovata*. Det vil bli gjort analyser for å bekrefte eller avkrefte om de norske isolatene er identiske med arten *C. verruculosa* som finnes i japanske farvann.

Praktiske løsninger for å avbøte problemene knyttet til introduserte arter følger tre hovedprinsipper: 1) hindre introduksjonen, 2) utryddelse av etablert fremmed art, og 3) isolasjon eller fysisk innslutning av en etablert fremmed art. Det har vist seg nesten umulig å hindre videre spredning når en introduksjon først har funnet sted. Det viktigste tiltaket (og også det mest kostnadseffektive) er derfor å søke å hindre utilsiktede introduksjoner. Dette er erkjent og nedfelt i CBD (Konvensjonen for BioDiversitet) artikkel 8h som sier: "Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate:... Prevent the introduction of, control or eradicate those alien species which threaten ecosystems, habitats or species". Konvensjonen pålegger altså en plikt til å utrydde introduserte arter, selv om plikten vanskelig kan tolkes absolutt ("as far as possible and as appropriate"). For introduserte arter på land, i ferskvann og de som er knyttet til havbunnen kan en eventuelt tenke seg tiltak som skal inneslutte veksten av den introduserte arten, og derved hindre videre spredning. For å finne mer effektive tiltak mot introduksjoner er det viktig at det gjøres forvaltningsmessige avklaringer av hvem som har ansvaret for 1) selve introduksjonen, 2) kontroll, kartlegging og overvåkning, 3) ansvar for tiltak for å hindre introduksjon, eventuelt redusere skadene fra introduksjoner.

Summary

Biodiversity can be defined as the sum of all biological variation over all scales, from the genetic varieties, through the different species to the variety in ecosystems and landscapes. Biogeographic barriers have played a major role in the evolution of unique species and societies of organisms, but these barriers are now under siege from the rapid growth and increasing speed in transport, trade and tourism. Introduced marine species do occasionally pose a serious threat to indigenous species and the result is a global homogenisation of the ecosystems and local species loss. When looking at unintended introductions, a loss in extractable goods and services from the recipient ecosystem is usually also the outcome.

In Norway, the fairly recent introduction of the red king crab (*Paralithodes camtschatica*), the American lobster (*Homarus americanus*), the Japanese weed (*Sargassum muticum*) and the Red algae *Dasyatisphonia sp.* are regarded as the most imminent threats to the Norwegian coastal ecosystems. Additionally the Norwegian aquaculture industry is vulnerable to introduced pathogen species.

Referanse:

Hopkins, C.C.E., 2001. Actual and potential effects of introduced marine organisms in Norwegian waters, including Svalbard. Research report 2001-1, Directorate for Nature Management, Trondheim ISBN 0804-1504.

Referanse:

Eno, N.C., Clark, R.A., Sanderson, W.G., 1997. Non-native marine species in British waters: a review and directory. Joint Nature Conservation Committee, Monkstorne house, City Road. Peterborough PE11JY, UK.