

BIOLOGISK INVASION I DANMARK – EN OVERSIGT

Af Jette Baagøe og Inger Weidema

Centrale budskaber

- I et givet geografisk område findes til enhver tid et antal naturlige økosystemer. Her er organismerne indvandret og har tilpasset sig de naturgivne vilkår samt hinanden gennem meget lange tidsrum. Også i Danmark er den lokale biodiversitet et resultat af disse tilpasningsprocesser.
- I de sidste ca. 300 år har den tiltagende globalisering af menneskets aktiviteter medført, at stadig flere organismer fra fjerne egne optræder i danske økosystemer, som de på ingen måde er tilpasset.
- Det er sandsynligt, at der i vore økosystemer snart vil optræde helt nye genmodificerede organismer. Disse organismers langsigtede effekter på de naturlige økosystemer kan på ingen måde forudsiges.
- Introduktion af arter sker især i forbindelse med landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri. Hobbyvirksomhed som jagt, men særlig havebrug, samt naturforvaltning, handel og samfærdsel har stigende betydning.
- Når introducerede organismer inkl. GMO'er optræder invasivt, kan de udkonkurrere de oprindelige organismer og derved ødelægge eksisterende økosystemer. Eller de kan, ved at krydse sig med nært beslægtede hjemmehørende individer eller arter, skade en lokalt tilpasset genpulje. Dermed mindskes bredden af den genetiske variation, måske med uddøen af arter til følge.
- En ny art på et nyt sted kan derfor ikke automatisk ses som en forøgelse af biodiversiteten. Tværtimod fører invasive arter ofte til en ensformiggørelse af naturen og en både regional og global formindskelse af biodiversiteten.
- En introduceret organismes invasive potentiale er svært at erkende. Derfor er det særdeles centralt, at man i forvaltningen af området anvender forsigtighedsprincippet i forbindelse med alle typer af introduktion.
- Staten bør udforme en samlet, forebyggende politik på området, herunder fremme sektorintegration, forskning og formidling, samt beskyttelse af bevaringsværdige naturtyper.

- Forebyggelsen bør gælde både bevidste og ubevidste introduktioner. For ubevidste introduktioner må opmærksomheden særligt rettes mod, at de er en følge af processer eller handlinger, der har helt andre formål.
- Det er nødvendigt at udvikle en strategi for kontrol og bekæmpelse. Et vigtigt element er at gøre de centrale aktører bevidste om værdien af vor lokale biodiversitet, og den rolle de spiller for at bevare/beskytte den.

Introduktion

I de ca. 15.000 år, som er gået siden sidste istid, har organismernes levevilkår i det danske landområde flere gange ændret sig så radikalt, at gamle, stabile økosystemer er brudt sammen, og nye er opstået. Årsagerne har dels været naturlige klimasvingninger, land- og havstigninger dels de menneskeskabte forandringer, som fulgte med agerbruget.

De mange forskellige danske økosystemer er skabt som følge af lang tids indvandring af nye arter og via en stadig udvælgelsesproces. I dag står vi overfor nogle helt nye processer, som giver anledning til bekymring. Det skyldes, at mennesket indenfor de sidste ca. 300 år har gennemført en teknologisk revolution. Dens virkninger er mindst ligeså afgørende for økosystemer og organismer som klimasvingningerne, havstigningen og agerbruget. Men den adskiller sig tilsyneladende fra tidligere forandringer ved at medføre en forringelse snarere end en forøgelse af biodiversiteten.

I de sidste par århundreder har vi i et hidtil uset omfang, bevidst og ubevidst, flyttet organismer fra den ene ende af verden til den anden og introduceret dem til biogeografiske områder med en helt anden udviklingshistorie end den, de kom fra. Derfor optræder der nu arter i Danmark, som ikke er tilpasset de eksisterende økosystemer gennem en langsom udvælgelsesproces. Ofte har de ingen naturlige fjender, og de udgør ikke livsgrundlaget for andre arter i økosystemerne. Nogle af dem kan få umådelig succes på bekostning af de oprindelige arter og derved ødelægge økosystemerne. Andre ligner de gamle arter så meget, at de kan krydses med dem med det resultat, at begge arter forsvinder. Denne nye form for fjernspredning kan bevirke, at biologisk variation går tabt. De "aggressive"

blandt de nye arter kalder man invasive og fænomenet for bioinvasion.

Risikoen for tab af biodiversitet ved introduktion af nye organismer forøges af en række grunde. Ved kemiske metoder har vi decimeret og derved svækket de naturlige bestande af en lang række vildtlevende organismer. Desuden er vi i færd med at ændre klimaet på hele kloden. Og endelig er vi med bioteknologiske metoder i færd med at skabe og udsætte helt nye organismer.

Disse organismers gensammensætning er ikke resultat af en naturlig udvælgelsesproces. Nogle indeholder ligefrem gener fra helt andre organismegrupper, f.eks. kan en plante indeholde gener fra en fisk. Det er meget svært at forudsige, hvordan sådanne organismer vil spille sammen med arterne i den naturlige flora og fauna, men alligevel arbejder man på at modificere afgrøders gener, f.eks. ved at øge deres tolerance overfor tørke eller give dem evnen til at binde kvælstof. Da sådanne egenskaber formentligt vil give en konkurrencemæssig fordel også i naturlige økosystemer, er det sandsynligt, at genteknologien vil skabe organismer, som måske kan få negativ indflydelse på disse.

Hvad er invasive arter i dansk perspektiv?

Hvad skal der til, før en art kan betragtes som invasiv?

For det første skal de nye arter ikke høre naturligt hjemme i det biogeografiske område de introduceres til. Det ser vi med mange af de invasive haveplanter, som kommer fra meget fjerne egne, hvor de har haft en udviklingshistorie uden samspil med de europæiske arter, f.eks. Kanadisk Gyldenris (*Solidago canadensis*).

Men biogeografiske grænser kan også løbe på tværs af Danmark, så bare det at flytte arter eller genetiske varianter fra f.eks. Vestdanmark til Østdanmark eller omvendt kan betragtes som en introduktion af en art i et ikke hjemmehørende område og derved give anledning til bioinvasion. Det ikke hjemmehørende kan imidlertid også skyldes, at arten er opstået på en måde, som aldrig før er set i udviklingshistorien, sådan som det f.eks. er tilfældet med gensplejset raps. Planter og dyr fordeler sig ikke efter landegrænser, derfor er politiske grænser uden biologisk relevans. Men de er væsentlige for den praktiske forvaltning af naturen.

For det andet skal arten kunne danne vildtlivende, selvreproducerende bestande i den danske natur. Det kan f.eks. Minken (*Mustela vison*), men ikke de fugleedderkopper, som af og til kommer hertil med banansendinger.

For det tredje skal arten ved sin spredning i den hjemmehørende natur skade denne. Det kan f.eks. ske ved, at den udkonkurrerer enkelte eller alle bestande af en eller flere hjemmehørende arter. Det kan også ske ved, at den krydser sig med en hjemmehørende art, så denne efterhånden forsvinder som selvstændig art. Det ses i dag hos Gråand (*Anas platyrhynchos*) hvor ud-sætning af såvel tamænder som andre racer af Gråand har forurenset genpuljen i en sådan grad, at man ikke længere kan sige, at vi har en vild dansk Gråand.

Invasive arter er altså ikke kommet som følge af

arternes naturlige spredningsdynamik, men er blevet hjulpet kunstigt på vej af mennesket på en eller anden måde (IUCN, 2000). Det kan dog i nogle tilfælde være svært at skelne mellem spontant indvandrede arter, og arter indført eller indslæbt af mennesker.

Ahorn er et europæisk træ, som af sig selv havde spredt sig helt op mod Danmarks sydgrænse. Man mener endda, at den fandtes naturligt i Danmark ganske få steder i 1600-tallet. Da tyskeren J.G. von Langen i 1760'erne fik til opgave at opbygge det ordnede skovbrug i Danmark, var Ahorn en af de arter, han indførte. Den fik utrolig succes, bl.a. i bøgeskoven, hvor den mange steder i de forstligt drevne skove tog magten fra Bøgen. Ahornen ville formentlig også have etableret sig ved egen hjælp, men om den havde kunnet udkonkurrere bøgen, hvis de havde vokset under naturlige betingelser, er uafklaret. Da den massive optræden vi ser i dag altså er hjulpet godt på vej af mennesket, betragter skovbruget i dag ofte Ahornen som invasiv.

Hvor mange introducerede arter er der?

Ingen kender det samlede antal, da det ændres til stadighed. Men det er mange i forhold til den naturligt indvandrede og hjemmehørende flora og fauna. I forbindelse med Atlas Flora Danica undersøgelsen har man registreret 512 indførte, 387 indslæbte samt 1025 naturligt forekommende plantearter i Danmark (referencer i Wind, 2000). Dvs., at knap halvdelen af vores plantearter er introduceret af mennesker (se Tab. 1).

	Introducerede arter	Total	Procent
Fugle	5	206	2,4
Pattedyr (landlevende)	9	52	17,3
Planter	899	1924	46,7

Tab. 1. Introducerede arter i Danmark. Tabellen viser de organismegrupper, vi har bedst kendskab til. Man kender f.eks. ikke forholdet mellem antallet af hjemmehørende og introducerede insektarter. Tallene for introducerede dyrearter er baseret på oplysninger i Weidema (2000). Oplysninger om det totale antal arter af fugle stammer fra Grell (1998), pattedyr fra Muus (1991) mens alle oplysninger om planter er fra Wind (2000).

Da ca. 80% af Danmarks landareal benyttes til landbrug eller skovbrug, beslaglægger de introducerede kulturplanter og sorter langt størstedelen af landets areal. Af de mange introducerede arter er dog kun en mindre del invasive.

Hvor mange arter det drejer sig om, er vanskeligt at afgøre, idet visse arter er problematiske i store dele af landet, som f.eks. Kæmpe-Bjørneklo (*Heracleum mantegazzianum*), mens andre indtil videre kun har givet anledning til lokale udbrud, som f.eks. den Iberiske Skovsnegl (*Arion lusitanicus*). For floraen er der tale om mere end tyve arter (se Calov, denne rapport). Vores overblik over antallet blandt andre organismegrupper er langt fra tilfredsstillende, men der er mange enkeltarter, der er kendte som invasive.

Hvad er effekten af invasive arter?

Af de mange arter som mennesket har indført, er det altså kun et fåtal, der er invasive. I de værste tilfælde ændrer disse arter på de lokale økosystemers struktur og funktion. I Danmark kan man f.eks. betegne Rynket Rose (*Rosa rugosa*), Mink (*Mustela vison*) og Ålens Svømmeblæreorm (*Anguillicola crassus*) som invasive arter. Når vi bruger et så stærkt udtryk skyldes det disse arters voldsomme fremdrift og negative indvirkning på den biodiversitet, som vi ønsker at bevare.

Overordnet kan man skelne mellem de effekter, de invasive organismer har på økosystemerne, og deres genetiske effekter (jf. boks 1). I økosystemerne kan de invasive arter bogstavelig talt udrydde de hjemmehørende, f.eks. ved at æde planter, som ikke er tilpasset et voldsomt græsningstryk, eller udrydde dyr, som ikke er tilpasset til sameksistens med f.eks. et introduceret rovdyr. Den Brune Rotte (*Rattus norvegicus*) skaber f.eks. alvorlige problemer for jordrugende fugle og deres unger, når den etablerer sig i naturen. I Danmark tager rotterne bl.a. æg og unger af Hættemåger, Stormmåger, og Hav- og Fjordterne (Hansen og Andersen-Harild, 1989), og på verdensplan har den altædende Brune Rotte medvirket til, at mange arter er blevet helt udryddede (Ebenhard, 1998).

De invasive arter kan også konkurrere med de hjemmehørende om en begrænset ressource som føde eller for planternes vedkommende lys,

vand og næringsstoffer. Kæmpe-Bjørneklo udkonkurrerer vore hjemmehørende arter ved, at dens enorme blade skygger for lyset. Den lavere vegetation dør altså af mangel på lys, og taberne bliver ikke blot den rige flora på f.eks. de fugtige enge, men også alle de sommerfugle og andre insekter, som kun kan leve af og på disse planter.

I visse tilfælde giver introducerede arter anledning til fatale sygdomme hos hjemmehørende arter. Udsatte Signalkrebs (*Pacifascatus leniusculus*) fra Nordamerika har overført svampesygdommen Krebsepest (*Aphanomyces astaci*) til vores hjemmehørende Europæiske Flodkreb (*Astacus astacus*), så den nu er truet af udryddelse.

For mange arter er en bred genetisk variation væsentlig for overlevelsessevnen. En lokal population af en vidt udbredt art kan genetisk have tilpasset sig de lokale betingelser på sit levested. Ofte kan dette forhold ikke umiddelbart erkendes, men forsøger man f.eks. at flytte nordsvenske eksemplarer af Dunbirk (*Betula pubescens*) til Skåne, kan de ikke trives. De er nemlig tilpasset de lys- og klimabetingelser, som gælder i Nordsverige. Derfor kan en vigtig, men nemt overset, skadevirkning af invasive organismer være, at de krydser sig med nærtbelægtede hjemmehørende arter eller former. Derved ændrer de den lokalt tilpassede genpulje og gør den mindre livskraftig. Genspredning fra dyrkede sorter i land- og skovbruget til de vilde slægtninge er velkendt, men de langsigtede skadevirkninger har hidtil ikke været taget alvorligt. I forbindelse med introduktionen af genetisk modificerede afgrøder bliver effekterne langt mere vidtrækkende, og de usynlige genetiske effekter bør komme langt mere i fokus.

Endelig er det væsentligt at være opmærksom på, at det kun er en meget lille del af verdens biodiversitet, der økonomisk interesserer mennesket. Derfor spreder vi nogle ganske få arter eller egenskaber vidt og bredt på bekostning af alle dem, der findes i forvejen. Vi beriger altså ikke nødvendigvis naturen. Tværtimod. I Danmark, som overalt i verden, medfører introduktionerne tab af variation, når invasive organismer udkonkurrerer de hjemmehørende og ødelægger de økosystemer, som de indgik i.

Hvor kommer de invasive arter fra?

I Danmark som i resten af verden findes de invasive organismer altovervejende blandt dem, der er introduceret af mennesker fra fjerntliggende egne. Som det fremgår af figur 1 stammer langt de fleste introducerede arter fra områder med klimatiske forhold, som minder om de danske, selv når de kommer fra et fremmed kontinent. Det betyder, at skønt de ikke har en lang forhistorie på deres nye levesteder, har de alligevel chancen for at trives og måske endda med tiden blive invasive. Erfaringen viser, at de fleste invasive arter først bliver invasive efter at have optrådt lang tid i små bestande.

Det gælder f.eks. Rynket Rose (*Rosa rugosa*), som forekom i landet i mindst 75 år, inden man i 1950'erne blev opmærksom på artens hastige fremmarch langs vore kyster. Her udkonkurrerer den f.eks. de hjemmehørende planter i både den hvide og den grå klit. Der kan således være mange potentielt invasive organismer i vor natur, og for en evt. bekæmpelse er det en vigtig forudsætning at forsøge at skabe overblik over de egenskaber eller betingelser, der kan gøre en introduceret organisme til en invasiv ditto.

Hvordan kommer de invasive organismer hertil?

Introduktionshistorien kendes bedst for ferskvandsorganismerne og for de arter, der fore-

kommer på landjorden, mens forholdene i havet er dårligere undersøgt (se f.eks. Naturvårdsverket, 1997). I en evt. bekæmpelse er det væsentligt at skelne mellem de arter, der er kommet direkte til landet (primær introduktion), og dem, der er kommet via et land i nærheden (sekundær introduktion), idet bekæmpelsen af uønskede sekundære introduktioner kræver internationalt samarbejde. Et eksempel på en sekundær introduktion er den nordamerikanske Kanadagås (*Branta canadensis*). Den blev i 1660'erne indført til England og Frankrig som fangenskabsfugl og optrådte 100 år senere som vild i England. I Sverige, hvor den blev udsat i 1930'erne, var der i begyndelsen af 1980'erne mere end 3000 ynglende par. I Danmark forekommer den mest som vintergæst, men der kommer flere og flere ynglepar.

Langt de fleste introducerede arter i Danmark er dog kommet direkte hertil. Som figur 2 viser, er omkring halvdelen af de introducerede arter indført bevidst. Den anden halvdel er derimod indslæbt ubevidst i forbindelse med menneskets aktiviteter: handel, turisme, transport mm.

Hvem er de vigtigste aktører?

Den bevidste introduktion af organismer i Danmark er overvejende sket i forbindelse med udøvelsen af de primære erhverv, landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri. I de seneste 50 år er hobbyaktiviteter blevet en stadig vigtigere

Biodiversitetseffekter af introducerede arter

Introducerede arter kan påvirke biodiversiteten negativt ved:

- at optræde som nye led, f.eks. rovdyr eller bytte i de lokale fødekæder
- at konkurrere med andre organismer om samme plads i fødekæden
- at være giftige for lokale arter (inklusive mennesker)
- at være mellemvært for parasitter eller smittebærere
- at krydse sig med nærtbeslægtede arter eller særligt tilpassede lokale stammer af samme art

Konsekvenserne af disse effekter er reduktion af biodiversitet på økosystem-, arts- eller genetisk niveau. Modificeret efter Ebenhard, 1998

Den Brune Rotte blev indslæbt til Danmark midt i 1700-tallet og har vist sig umulig at slippe af med igen. Den trives især i byernes kloakker, hvor den forårsager store skader. Bekæmpelse og forebyggelse af rotteskader kostede i 1999 omkring 75-80 mio. kr. Rotterne kan også klare sig i naturen. På oceaniske øer har de udryddet mange havfuglearter. Også i Danmark er kolonier af måger og terner forsvundet pga. rotter. De æder ikke alene unger og æg, men kan også dræbe de voksne rugefugle.

årsag til såvel bevidste som ubevidste introduktioner: Haveejere indfører planter og frø fra hele verden, eksotiske kæledyr sættes ud i naturen, når ejerne er blevet trætte af dem, og i forbindelse med jagt og lystfiskeri sker der hvert år massive udsætninger. Endelig har transportmidler, bl.a. skibene, altid tjent som såkaldt vektor for de ubevidste introduktioner. I dag er det især udtømning af ballastvand, der medfører, at marine organismer spredes til helt fremmede egne af kloden, hvor nogle senere optræder invasivt.

Talt i arter tegner landbruget sig for langt de fleste introduktioner. Allerede bondestenalderens landbrug var baseret på indførte kulturplanter og domesticerede dyr. Lige siden er nye organismer blevet introduceret, enten bevidst f.eks. som såsæd, eller ubevidst som ukrudt, sygdomme eller skadedyr. Omkring halvdelen af landbrugets ukrudtsarter er indslæbt med sædekornet (Statens Planteavlsvforsøg, 1990). Kulturplanterne selv kan også optræde invasivt. Det gælder f.eks. den dyrkede Gulerod (*Daucus carota* ssp. *sativus*), som kan hybridisere med sin slægtning Vild Gulerod (*D. carota* ssp. *carota*). Hybridene fra denne krydsning ses bl.a. i danske gulerodsmarker, og den dyrkede underart har antageligt haft en betydelig genetisk indflydelse på den

vilde underart igennem tiderne (Thure Hauser, pers. medd.). Derfor er det efter vores opfattelse også yderst problematisk, at man forsøger i at tilføre den dyrkede gulerod en genetisk modifikation, som gør planterne modstandsdygtig overfor sygdomme. Denne egenskab vil med stor sandsynlighed kunne sprede sig til de vilde gulerødder, der derved får en stor konkurrencemæssig fordel både i naturen og på marken.

Uroksens (*Bos primigenius*) forsvinden ser ud til at være et tilsvarende eksempel fra dyreverdenen. Ved indgangen til bondestenalderen fandtes der stadig urokser i Jylland, (Aaris-Sørensen, 1998), og selvom det endnu ikke er bevist, synes en af grundene til at arten forsvandt for ca. 2500 år siden, at være den enkle, at de vilde Urokser krydsede sig med de indførte, domesticerede køer. I hvert fald fremgår det af fundene, f.eks. på den ca. 4300 år gamle boplads Kainsbakke på Djursland, at bønderne spiste og tilsyneladende endda holdt både Urokse og tamkvæg (Rasmussen og Richter, 1991). I moderne landbrug resulterer opdræt af introducerede dyr, i Danmark f.eks. Kronhjort, uvægerligt i udslip og genetisk opblanding med fritlevende dyr. Det er baggrunden for, at den oprindelige danske Kronhjort i dag kun findes under hegn et par steder i Jylland.

Introduktion af ikke-hjemmehørende arter eller populationer til Danmark

Eksempler på forskellige organismers introduktionsveje. Under rubrikken bevidst introduktion forekommer eksempler, hvor introduktionen eller brugen nok har været bevidst, men hvor etableringen i naturområder ikke har været formålet, men er en sekundær følge af anden udnyttelse.

Ubevidst introduktion

Med varer eller transportmidler

- Amerikansk Knivmusling indslæbt med ballastvand
- Brakvandsrur indslæbt som skibsbegrøning på oceangående skibe
- Patogener eller parasitter med levende dyr og planter
- Nematoder indslæbt med jorden i potteplanter
- Ålens Svømmeblæreorm ved import af Ål til opdræt

Bevidst introduktion

Primærproduktion og andre erhverv

- Naturalisering af landbrugsafgrøder, f.eks. Gulerødder og Lucerne
- Introduktion af ikke-hjemmehørende provenienser (sorter) af hjemmehørende træarter i skovbruget
- Udslip/udsætning af Mink fra pelsdyrfarme
- Naturalisering af havebrugsplanter, f.eks. Rynket Rose
- Udslip af Regnbueørræder fra Dambrug
- Spredning af gener fra afgrøder til vilde slægtninge (herunder fra GMO)

Landskabelige formål

- Udsåning af "engblanding" langs veje og i rabatter
- Rensning af vand og jord v.h.j.a. blandinger af mikroorganismer (såkaldt effektive mikroorganismer)

Rekreative formål

- Udsætning af laksefisken Helt til nye søer
- Introduktion og udsætning af Fasaner
- Udsætning af tamformer af Gråænder
- Udsætning af Vandpest fra akvarier til søer og vandløb

Naturbevaring

- Reintroduktion af Bæver i Nordjylland (Klosterheden)
- Udsætning af Laks fra Skjern å til Gudenåen
- Støtteudsætning af opdrættede Klokkefrøer i eksisterende populationer
- Udplantning af sjældne planter i deres naturlige omgivelser

Biologisk bekæmpelse

- Græskarper til afgræsning i søer
- Udsprøjtning af mikroorganismer, f.eks. Bacillus thuringiensis, i forbindelse med bekæmpelse af skadedyr i afgrøder

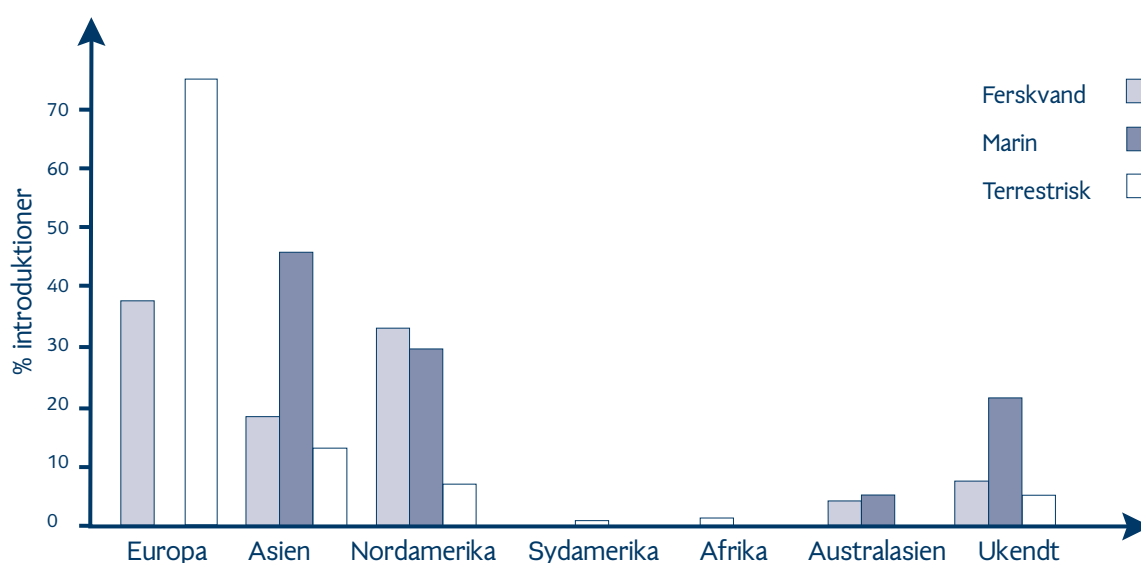


Fig. 1. Oprindelseskontinent for de introducerede arter, som har etableret levedygtige bestande i naturlige økosystemer i Danmark. For det marine miljø er europæiske arter truffet i Danmark ikke henregnet som introducerede arter (data fra Weidema, 2000).

Også for skovbruget har de bevidste introduktioner været en væsentlig forudsætning for udviklingen, dog kun gennem de sidste 2-300 år. Mere end 60% af det danske skovareal er bevokset med introducerede arter, langt de fleste nåletræer. Først i de seneste årtier har der været sat spørgsmålstegn ved denne massive introduktion, som forringer levevilkårene alvorligt for de organismer, der er tilknyttet løvskoven. De introducerede arter optager pladsen som de oprindelige træarter kunne have haft. Samtidig er de introducerede arter ikke tilpasset det oprindelige danske skovøkosystem, og derfor er der langt færre arter, der lever af og på de introducerede træarter. På introducerede ædelgranarter lever der f.eks. kun omkring 20 insektarter, mens de hjemmehørende egearter kan huse op mod 800 arter (Skov- og Naturstyrelsen, 1999a). Desuden optræder introducerede nåletræer invasivt i nogle af de bevaringsværdige danske naturtyper. F.eks. volder Bjerg- og Klitfyr (*Pinus mugo* og *P. contorta*) store problemer på de sidste rester af den jyske klithede. I modsætning til landbruget har skovbruget imidlertid en reel mulighed for at satse på hjemmehørende arter og provenienser. Ved hjælp af Naturskovsstrategien (Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1994) forsøger man da også at bevare generne fra resterne af de oprindelige danske løvtræer. Skov- og

Naturstyrelsens tilskudsordninger og træartspolitik samt tilløbene til en mere naturnær skovdrift har i de senere år medvirket til at flytte vægten i skovbruget fra nåletræ til løvtræ. Der er dog brug for et langt større statsligt økonomisk engagement, hvis det for alvor skal lykkes at omlægge dansk skovbrug til driftsformer, der ikke satser på introducerede arter, sorter, eller måske ligefrem genetisk modificerede planter.

Både i agerbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri spiller den genetiske invasion en stadig mere væsentlig rolle. En stor del af de danske løvskove, som i mere end 200 år har været anlagt med henblik på den bedst mulige vedproduktion, består af planter af fremmed oprindelse, der er indført, fordi de havde bedre forstlige egenskaber end de hjemmehørende. Men opblandingen mellem de udenlandske og de danske arvemasser har ikke nødvendigvis medført en større biodiversitet, mere sandsynligt er det modsatte tilfældet, fordi de gennem tiden udviklede hjemmehørende sorter næsten er forsvundet. Yderligere tyder alt på, at skovbruget fremover vil bruge genetisk modificeret plantemateriale, f.eks. for at opnå, at træer, som ikke er oprindeligt hjemmehørende i Danmark kan blive modstandsdygtige overfor de skadedyr, de her bliver udsat for. Sker dette, er der en direkte risiko for de

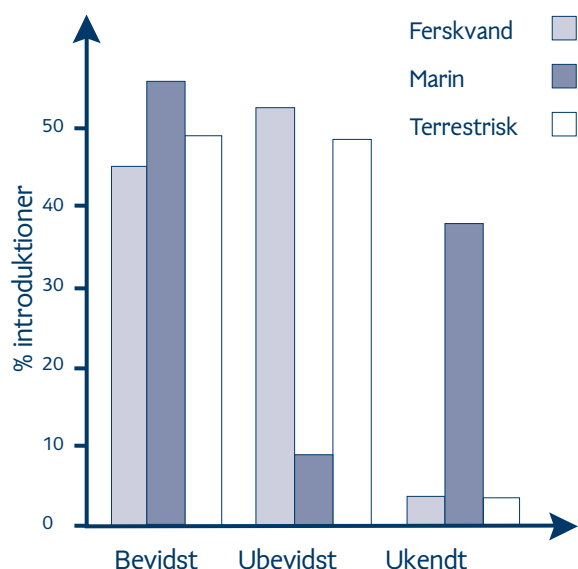


Fig. 2. Den procentvise andel introducerede arter i Danmark fordelt efter introduktionsmåde. (data fra Weidema, 2000).

skadedyrsgupper, der er tale om, og en indirekte risiko for alle de andre organismer i de hjemmehørende økosystemer, som på en eller anden måde er tilpasset et samliv med de oprindelige, ikke genmodificerede planter.

Også i forbindelse med havebrug, jagt og fiskeri er der i det 20. århundrede indført og udsat hundredevis af arter og millioner af individer i Danmark. Der ligger væsentlige økonomiske interesser bag disse udsætninger, men her er det især de sekundære erhverv, der er involveret takket være de store summer, nutidens mennesker er villige til at investere i hobbyer og som turister.

Mange af de arter, man i dag ser som landskabsukrudt, var oprindelig haveplanter. Rynket Rose og Kæmpe-Bjørneklo er allerede nævnt, andre velkendte problemarter er Kæmpe-Balsamin (*Impatiens glandulifera*) og Japan-Pileurt (*Reynoutria japonica*). Havebruget medfører desuden mange ubevidste introduktioner, et problem, som længe har været erkendt og som derfor har givet anledning til visse restriktioner på importen af hensyn til plantesundheden (se f.eks. Plantedirektoratet, 1999). De bekendtgørelser, der vedrører import af planter, er dog centreret omkring planter og planteprodukter, der er af kommerciel interesse, og tager ikke specifikt hensyn til arter, der kan blive invasivt landskabsukrudt. Derfor er disse regler ikke for nuværende i stand til at afværge uønskede ind-

slæbninger, hvad den hastige spredning af den Iberiske Skovsnegl er et eksempel på. Da der er et udbygget kontrolapparat vedr. både plante- og dyresundhed, er det efter vores mening oplagt at udbygge dette regelværk og beredskab således, at det også varetager naturhensyn, herunder medvirker til at begrænse bioinvasion. Selvom udsætning af fisk som udgangspunkt er forbudt, gives der overalt tilladelse til udsætninger af hensyn til lystfiskeriet, ligesom der på det jagtlig område traditionelt dispenseres fra Naturbeskyttelsesloven mht. udsætning af jagtbare arter som f.eks. Gråand.

Nogle af fremtidens invasive arter findes måske også blandt nutidens "tiloversblevne" kæledyr. Det kunne f.eks. være tilfældet med den lille bestand af Nordamerikanske Jordegern (*Tamias sp.*), som tilsyneladende overlever på bedste vis ved Furesøen i Nordsjælland efter blot en enkelt introduktion (Jens Lodal, pers. medd.). I dette tilfælde skal vi ikke vente på, at bestanden bliver invasiv, men derimod gøre en forebyggende indsats og foretage en effektiv bekæmpelse, mens tid er.

Som noget nyt benytter dansk naturforvaltning sig nu også af udsætning og reintroduktion. Således blev der i 1999 givet tilladelse efter Naturbeskyttelseslovens §31 til at reintrodere Bæveren, som uddøde i Danmark for ca. 2.500 år siden (Aaris-Sørensen, 1988). Bestanden af padder søges ophjulpet dels ved omflytning (trans-

lokation) dels ved udsætning eller støtteudsætning af individer, f.eks. af Klokkefrø (*Bombina bombina*) (Fog *et al.*, 1997). Disse midler benyttes imidlertid, uden at der foreligger en analyse af de mulige effekter og en dermed sammenhængende politik vedrørende introduktion og udsætning i den danske fauna og flora.

Kan man forudse hvilke arter der bliver invasive?

Det er meget svært at forudse, om en introduceret organisme vil blive invasiv. Det gælder for arter som for genmodificerede varianter af arter. Visse træk kendetegner ganske vist de invasive organismer, f.eks. et stort reproduktivt potentiale, men de invasive træk behøver ikke nødvendigvis at komme til udtryk hos organismen fra begyndelsen. Den bedste forudsigelse får man faktisk ved at se til nabolande med nogenlunde

samme klimatiske vilkår. Er arten invasiv dér, er der stor sandsynlighed for, at den også vil blive det hos os (Williamson, 1999).

Problemet bliver ikke mindre af, at vi med den forventede hurtige globale opvarmning befinder os i en klimatisk helt usædvanlig situation. Det må antages, at nye invasive arter finder fodfæste hos os. Samtidig vil nogle hjemmehørende arter forsvinde som følge af de ændrede temperaturer og andre, mere sydlige, vil indvandre.

Da vi således ikke kan forudsige hvilke introducerede arter, der vil blive problematiske, er en mulig foreløbig løsning at gå den modsatte vej. I stedet for at forsøge at identificere fremtidige invasive organismer, må vi afgøre hvilke af de eksisterende danske naturtyper og arter, vi af forskellige grunde især ønsker at bevare. Vil vi f.eks. beskytte de få tilbageværende rester af naturskov, overdrev, enge og heder, i den nuværende tilstand,

Mere end 60% af det danske skovareal består af introducerede arter. Der er primært tale om nåletræer, som ikke huser nær så mange hjemmehørende planter og dyr som oprindeligt danske løvfældende arter. Rødgranen plantes stadig i stort tal, selvom den ikke trives særlig godt i det danske klima og heller ikke er stormfast. Opformering af Rødgran på Planteavlsstationen i Humlebæk.

må vi nøje overvåge udviklingen i dem og sørge for, at frøkilder af fremmed oprindelse ikke forekommer i deres nærhed. Ligeså må vi sørge for, at afgrøder med eventuelle modificerede gener ikke dyrkes i nærheden af dem, dels fordi de måske kan krydses med de hjemmehørende arter, dels fordi de måske kan nedbryde insektfaunaen i økosystemerne og dermed få disse systemer til mere eller mindre at bryde sammen. Endelig må vi undlade at udsætte eller reintrodere arter i eller i nærheden af disse udvalgte naturtyper, fordi også udsatte eller reintrodcerede organismer kan udvikle uventede invasive træk. På den måde kan vi måske beskytte vore hjemmehørende, bevaringsværdige økosystemer mod bioinvasion. Selv med en sådan strategi må man dog være forberedt på, at man af og til bliver nødt til efterfølgende at bekæmpe en organisme, som uventet har vist sig at blive invasiv.

Forebyggelse og bekæmpelse

De store vanskeligheder ved at forudsige om en organisme vil optræde invasivt betyder, at det er uhyre vigtigt, at man i forvaltningen respekterer forsigtighedsprincippet og udformer en samlet, forebyggende politik på området. Naturbeskyttelsesloven er ikke et tilstrækkeligt redskab til at begrænse antallet af invasive organismer i Danmark. Disse organismer slipper nemlig altovervejende ud i naturen via aktiviteter og på arealer, hvor Naturbeskyttelsesloven ikke kan bringes til anvendelse. Oven i købet tager en stor del af f.eks. Fødevareministeriets lovgivning direkte sigte på at sikre, at indførsel af organismer kan finde sted, når det har betydning for produktion og økonomi. Desuden er der behov for justeringer af såvel lovgivningen som den praktiske implementering af de eksisterende regler, hvis man ønsker at forebygge negative effekter på biodiversiteten, ikke mindst fra genmodificerede organismer.

Først og fremmest bør vi dog i videst muligt omfang undlade bevidst at introducere arter eller genmodificerede organismer, fordi det er umuligt at forudsige, om de vil blive invasive. Under alle omstændigheder må nyttilkomne organismers spredning nøje overvåges, og der må udvises tilbageholdenhed også med udsætninger og reintroduktioner. Det er den eneste reelle

chance, vi har for at imødegå de invasive organismers eventuelle nedbrydning af vore eksisterende økosystemer.

Imidlertid er omkring halvdelen af de introducerede arter ikke indført bevidst. De er indslæbt som følge af anden aktivitet. Et eksempel er den Newzealandske Fladorm (*Artioposthia triangulata*), der er ved at udrydde den samlede bestand af regnorme flere steder i England (Christensen & Mather, 1999). På grund af regnormenes betydning for mulddannelsen kan dette få katastrofale følger for jordens frugtbarhed. Arten kan også trives i Danmark, og da det er muligt at købe potteplanter direkte fra England, er det ikke usandsynligt, at den vil komme her til, hvis der ikke træffes meget strenge forholdsregler. Det ovenfor nævnte eksempel med den Iberiske Skovsnegl viser, at de eksisterende retlige forskrifter og retningslinier ikke er tilstrækkelige til at begrænse, endside forhindre ubevindte introduktioner af denne type. Derfor bør de eksisterende regler nøje gennemgås for at sikre, at de faktisk virker efter hensigten. En komplicerende faktor er her de forskellige handelssamarbejder (inden for EU og WTO), der ofte vanskeliggør implementeringen af effektive retningslinier for naturbeskyttelse, og som i hvert fald kræver internationalt samarbejde på feltet.

Hvad angår de invasive arter, som allerede er kommet til landet, bør man i højere grad igangsætte kontrol og bekæmpelse. I England har man med stor succes involveret lokalbefolkningen i bekæmpelse af landskabsukrudt, f.eks. Kæmpe-Balsamin (*Impatiens glandulifera*) (Lois Child, pers. medd.). I Danmark er det omkring halvdelen af Danmarks Naturfredningsforenings lokalkomiteer, der lokalt bekæmper Kæmpe-Bjørneklo, og Skov- og Naturstyrelsen giver råd om "grøn" bekæmpelse af visse arter (Skov- og Naturstyrelsen, 1999b), men indsatsen fra centralt hold bør skærpes og udvides.

At løfte i samlet flok

Som beskrevet ovenfor er mange sektorer og aktører involveret i introduktionen af organismer i naturen. Dette understreger vigtigheden af sektorintegration på bioinvasionsområdet, sådan som

det er tilfældet på natur- og miljøområdet generelt. Kun ved at involvere alle de berørte sektorer og ved hjælp af en samlet strategi på bioinvasionsområdet kan vi begrænse problemet. Som det er nu, har selv Miljø- og Energiministeriet ikke en sammenhængende bioinvasionsstrategi.

Endelig ligger der en stor opgave i at formidle de konsekvenser introduktion af arter og gener

kan have, og den rolle vi alle spiller i den sammenhæng. Især fordi erkendelsen af, om en organisme er fremmed eller hjemmehørende, ofte kræver specialviden. Tendensen i samfundet går i dag i retning af en større forståelse for de oprindelige arters værdi og en værdsættelse af naturens egen dynamik. Det er vores håb, at denne tendens vil styrkes. Det skylder vi os selv og vores efterkommere.

Litteratur

- Aaris-Sørensen, K. 1998. Danmarks forhistoriske dyreverden. Gyldendal, København.
- Christensen, O.M. & Mather, J.G. 1999. Den Newzealandske Fladorm - En eksotisk organisme der truer regnorme. På: <http://www.biology.au.dk/zoology/flatworm.htm> : 1-3.
- Ebenhard, T. 1998. Ekologiska effekter av introducerede arter: Kan vi bedöma riskerna? I: Å. Viken, and O.T. Sandlund, eds. Introduksjon og Spredning av Miljøfremmede Arter i Norge. SMU-rapport nr. 1/98, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim. S. 29-43.
- Fog, K. Schmedes, A. & de Lasson, D.R. 1997. Nordens Padder og Krybdyr. G.E.C. Gads Forlag, København.
- Grell, M.B. 1998. Fuglenes Danmark. G.E.C. Gads Forlag, København.
- Hansen, E. & Andersen-Harild, P. 1989. Naturovervågning nr. 78. Hovedstadsrådet, Valby.
- IUCN 2000. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. I: Aliens 11, Special Issue with 16 page lift-out. Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission, Auckland, New Zealand. Også på: <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/ivasivesEng.ht>.
- Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 1994. Strategi for den danske naturskov og andre bevaringsværdige skovtyper (Naturskovsstrategien).
- Muus, B. 1991. Danmarks Pattedyr. Gyldendal, København.
- Naturvårdsverket 1997. Naturvårdsverkets policy för: Introduktion och spridning av främmande organismer. Naturvårdsverkets Förlag.
- Plantedirektoratet 1999. Vejledning om import af planter og planteprodukter fra ikke EU medlemslande. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Plantedirektoratet, Lyngby.
- Rasmussen, L. W. & Richter, J. 1991. Kainsbakke. - Djuslands museum, Dansk Fiskerimuseum. 127 sider.
- Statens Planteavlfsforsøg 1990. Ukrudtsbekæmpelse i landbruget. Statens Planteavlfsforsøg, Lyngby.
- Skov- og Naturstyrelsen 1999a. Skov- og Naturstyrelsens træartspolitik. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, København.
- Skov- og Naturstyrelsen 1999b. Grøn bekæmpelse af landskabsukrudt. På: <http://www.sns.dk/natur/groen/index.htm>.
- Weidema, I.R. (ed.) 2000. Introduced Species in the Nordic Countries. Nordisk Ministerråd - Nord 2000:13.
- Williamson, M. 1999. Invasions. - *Ecography* 22: 5-12.
- Wind, P. 2000. Mangfoldigheden i den danske flora. - *Urt* 3: 131-145.