UDGIVET AF
Jydsk Naturhistorisk Forening

120 ÅRGANG, HÆFTE 1+2
Aarhus, august 2014

FLORA & FAUNA

TRE NYE KREBSDYRARTER FOR DEN MARINE FAUNA

MÅRHUNDENS SPREDNING I DANMARK

BEFOLKNINGENS OPFATTELSE AF REWILDING

FORANDRING FRYDER – OGSÅ I NATUREN. MERE VARIATION I NATURFORVALTNINGEN, TAK!

Af Jens Reddersen

Det har været en varm og tør sommer. Juli nær varmerekord, og når der kom regn, næsten skybrud. De få byger er dog gået uden om de i forvejen tørre Mols Bjerge. Mange steder visner vegetationen, eller der mangler vand til blomstring og frøsætning. Jeg møder mange mennesker, der udfra et have- eller landbrugssyn bekymrer sig over naturens triste, halvvisne tilstand.

Jeg plejer så velfornøjet at fremvise *Grå-Bynke, Skvalderkål* og *Stor Nælde* i Mols Bjerge og vise, hvor trist *de* har det. For det er i ekstrem-år, fårene bliver skilt fra bukkene. De tørketilpassede arter fra Mols Bjerges tørre naturtyper står krisen igennem, mens fremmed-elementerne, fx *Stor Nælde*, igen forsvinder – og igen kun klarer sig i det næringsrige og mere pH- og vandmoderate lavland. Bakkernes mange vinterannuelle har jo deres på det tørre. Det gælder fx *Tidlig Dværgbunke, Liden Museurt* og *Flipkrave*. De ligger planmæssigt som frø og venter på, at september igen gør jordoverfladen våd og spirelækker. Andre har vanddepoter (*Sankthansurt*), dybe rødder (*Alm. Syre*), voks (*Tårnurt*) eller hårklædning (*Gul Evighedsblomst*) eller små indrullede blade (*Hedelyng*), som hver især sikrer planten mod udtørring. Men sådan et år er til gengæld en udfordring for vores våde naturtyper: En god ven har været ude at moniterere ekstrem-rigkær og fandt flere hundrede *Sump-Hullæbe* – i tør jordbund.

Sådan går det op og ned. Ofte vil udsvingene være gode for naturtilstanden. Andre år med ekstremt høje nedbørsmængder renser i de våde naturtyper ud blandt de plantearter, der ikke tåler høj vandstand og følgende iltfrie forhold i rodzonen, og så overlever kun de rigtige vådbunds-specialister. Og netop variation er en pointe og et vilkår, som desværre tit overses i moderne naturforvaltning. Vi tænker for meget i gennemsnit og for lidt i variation, når vi laver forvaltningsplaner for arealer og naturtyper. Dynamik, forstyrrelse, vildhed og variation. Et lyn rammer en eg og skaber en lysbrønd og dødt ved i skoven. Et skybrud skaber åbne erosionskløfter i skråninger. Tørke åbner vegetationen og kan måske endda give sandflugt i en efterårsstorm?

Plejeplaner med mål om at forbedre naturen gør meget godt i deres foreskrifter om afgræsning, høslæt og vandstandsændringer. Men de mangler ofte variationen . På små privatejede arealer fordi lodsejeren altså kun netop har sine to heste eller tre får – på samme areal - år ind og år ud. På større naturarealer fastsættes der som regel et græsningstryk, som en afvejning af dels et formål om at fastholde dyrene på arealet efter de har spist alle livretterne, fx så de gnaver på træopvæksten, og dels for at overholde kravet om husdyrvelfærd. Oftest laver man en aftale med en dyreholder med kun én slags dyr, fx får, fx 0,5 dyreenheder/ha. Og så får vi let fåregræsning med 0,5 DE/ha i årevis.

Heroverfor står bestande af vilde dyr i store naturområder, fx bison, der som alt andet i naturen varierer stærkt. Efter sommertørke, skorpeisvinter eller epidemi er "græsningstrykket" tæt på nul, eller overtaget af en anden herbivor med andre plantepræferencer. Senere kommer bisonen så til overflod igen, og de sultende dyr gnaver hårdt ned og laver trafikskader på den nedbidte vegetation under de mange dyrs vandringer efter den knappe føde.

Et andet eksempel er slåningen af danske vejrabatter. Her slås efter en anbefaling, der i sin tid blev påvirket af biologer, selv om den i første omgang tjente vejsikkerhed og landmandsinteresser. Første slåning skal nu ske ultimo juni, for især at skåne de (få, vil jeg nok mene) jordrugende fugle i rabatterne. Anden slåning ligger typisk medio oktober. Slåningen følger så ensartet et mønster, at variationen i vegetionen også reduceres, hvor fx to skærmplanter er gået voldsomt frem. Deres fænologi passer tilfældigvis til den rigide plan, så de undslipper slåningen: *Vild Kørvel* fordi den når at sætte frø *inden* 1ste slåning, *Pastinak* fordi den først skyder 2den års skærmstilk op efter denne slåning, men dog modner frø inden den sene slåning. Hvornår får vi en ny biologisk vejrabat-slåning – nu med variation? Helst både indenfor og mellem vejrabbatterne.

Saxo skrev allerede i sin Danmarkskrønike om krigs- og misvækstår, hvor "markerne igen groede til med fæl krat og skov". Og senere blev det meste (men ikke alle) ryddet igen – til ager og græsning. I 1700-tallet var det kvægpest-epidemierne overalt i landet – også i Mols Bjerge – der skabte modvægt til den ellers grasserende overgræsning af bakkerne. Siden 1960'ernes Odum-økologi har biologer betonet kontinuitet, og det er også en kvalitet. Men naturens balancer kan også være dynamisk balance. Variation i naturforvaltningen skal på banen.

Jens Redersen er ansvarshavende redaktør for Flora og Fauna. Ansat som biolog på Nationalpark Mols Bjerge.

Indhold 120(1+2)

VIDENSKABELIGE ARTIKLER

Ettrup H et al. : Standardiseret ynglefuglefangst ved Brabrand Sø 2006-2013..... 1

Nørgaard LS et al. : Spredning af Mårhund (*Nyctereutes procyonoides*) i Danmark..... 7

Petersen PM: Maglemose i Grib Skov: Trælagets udvikling med hovedvægt på perioden 1982 – 2002..... 15

Andersen OGN et al.: Tre nye krebsdyr for den danske marine fauna: Skjult Tangreje (*Eualus occultus*), Børstekrabbe (*Pilumnus hirtellus*) og en epicarid (*Pseudione borealis*) 36

Larsen JC & Tøttrup AP: Flere vilde dyr i Danmark? En undersøgelse af befolkningens opfattelse af rewilding 46

ANDRE ARTIKLER

Heide-Jørgensen HS: Foredragsresumé: Liv og død i kødædende planters faldgrubefælder, specielt i slægten Sarracenia.. 26

Garner H: Naturhistorier fra Færøerne: Rejse til Varmakelda og Alm. Mosesnegl *Lymnaea peregra* (Gastropoda) på Færøerne 42

Holm E: Ekskurssion: Ålegræskatastrofen og Hjarnø 54

BOGANMELDELSER

Peter Wind & Rasmus Ejrnæs: Danmarks truede arter..... 34

Jens Christian Schou, Peter Wind & Simon Lægaard : Danmarks Græsser 35

FORENINGSMEDDELELSER..... 33, 41, 45

Standardiseret ynglefuglefangst ved Brabrand Sø 2006-2013

- med fokus på RØRSANGER (*Acrocephalus scirpaceus)*, RØRSPURV (*Emberiza schoeniclus)* og SKÆGMEJSE (*Panurus biarmicus)*

Henning Ettrup [1], Morten Jenrich Hansen [2] og Sigrid Kistrup Ilsøe [3]

Danmarks Ringmærkerforening påbegyndte i 2004 forsøg med ringmærkning af ynglefugle efter den såkaldte "constant effort"–metode (se fx Baillie 1990), som går ud på at ringmærke med en konstant indsats år efter år.

Det primære formål er at bidrage med viden om ændringer i fuglebestandene gennem registrering af overlevelse og ungeproduktion blandt almindeligt forekommende danske ynglefugle. Der blev i 2013 ringmærket efter konceptet på seks lokaliteter (se www.ringmaerkning.dk). De indsamlede data leveres videre til det fælles europæiske ringmærkningsprojekt "Constant Effort Site" (CES) koordineret af EURING (den europæiske sammenslutning af ringmærkningscentraler).

Projektet kan ikke stå alene som metode til overvågning af fuglebestandene, men skal ses i sammenhæng med og som supplement til andre fugleregistreringsmetoder, fx Dansk Ornitologisk Forenings punkttællinger (se fx Heldbjerg et al. 2013; Robinson et al. 2009).

Her behandles nogle resultater fra én lokalitet, Brabrand Sø, hvor der er ringmærket efter metoden siden 2006 (Ettrup et al. 2007).

Standardized catches of breeding birds at Lake Brabrand 2006-13 focusing on changes with Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus)*, Reed Bunting (*Emberiza schoeniclus*) and Bearded *Tit (Panurus biarmicus*).
During 2006-2013, birds has been ringed at Lake Brabrand (Jutland, Denmark) using a standardized method (CES-method). At each catch event, we used 10 mist-nets each 10 m long, placed at the same places. Catches were carried out once in each 10-dayes period (a total of 12 times throughout the summer, starting on May 1st. The aim was to collect data on changes in bird populations recording survival and production of offspring in common breeding birds.

The study resulted in the marking of 2996 birds, the recapture of 160 birds (representing 128 individuals) in subsequent years. Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* with 43% of the labeled birds was the most frequently caught species followed by Reed Bunting *Emberiza schoeniclus* (15%), Blue Tit *Cyanistes caeruleus* (8%) and Bearded Tit *Panurus biarmicus* (5%). Catches of different species varied greatly from year to year (Tab. 1), but only three species were caught in sufficient number of adult birds to allow a conservative estimate of changes in population (Fig. 1).
Apparently, Reed Warbler was slightly increasing in number at Lake Brabrand, Reed Bunting exhibited no marked changes, while the stock of Bearded Tit was rapidly recovering a population low following several rough winters.
The most frequently recaptured species (absolute numbers) were Reed Warbler and Reed Bunting, while relatively most ferquently recaptured species was Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* (26%). Most birds was recaptured only once in subsequent years and only one bird was recaptured four times (Fig. 2). The proportion of juveniles (1k), varies greatly from year to year (Tab. 2). The diffences in population development are discussed but not explained, and there does not appear to be the same fluctuations in Reed Warbler and Reed Bunting, both of which breed in the reed beds.

Key words: Constant effort site, bird ringing, recapture, reproduction, population change

METODE

Fangsten foregår ved Stavtrup på sydsiden af Brabrand Sø i vestenden af Århus - primært i rørskoven, men med ét net placeret i pilekrat ved søbredden.

Hvert år på samme lokalitet fanges og ringmærkes fugle sommeren igennem med fast interval - én gang i hver 10-dagesperiode - og i alt 12 gange fra den 1. maj til ultimo august. Der anvendes et fast antal net (oftest 10 net på hver 10 m's længde), og der fanges i 6 timer startende ½ time før solopgang. Antallet af net øges evt. efter første sæson, så det sikres, at der i fangstsæsonen fanges mindst 200 fugle (excl. genfangster af årets mærkede fugle) af hensyn til den efterfølgende statistiske behandling.

Fangstområdet er domineret af Tagrør *Fragmites australis* med indslag af buske og træer, primært Pil *Salix sp.*, Rød-El *Alnus glutinosa* og Birk *Betula sp.*. Der er dog i flere vinterperioder foretaget udtynding i buskene og en større rydning i januar 2010. Der er foretaget rørhøst i 2006/07 hovedsageligt i kanten af fangstområdet, men i vinteren 2007/08 blev store dele af rørskoven fjernet.

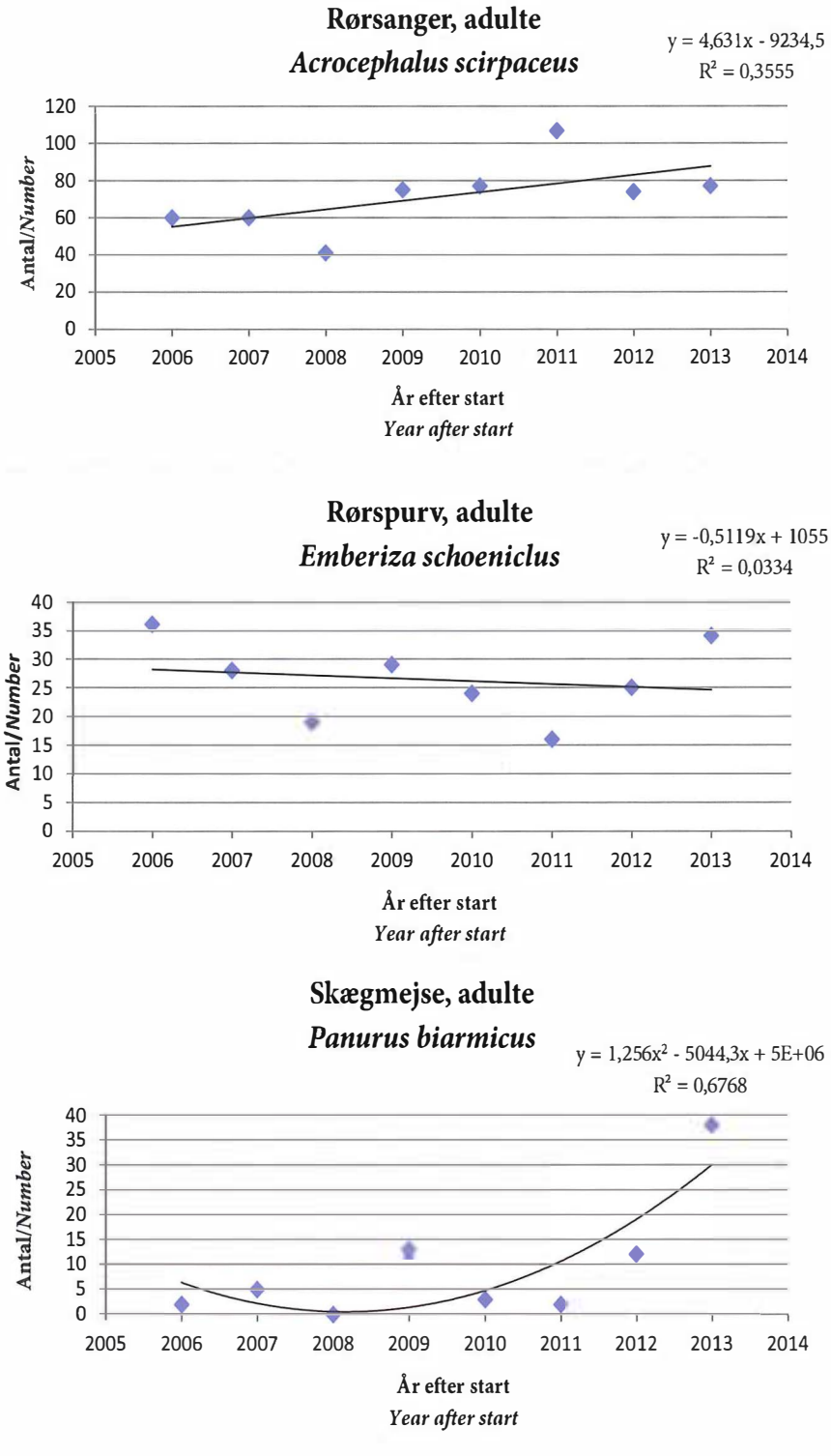
Undersøgelsesområdet dækker et areal på 1-2 ha, hvor nettene er fordelt så mærkede fugle sjældent umiddelbart efter mærkning genfanges i andet net. Længden som traves pr. netrunde, er ca. 800 m, og der foretages 8-10 netrunder pr. fangstdag afhængig af vejr og antal fugle.

RESULTATER

Antallet af fangede fugle de enkelte år varierer mellem 320 og 440 individer. Der er over de otte år fanget i alt 2996 forskellige individer, hvoraf de 1720 er ungfugle, svarende til 57 %. Antallet af fangede arter varierer ikke meget fra år til år (21-23 arter), og i alt er der fanget 36 arter.

Den hyppigst fangede art er Rørsanger med 1284 fugle eller 43 % af alle fangede fugle. Derefter følger Rørspurv med 446 fangster (15 %), Blåmejse *Cyanistes ca-*

[1] *Henning Ettrup: Holmevej 108b, 8270 Højbjerg E-mail: hettrup@live.dk*



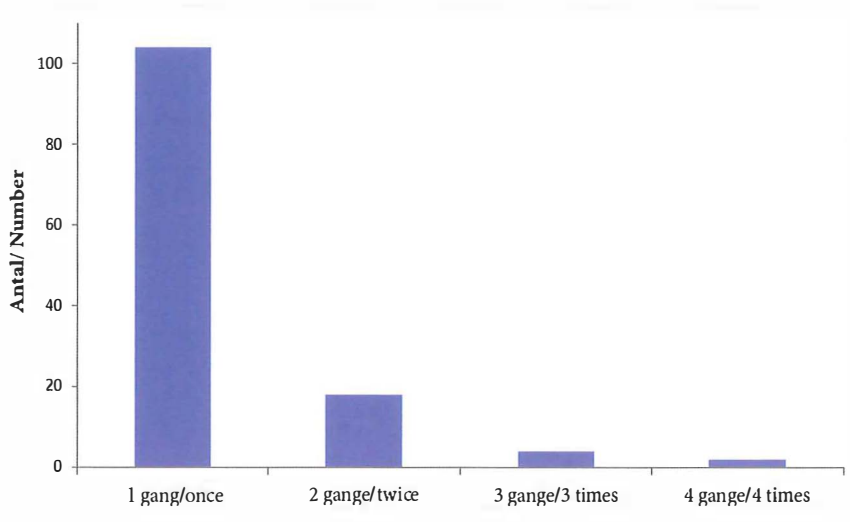
Figur 1. Ændringen i antallet af tre af de hyppigst fangede arter ved Brabrand Sø, skægmejse, rørsanger og rørspurv i perioden 2006-2013. Linjerne illustrerer tendenserne i bestandsudviklingen.
Change in numbers of three of the most commonly caught species at Lake Brabrand, Bearded tit, Reed warbler and Reed bunting 2006-2013. Lines illustrate trends in population development.

eruleus med 239 fugle (8 %) og Skægmejse *Panurus biarmicus* med 149 individer (5 %). De to førstnævnte samt sidstnævnte er ynglefugle i rørskoven, mens blåmejsen primært anvender rørskoven til fouragering.

Af de fangede fugle er 160 (5,3 %) gengangere, som er mærket tidligere år under projektet (se figur 2). Det bemærkes, at der ikke er Gransanger *Phylloscopus collybita* og Kærsanger *Acrocephalus palustris* blandt genfundene, selv om de er blandt de hyppigt mærkede fugle (hhv. 102 og 81 individer).

Hvis der fanges tilstrækkeligt mange fugle, er det (med baggrund i ændringer i fangsterne af adulte fugle fra år til år) muligt at vurdere ændringer i bestandene. I tabel 1 ses ændringerne for de arter (rørsanger, rørspurv og skægmejse), der yngler i rørskoven, hvoraf der er fanget mere end 75 adulte fugle i 2006-2013. Udsvingene fra år til år kan være store, men ændringerne for de 3 arter anses for reelle.

For de tre rørskovsarter fremgår tendensen for udviklingen af figur 1. Skægmejse er i eksponentiel fremgang (figur 1A), hvilket er typisk for en bestand med stor reproduktionsevne, og som er under genetablering efter at være voldsomt reduceret i isvintrene 2009/10 og 2010/11. Som det ses er antallet af rørsangere samlet set steget i perioden, dog med udsving i 2008 (2. år) og 2011 (5. år) (figur 1B), mens antallet af rørspurve svinger en del, men måske er i svag tilbagegang (figur 1C). At fangsttallene generelt gik ned i 2008, skyldes primært manglende tagrør i området grundet rørhøsten.



Figur 2. Hyppigheden af aflæsninger af fugle, som er aflæst i mindst én af de efterfølgende CES-sæsoner.
The frequency of recaptured of birds, which is captured in at least one of the following CES-seasons.

Genfangst af fugle.
Der er genfanget 160 fugle fordelt på 128 forskellige individer i ét eller flere af de efterfølgende år. Genfangsterne fordeler sig på 10 forskellige arter. Der er genfanget flest rørsangere, i alt 77 fugle fordelt på 55 forskellige individer, der også omfatter den eneste genfangst i materialet efter hele 5 år.

De ringmærkede fugle aflæses ikke nødvendigvis i på hinanden følgende år. Overraskende er det, at ¼ af de mærkede løvsangere er genfanget i de efterfølgende år, og dermed den hyppigst aflæste art. Også blåmejser genfanges hyppigt. Der genfanges kun 6,7 % af skægmejserne. Årsagen hertil skal søges i den hurtige bestandsomsætning på grund af vinterfølsomhed.

Ungeproduktion
Af tabel 2 fremgår andelen af ungfugle (1k) de enkelte år for de hyppigst fangede rørskovsarter. Som det ses, er der stor variation i andelen af ungfugle fra år til år, og fra art til art, men også at der inden det enkelte år er stor variation mellem arterne. Der er således ingen år, hvor alle arter enten har høj ynglesucces eller lav ynglesucces.

Umiddelbart kunne man forvente, at arter, der forekommer i samme biotoper eller har samme ynglestrategi, svinger synkront.

Hos rørsanger svinger ungeandelen mellem ca. 40 % og ca. 85 %, mens den for rørspurven svinger mellem ca. 40 % og knap 70 % (se tabel 2). De to år, hvor rørspurven har den højeste ungeandel (2007 og 2011), har rørsangeren hhv. den højeste og laveste ungeandel. Årsagerne til disse forskelle skal formentlig søges i forskellen på ynglesæsonens forløb. Rørsangeren starter senere end rørspurven, hvorfor vejret kan påvirke yngleforløbet forskelligt. Hos skægmejse

Tabel 1. Årlige ændringer i antal fangede adulte fugle blandt de hyppigst fangede arter (mindst 75 adulte fugle i perioden 2006-2013), der yngler i rørskov, i forhold til 2006 (= index 100).
Annual changes relative to 2006 (= index 100) among the most commonly caught adult species breeding in reed beds (total for the period 2006-2013 at least 75 adult birds).

Alle arter/ *All species*	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	n
Rørsanger (*Acrocephalus scirpaceus*)	100	100	68	125	128	178	123	128	571
Skægmejse (*Panurus biarmicus*)	100	250	0	650	150	100	600	1900	75
Rørspurv (*Emberiza schoeniclus*)	100	78	53	81	67	44	69	94	211
Fangst I forhold til år 2006 *Catch in relation to year 2006*	100	114	82	135	123	128	121	156	1276

Tabel 2. %-fordeling af ungfugle blandt de hyppigst fangede rørskovsarter 2006-2013. *: ingen fugle fanget.
*%-distribution of juveniles among the most commonly caught species that breeds in reed beds 2006-2013. *: no birds caught.*

Alle arter/All species	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rørsanger *Acrocephalus scirpaceus*)	62	39	84	52	44	38	58	44
Skægmejse (*Panurus biarmicus*)	33	0	0*	52	40	71	73	33
Rørspurv (*Emberiza schoeniclus*)	42	67	60	38	61	68	62	40

Rørspurv (*Emberiza schoeniclus)* Juli 2009 (Øv. tv. *top left*), Sivsanger (*Acrocephalus schoenobaenus*) Juni 2010 (Th, *right hand side*). Rørspurv juni 2010 (Midt.tv. *in the middle*). Ringmærkere i gang med at tage fugle ud af nettet ved Brabrand Sø, juni 2010 (Nederst, *bottom*): Fotos: Henning Ettrup. *Ringers started taking birds out of the net at Lake Brabrand, June 2010.*

Rørsanger ad. ringmærket 20. juni 2010 (Øv. tv, *top left*). Skægmejse (*Panurus biarmicus*) ad. han og hun fanget og ringmærket 1. juli 2009 (Øv.th, *top right*). Græshoppesanger (*Locustella naevia*) maj 2009 (Midt.tv., *Middle. left*). Rødstjert (*Phoenicurus phoenicurus*) august 2009 (Midt th., *Middle right*). Overblik over området, hvor der ringmærkes ved Brabrand Sø (Nederst, *bottom*) Fotos: Henning Ettrup. *Ringers started taking birds out of the net at Lake Brabrand, June 2010.*. Fotos: Henning Ettrup. *Overview of the area where ringing takes place at lake Brabrand.*

varierer produktionen af unger fra 0 % til 75 %. Årsagen til de store udsving er formentlig et samspil mellem vejrforholdene i yngleperioden, rørhøst og isvinter.

DISKUSSION

Når der fanges på samme lokaliteter år efter år, er der mulighed for at genfange fugle, som er ringmærket i foregående sæsoner, da de ofte vender tilbage til fødestedet/ynglelokaliteten. Genfangsterne fortæller noget om, hvor gamle fuglene er, når de vender tilbage for at yngle, og om deres stedtrohed. For de voksne fugle kan det derved give et mål for overlevelsen (Peach et.al. 1996). Samtidig kan produktionen af unger sige noget om lokalitetens egnethed som ynglelokalitet.
Resultaterne af fangsterne skal også ses i sammenhæng med de ændringer, der sker af lokaliteten. Det er langtidseffekter som følge af opvækst af træer og buske, men også som følge af naturpleje, rørhøst, isforhold mv. de enkelte år. Ændringerne påvirker rørskovsfuglenes tilstedeværelse og ynglesæson.

For at fastholde Brabrand Sø som "næringsrig sø og rigkær", som bl.a. er udpegningsgrundlaget i Habitatdirektivet (1992), er der løbende behov for at foretage naturpleje. Det sker dels ved rørhøst, dels ved med års mellemrum at fjerne uønsket opvækst af buske og træer i rørskoven. Det har stor indflydelse på, hvilke ynglemuligheder lokaliteten byder fuglene ved ynglesæsonens start. Det samme er tilfældet, hvis isforholdene får tagrørene til at vælte.

Sådanne ændringer påvirker fuglenes mulighed for at finde egnede ynglesteder fra det ene år til det andet. Det kan være en fordel for nogle og en ulempe for andre. Opvækst af buske og træer påvirker ynglebestanden af egentlige rørskovsfugle (f.eks. rørsanger og skægmejse) negativt, mens rydning af opvækst har negativ betydning for arter, som foretrækker buske i forbindelse med yngleforekomst eller opvækst (f.eks. sivsanger, løvsanger og mejser). Tilfældigheder spiller ind på antallet af fugle og ynglesuccesen det enkelte år. En dag med styrtregn kan betyde mange døde redeunger. Det kan også være en enkelt fangstdag med stort gennemtræk, som fx i 2008, hvor der i periode 10 blev fanget 132 unge rørsangere, hvoraf gennemtrækkende fugle formentlig udgjorde hovedparten.

For nogle arter er ændringer i bestandene ved Brabrand Sø reelle. Fx er nedgangen for Pungmejse *Remiz pendulinus* (ikke vist i dette materiale) et faktum, idet rydning af opvoksende buske og træer har fjernet dens mulighed for redebygning.

For de fleste arter er antallet af fangede fugle så lavt, at selv små tilfældige ændringer i antal fangede fugle vil få stor indflydelse på udviklingstendenserne ved Brabrand Sø. Det ser dog ud til, at Rørsanger er i svag fremgang (figur 1), mens antallet af Rørspurv er svingende men relativt stabilt.

For en art som Skægmejse må ændringerne fra år til år anses for reelle (figur 1), da arten generelt er stedfast og meget påvirkelig af fødeudbud (frø fra tagrør) og vintervejr. Hvis sne og is vælter tagrørene så de fryser ned i isen, kan Skægmejse have vanskeligt ved at få adgang til føden, hvorfor bestandsnedgang ofte ses under sådanne forhold. Arten er dog hurtig til at regenerere på grund af stor ungeproduktion, når føde igen er tilgængelig.

En sammenligning med DOFs ynglefugletællinger, kan give en forsigtig indikation på om ændringer er generelle eller skyldes lokale forhold. Sammenlignes trenden blandt de hyppigst forekommende arter, rørsanger og rørspurv (se figur 1) i denne undersøgelse med ynglefugleindekset (Heldbjerg et.al. 2013), ses at udviklingen i bestanden af rørsanger på landsplan er faldende i modsætning til, hvad der er tilfældet ved Brabrand Sø. Det tyder således på, at lokale forhold, fx rørhøst, har betydning for forekomsten ved Brabrand Sø. For rørspurven er tendensen på landsplan den samme, som det ses ved Brabrand sø, nemlig en stabil bestand.

TAK

Tak til Friluftsrådet for økonomisk støtte i forbindelse med opstart af projektet samt til Dansk Ornitologisk Forenings Videnskabeligt Udvalg (VU) for støtte til anskaffelse af net mv. Samtidig skal lyde en tak til Jørgen Dahl, Aarhus Vand A/S for at have stillet fangstområde og fangsthus til rådighed for projektet. Også en tak til Ringmærkningsafdelingen på Statens Naturhistoriske Museum for opbakningen og sidst men ikke mindst til de entusiastiske ringmærkere, som står op længe før solen for at nå frem og deltage i ringmærkningen.

CITERET LITTERATUR

Baillie SR 1990: Integrated population monitoring of breeding birds in Britain and Ireland. - Ibis 132: 151-166.

Ettrup H, Hansen MJ, Lund SS & Jensen SM 2007: Standardiseret ringmærkning ved Brabrand Sø. Søravnen.1/07: 12-16.

Habitatdirektivet 1992: Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.

Heldbjerg H, Lerche-Jørgensen M. & Jørgensen MF 2013: Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2012. - Årsrapport for Punkttællingsprojektet. Dansk Ornitologisk Forening.

Peach WJ, Buckland ST & Baillie SR 1996: The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. - Bird Study 43: 142-156.

Robinson RA, Julliard R & Saracco JF 2009: Constant effort: studying avian population processes using standardised ringing. - Ringing and Migration 24: 199-204.

Appendix 1: Oversigt over fangsterne blandt de 36 mærkede fuglearter i ringmærkningsundersøgelsen ved Brabrand Sø i 2006-13.
Outline of total catches of young (1k) and adult (ad) birds among the 36 species caught and ringed in the 2006-13 constant effort study at Lake Brabrand.

Art/*Species*	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		SUM		Total
	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	1k	ad	
Stor Flagspætte (*Dendrocopus major*)													1				1	0	1
Landsvale (*Hirunda rustica*)									7	2	1						8	2	10
Bysvale (*Delichon urbicum*)				1													0	1	1
Gærdesmutte (*Troglodytes troglodytes*)		1	2		2	2	6	4	2		2	2	1	2	2	2	17	13	30
Jernspurv (*Prunella modularis*)	1						5	1		1				1		1	6	4	10
Rødhals (*Erithacus rubecula*)					1		2	1	1	1			2	1	3		9	3	12
Nattergal (*Luscinia luscinia*)										2						1	0	3	3
Rødstjert (*Phoenicurus phoenicurus*)		1					1							1			1	2	3
Solsort (*Turdus merula*)	1	1	2	6	1	5	2	7		2		6	1	4	1	8	8	39	47
Græshoppesanger (*Locustella naevia*)		3	1	3	1	2	1	3		3	3	3	1	0		2	7	19	26
Sivsanger (*Acrocephalus schoenobaenus*)	13	6	4	9	10	1	1	5	10	12	8	11	7	9	5	9	58	62	120
Kærsanger (*Acrocephalus palustris*)		2		1	5	5	4	4	16	6	6	5	8	7	8	4	47	34	81
Rørsanger (*Acrocephalus scirpaceus*)	97	60	38	60	212	41	80	75	60	77	65	107	101	74	60	77	713	571	1284
Gulbug (*Hippolais icterina*)				1	1					1							1	2	3
Gærdesanger (*Sylvia curruca*)			2	1	5	3	1			1							8	5	13
Tornsanger (*Sylvia communis*)	4		2	3	3	3	2	3	2	1	6	4	7	2		2	26	18	44
Havesanger (*Sylvia borin*)	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	5	8	13
Munk (*Sylvia atricapilla*)					2		6	7	3	7	1		2	3		7	14	24	38
Gransanger (Phylloscopus collybita)	7	1	8		22	2	8	2	5	4	11	2	9	2	16	3	86	16	102
Løvsanger (*Phylloscopus trochilus*)	1	1	11	6	1	13	2	8	1	1	4	1	4	3	2	2	26	35	61
Skægmejse (*Panurus biarmicus*)	1	2		5			14	13	2	3	5	2	33	12	19	38	74	75	149
Sumpmejse (*Poecile palustris*)	1																1	0	1
Topmejse (*Lophophanes cristatus*)					1												1	0	1
Sortmejse (*Periparus ater*)					1												1	0	1
Blåmejse (*Cyanistes caeruleus*)	23	7	28	9	29	6	24	7	6	8	9	3	37	6	28	9	184	55	239
Musvit (*Parus major*)	15	6	9	5	22	2	12	2	1	3	17	2	21	5	18	3	115	28	143
Træløber (*Certhia familiaris*)							1	1			1				1		3	1	4
Pungmejse (*Remiz pendulinus*)	1	3		4				2									1	9	10
Rødrygge Tornskade (*Lanius collurio*)											1						1	0	1
Skovspurv (*Passer montanus*)	3		2		1								1		6	1	13	1	14
Bogfinke (*Fringilla coelebs*)				1						1		1			2		2	3	5
Grønirisk (*Carduelis chloris*)	4	1	1	5	3	1	4			2		1					12	10	22
Stillits (*Carduelis carduelis*)						1											0	1	1
Gråsisken, Lille (*Carduelis cabaret*)		1		3	2	2	2	5				3		3	1	4	5	21	26
Dompap (*Pyrrhula pyrrhula*)															1		1	0	1
Rørspurv (*Emberiza schoeniclus*)	26	36	57	28	28	19	18	29	38	24	34	16	41	25	23	34	265	211	476
Sum/Sum	199	133	168	152	353	109	197	180	155	163	174	170	278	161	196	208	1720	1276	2996
Totaler/Totals		332		320		462		377		318		344		439		404			
Antal arter fanget/*Number of species caught*		21		22		23		23		22		21		22		23			36

Spredning af feral MÅRHUND (*Nyctereutes procyonoides*) i Danmark

Louise Solveig Nørgaard[1,3], Dorthe Malene Götz Mikkelsen[1,3], Anna Elisabeth Rømer[1,3], Mariann Chriél[2], Morten Elmeros[3], Aksel Bo Madsen[3], Cino Pertoldi[1,4], Trine Hammer Jensen[1,4]

Mårhunden har gennem den seneste årrække indtaget den danske natur, og det frygtes, at den kan være en alvorlig trussel mod visse hjemmehørende arter såsom landrugende fugle og små populationer af padder. Mårhunden er sortlistet som invasiv art i Danmark af Naturstyrelsen (Naturstyrelsen 2012). En invasiv art er en ikke-hjemmehørende art, der har etableret sig i et nyt område, og som har en afgørende negativ effekt på den lokale flora og fauna (Sadava et al. 2011).

Mårhund har et meget bredt og opportunistisk fødevalg (Kauhala & Kowalczyk 2011) (boks 1). På småøer har mårhunde muligvis en populationsreducerende effekt på visse padder, men der er endnu ingen dokumentation for, at mårhunde har negative effekter på byttedyr i Europa (Kauhala & Kowalczyk 2011). Mårhund har tilsyneladende etableret sig uden konsekvenser i forhold til hjemmehørende rovdyr som ræv og grævling (Kauhala & Kowalczyk 2011). En undersøgelse af sameksistens blandt mårhund og grævling i Polen, har påvist, at disse arter kan dele grav i op til 88% af tilfældene om vinteren, og 10% om sommeren (Kowalczyk et al. 2008). Mårhund kan forekomme i højere bestandstætheder end hjemmehørende rovdyr, forårsaget af deres høje reproduktion og en opportunistisk fourageringsstrategi (boks 1). En høj bestandstæthed af mårhund kan udgøre en forøget risiko for spredning af zoonoser, såsom rævens dværgbændelorm (*Echinococcus multilocularis*) og hundegalskab (*Rabies*) (Kauhala & Kowalczyk 2011).

Karakteriseret som invasiv art, er mårhunden uønsket i Danmark, hvorfor myndighederne har besluttet, at der ikke må forekomme en fritlevende ynglende bestand af arten ved udgangen af 2015. For at opnå dette har Naturstyrelsen iværksat en "Indsatsplan mod Mårhund i Danmark" (boks 2). Som en del af indsatsen har det siden 2011 ikke været tilladt at anskaffe mårhunde i Danmark, og alle mårhunde i fangenskab skal mærkes, registreres og steriliseres for at hindre, at de ved udslip yngler i naturen (Miljøministeriet 2011).

Oprindeligt stammer mårhunden fra det østlige Asien, men i perioden mellem 1928 og 1955 blev ca. 9000 mårhunde udsat i det tidligere Sovjetunionen, fordi pelskvaliteten var bedst, når mårhunden var fritlevende (Baagøe & Ujvári 2007). Den udsatte mårhundebestand begyndte at sprede sig til nabolande især mod nord og vest (Kauhala & Kowalczyk 2011). I en årrække fra 1935 til 1984 spredte arten sig til 1,4 mio. km² af Europa, herunder lande som Finland (1935), det nordligste Sverige (1945), Norge (1983), Polen (1955) og det østlige Tyskland (1961-1962) (Kauhala & Kowalczyk 2011).

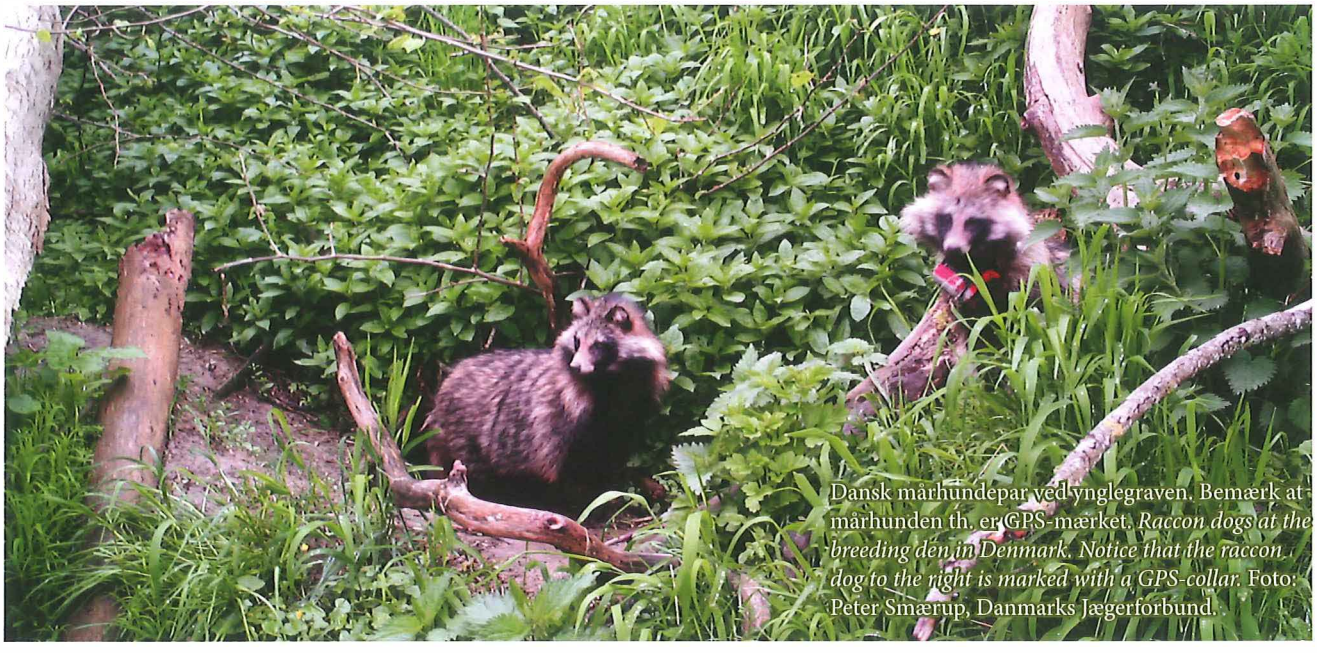
Den første mårhund blev nedlagt i Danmark i 1980, og formodes at være undsluppet fra et af det mindre antal private pelsdyrhold, der blev oprettet i 1970'erne (Asferg 1991). Ferale mårhunde er individer, der lever i det fri, men nedstammer fra tamme- og avlsdyr. I perioden fra 1995 til 2003 blev der registeret 25 fund af mårhund, spredt i det meste af Jylland og på Fyn. Alle disse mårhunde vurderedes at være undslupne individer fra pelsdyrfarme eller private mårhundehold (Baagøe & Ujvári 2007). I 2008 blev der fundet flere individer i et afgrænset område i Vestjylland, hvormed fokus på forekomsten af arten i Danmark blev øget. Der blev igangsat en mere systematisk indsamling af dødfundne og nedlagte individer, som således ligger til grund for dataomfanget (perioden 2008-2013) i mårhundens spredningsmønster.

Formålet med nærværende undersøgelse er at beskrive mårhundens udbredelse og spredning i Danmark på baggrund af dokumenterede fund af arten gennem de seneste 6 år, hvor der har været fokus på og en aktiv bekæmpelse af arten. Disse resultater kan indikere, hvorvidt arten er veletableret, og hvor hurtigt bestandsstørrelsen øges på baggrund af antallet af nedlagte individer. Hvis forekomsten og bestandsstigningen af mårhund i Danmark er et resultat af indvandring fra Tyskland, forventes de første regelmæssige fund af arten i at forekomme Sønderjylland.

Dispersal of ferale raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Denmark
The aim of this study was to examine dispersal and population development of the feral raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Denmark, during 2008-2013. Potential origin of the raccoon dogs in Denmark and their dispersal patterns was investigated by use of observations of raccoon dogs in Denmark and studies of dispersal patterns in other countries. The dispersal analysis was based on statistics of raccoon dogs submitted to the Danish Technical University, National Veterinary Institute (DTU NVI) in the period 2008-2013. These raccoon dogs were either shot or found as road kills by private citizens, or organizations such as The Danish Nature Agency and Danish Hunters' Association. During 2008-2013, the number of received dead raccoon dogs at the DTU NVI increased, suggesting that the population size increased during the period. Earlier findings of raccoon dog in Denmark suggest that the population might have its origin as escapees from private holds, which is also supported by five scattered findings of raccoon dog in 2008. The population started spreading across the country in 2009 from a stronghold in Western Jutland, indicating that the raccoon dog already had invaded large parts of Denmark. The population seems to develop and reproduce rapidly, underlining that the species have great chances for surviving and expanding its range in Denmark. This study indicates that a higher culling rate is needed for eradication of the raccoon dogs in Denmark, if possible.

Key words: *Nyctereutes procyonoides*, mårhund, invasiv art, Jutland, Denmark, spredningsanalyse.

[1]*Institut for Kemi og Bioteknologi, Aalborg Universitet,* [2]*DTU Veterinærinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet,* [3]*Institut for Bioscience, Kalø, Aarhus Universitet* [4]*Aalborg Zoo, Aalborg Universitet/Aalborg Zoo, Mølleparkvej 63, Sohngårdsholmsvej 57, 9000 Aalborg, trine@bio.aau.dk*



Dansk mårhundepar ved ynglegraven. Bemærk at mårhunden th. er GPS-mærket. *Raccon dogs at the breeding den in Denmark. Notice that the raccon dog to the right is marked with a GPS-collar.* Foto: Peter Smærup, Danmarks Jægerforbund.

METODE OG MATERIALER

Mårhundens udbredelse og spredning i Danmark er kortlagt på baggrund af oplysninger om fundsted for døde mårhunde indleveret til Danmarks Tekniske Universitet, Veterinærinstituttet (DTU Vet) og første fangststed for GPS-mærkede individer (boks 2), i årene 2008-2013. Fundsted for mårhundene er registreret på postnummer. For de dyr, hvor der ikke foreligger oplysninger om dødsdato, er årstallet, der refereres til i beskrivelsen af udbredelse, årstallet hvor DTU Vet har modtaget dyret. Kuld medregnes som ét individ. Om mårhundene stammer fra et kuld er vurderet på baggrund af fundsted, dato for indsendelse, kombineret med hvalpenes størrelse og vægt. GPS-mærkede mårhunde indgår kun én gang i analysen med lokalitet og årstal for første fangst.

Mårhunden kom på vildtudbyttestatistikken i jagtsæsonen 2010/2011 som resultat af en øget indberetning af arten (Vildtudbyttestatistikken, DCE, Aarhus Universitet). Vildudbyttestatistikken er baseret på de danske jægeres indberetninger af nedlagt vildt og medtages i denne analyse til vurderingen af mårhundens spredning og sammenligning med de indsendte mårhunde til DTU Vet.

RESULTATER

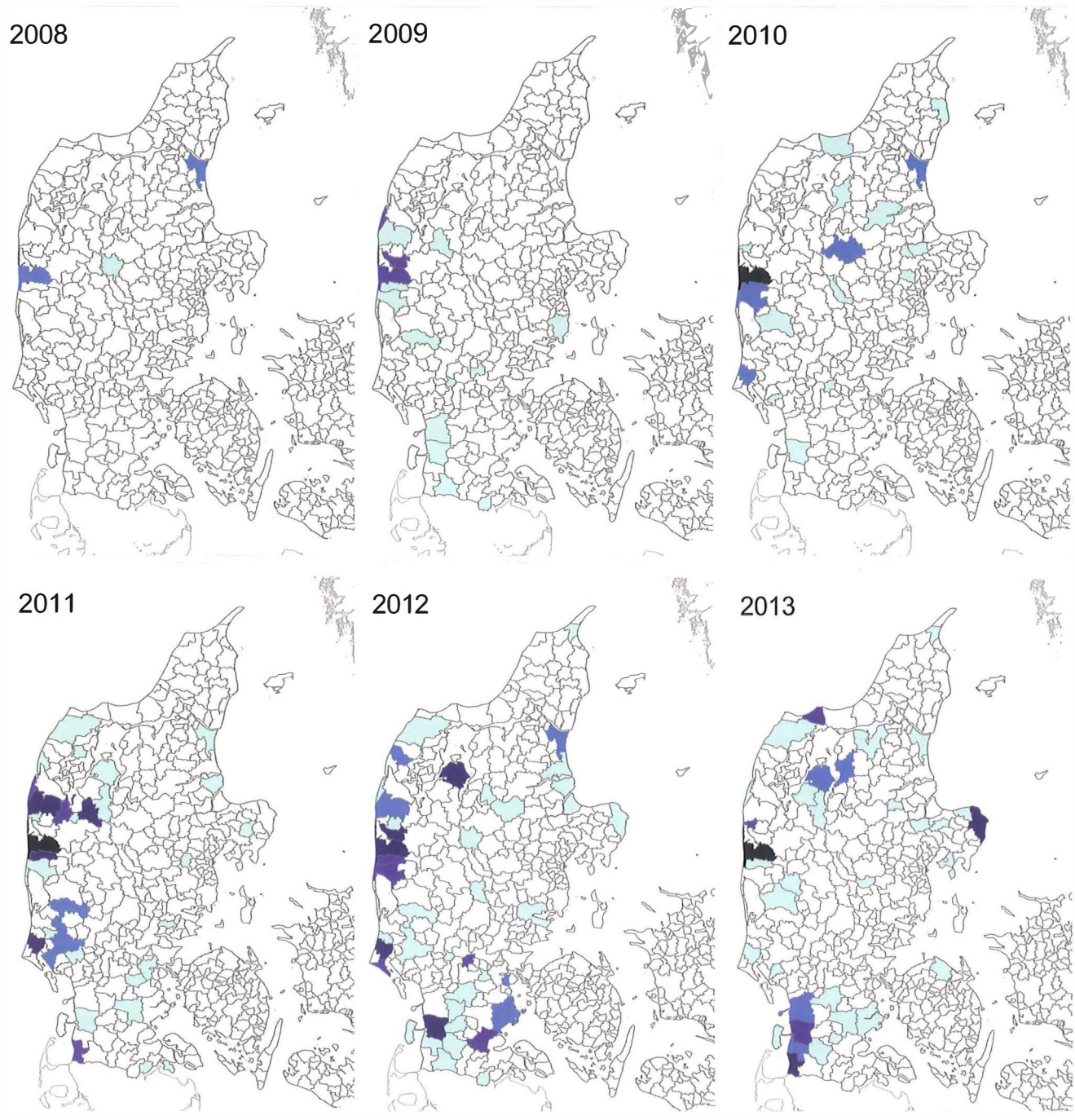
Der blev i alt indleveret 400 mårhunde inklusiv første fangststed fra GPS-mærkede individer i perioden 2008-2013, hvoraf der var oplysninger om omtrentligt fundsted på 312 individer. Mårhundens spredning i Jylland i perioden 2008-2013 ses på figur 1. Antallet af indleverede individer i undersøgelsesperioden, fordelt på landsdele, ses i tabel 1. Kortene viser, at mårhunden primært etableres i Vestjylland i 2009, hvorefter arten observeres i flere landsdele, med en høj frekvens i visse områder i 2013, herunder Djursland, Vestjylland og Sønderjylland. I tabel 2 ses vildtudbyttet for mårhund i jagtsæsonerne 2010/11, 2011/12 samt 2012/13.

DISKUSSION

Som resultaterne for indsendte mårhunde viser, er det tydeligt, at mårhunden spredes hurtigt i den danske natur (figur 1). Mårhunde har typisk en spredningsafstand på 10-20 km, men nogle individer vandrer længere distancer før de etablerer et home range (Drygala et al. 2010; Kauhala & Kowalczyk 2011). I Tyskland er der registreret spredningsafstande på 90 km over 9 måneder, og under vandringen kan mårhundene tilbagelægge mere end 11 km/døgn (Sutor 2008; Drygala et al. 2010). Blandt de GPS-mærkede, translokerede mårhunde i Danmark findes der eksempler på individer, der vandrer mere end 200 km på 16 dage eller krydser fjorde og smalle sunde (Hansen 2013). De GPS-mærkede mårhunde i Danmark er dog translokerede individer, hvis spredningsmønster ikke kan forventes, at svare til den naturlige spredningsdynamik i en mårhundebestand.

Fundet af mårhund tilbage i 1980 og de spredte fund i perioden 1995-2003, før mårhunden havde spredt sig op gennem Schleswig-Holstein (Jagd und Artenschutz 2012), tyder på, at artens forekomst i Danmark stammer fra undslupne individer (Asferg 1991; Baagøe & Ujvári 2007). Dette billede tegnes atter ved spredningsanalysen i år 2008, hvor fundene er placeret sporadisk i Jylland uden tydelige tegn på indvandring fra Tyskland. Gennem perioden 2009-2013 stiger forekomsten af mårhunde, som desuden spredes til hele Jylland, med en tættere forekomst i Nordvestjylland.

Figur 1. Fundsteder for mårhunde (*Nyctereutes procyonoides*) indsendt til DTU Vet i perioden 2008-2013, fordelt på post-nummerområder. Se tabel 1 for årligt antal indsendelser.
Location of raccoon dogs (Nyctereutes procyonoides) submitted to the DTU NVI, in 2008-2013, where findings are recorded by postcode areas. See table 1 for annual number of submissions.



Den tætte forekomst af mårhund i den vestlige del af Limfjorden og Jylland kan til dels forklares ved landskabets udformning, herunder forekomst af egnede habitater sammenholdt med øvrige dele af Jylland (Drygala et al. 2008). Mårhunden er dog forholdsvis tilpasningsdygtig og kan leve i forskellige landskaber, hvorfor habitatsammensætningen i forskellige dele af Jylland næppe forklarer hele udviklingen i forekomsten af de registrerede mårhunde. Under spredningen udviser mårhunden ingen tydelige habitatpræferencer, mens stedfaste mårhunde har en præference for fugtige naturtyper med en tæt vegetation samt undgår de åbne landskaber og områder med menneskelig aktivitet (Drygala et al. 2008; Hansen 2013). Der er således mange områder med egnede habitater for tilvandrende mårhunde i Sønderjylland.

En anden forklaring kan være en mere aktiv indsamlingsindsats og bedre intern kommunikation mellem jægere i visse landsdele. Den markante stigning observeret fra 2010-2011 kan desuden skyldes adskillige faktorer, herunder at "Indsatsplan mod mårhund" blev udarbejdet i 2010 (Skov- og Naturstyrelsen 2010) (boks 2). Indsatsplanen var sandsynligvis med til at skærpe opmærksomheden og indsatsen for udryddelse af arten, kombineret med at bestandstørrelsen og tætheden af mårhund i landet er steget gennem årrækken.

Resultaterne fra fund af mårhund i den undersøgte periode bekræfter, at mårhundebestanden er veletableret og stigende i Danmark. Denne vurdering understøttes desuden af den danske vildtudbyttestatistik, hvor antallet af nedlagte mårhunde i jagtsæsonerne 2010/2011 (112 individer), 2011/2012 (88 indv.) og 2012/2013 (219 indv.) udviser en stigende tendens (tabel 2). Årsagen til at udviklingen i antallet af indsendinger af mårhund til DTU Vet, ikke stemmer overens med vildtudbyttestatistikken, skyldes formentligt at begge dele er frivilligt og måske indsendes ikke alle nedlagte mårhunde, samt risiko for fejlindberetning. Derudover opgøres indberetninger til DTU Vet efter kalenderår, hvorimod vildudbytte opgøres hvert år i marts/april. Det sidste fremgår bl.a. ved at der er indberetninger af nedlagte mårhunde på Sjælland, mens der her endnu ikke er bekræftet vildtlevende mårhunde. Endvidere er vildtudbyttestatistikken et ufuldstændigt redskab til, at vurdere udviklingen i bestande fra år til år, hvis man ikke korrigerer for indsatsen hvormed dyrene efterstræbes, specielt for arter hvor der er et meget lavt antal årlige indberetninger (Imperio et al. 2010).

Tabel 1. Årlige antal indleverede mårhunde og prøver fra GPS-mærkede individer ved første fangst registreret af DTU Vet fra 2008 til 2013.
Annual number of submitted raccoon dogs and from GPS-animals registered at DTU NVI in the period from 2008 to 2013.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jylland	5	22	31	83	94	76
Fyn	0	0	0	0	0	1
Sjælland	0	0	0	0	0	0
Ukendt	0	4	4	24	22	34
Total	5	26	35	107	116	111

Tabel 2. Indrapportede nedlagte mårhunde i jagtsæsonerne 2010/2011, 2011/2012 samt 2012/2013 fordelt på regionerne Jylland, Fyn og Sjælland (Vildtudbyttestatistikken, DCE, Aarhus Universitet).
Game bag records of raccoon dogs in the hunting seasons 2010/2011, 2011/2012 and 2012/2013, divided into regions; Jutland, Funen and Zealand.

	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Jylland	111	86	166
Fyn	1	1	8
Sjælland	3	1	45
Total	115	88	219

Som allerede nævnt tyder den geografiske spredning og udvikling i fund af mårhund i Jylland på, at den ferale bestand blev etableret i det nordvestlige Jylland af dyr undsluppet fra private hold, kombineret med en eventuel senere indvandring af arten, over den dansk/tyske grænse (Jagd und Artenschutz 2012; Baagøe & Ujvári 2007). Det skal dog understreges, at disse indikationer ikke med sikkerhed kan påvise, hvorvidt udviklingen er sket på den ene eller den anden baggrund, hvorfor genetiske undersøgelser af mårhundenes interne slægtsskab er nødvendige for at kunne dokumentere oprindelsen af mårhundebestanden i Danmark.

KONKLUSION

Denne undersøgelse sætter fokus på mårhundens spredning i Danmark og resultatet heraf påviser en hurtig spredning. Dette understreger behovet for at gribe ind hurtigst muligt og med størst mulig handlekraft, hvis der skal kunne gøres realistiske forventninger omkring at udrydde mårhunden i Danmark i 2015. På baggrund af analysen kan det ikke verificeres, hvorledes populationen vil udvikles i fremtiden, og hvilke forhold der er afgørende for udviklingen. Rømer et al. (*i trykken*), har dog påvist, at det med et jagttryk på omkring 650 individer årligt, formentligt vil være muligt at udrydde mårhunden i år 2022,

BOKS 1. MÅRHUNDENS BIOLOGI

Mårhunden er et mellemstort pattedyr med en kropslængde på 60-80 cm og en normalvægt 4-7 kg, men om vinteren op til 10 kg (Jensen 1993). Hovedet er lille og smalt med små runde ører, tilspidset næseparti samt sorte aftegninger omkring øjnene (en maske). Mårhundes pelsfarver varierer fra gullige til grålige, over i rødlige nuancer (Kauhala & Saeki 2004). Mårhund har et alsidigt fødevalg, som bl.a. inkluder små gnaver, fugle, padder og plantemateriale som fx korn og bær. Ådsler udgør en væsentlig andal af føden, både om sommeren og om vinteren (Jensen 1993; Sutor et al. 2010). Den klarer sig godt i det foranderlige kulturlandskab, med sin opportunistisk fourageringstrategi. Som det eneste medlem af hundefamilien har mårhund evnen til at gå i dvaletilstand, hvis der forekommer lange, kolde perioder som fx i Finland (Kauhala & Saeki 2004). I Tyskland er mårhunde dog aktive i vintersæsonen og derfor formodes arten ligeledes at være aktiv i Danmark hele året grundet det milde vinterklima ((Drygala et al. 2008, Hansen 2013). Mårhunde er monogame, føder gennemsnitligt 9±3 unger, som fouragerer sammen med forældrene, til de forlader kuldet som 1-årige og finder deres eget home range og partner (Helle & Kauhala 1993; Kauhala & Kowalczyk 2011; Kauhala & Saeki 2004). Hvert par deler home range, hvor de fouragerer sammen, og den kan være overlappende med andre pars home range, hvis føden er rigelig (Sutor & Schwarz 2011; Kauhala & Saeki 2004). Mårhundes home range varierer alt efter tilgængelige naturtyper og populationstætheder, fx observeres home ranges på 200 ha i tyske naturområder med mosaikstrukturer (skov, vådområder og majsmarker), her er mårhundes foretrukne habitat primært vådområder (Kauhala & Kowalczyk 2011; Sutor & Schwarz, 2011). Mårhundens spredningssucces kan desuden skyldes evnen til at vandre og svømme lange distancer samt en høj tilpasningsevne (Kauhala & Kowalczyk 2011).

Mårhunde kan blive 7-8 år, men kun 1% bliver over 5 år gamle (Kauhala & Kowalczyk 2011). Mortalitet for mårhunde er lavest i 2-4 års alderen, hvor 2-3 årige hunner desuden er de mest reproduktive (Helle & Kauhala 1993; Kauhala & Helle 1995). Den højeste mortalitet findes hos juvenile (under 1 år) og er ligeledes variabel, hvor mortaliteten det første leveår er 69,5% i Tyskland (Drygala et al. 2010).

Mårhundefamile som spiser korn på en vildtfodringsplads på Djursland i august 2013. Foto: Peter Smærup Danmarks Jægerforbund.
Raccoon dog family eating cereals at a feeding site for game species at Djursland in August 2013.

BOKS 2. INDSATSPLAN MOD MÅRHUND

Målsætningen for Indsatsplan mod mårhund er (Skov- og Naturstyrelsen 2010), at Danmark skal være fri for en ynglende bestand af mårhunde i 2015. Som forebyggende tiltag blev der oprettet et varslingssystem, bestående af 30 vildtkameraer opstillet langs den dansk/tyske grænse, samt i andre udvalgte områder, herunder 50 kameraer nord for Ringkøbing Fjord (sponsoreret af LIFE-projektet Management of the invasive Raccoon Dog (*Nyctereutes procyonoides*) in the North European countries) (Miljøministeriet 2012).

Af regulerende tiltag indfanges mårhunde, der steriliseres, øremærkes, forsynes med GPS-sendere og genudsættes. GPS-mærkede dyr vil herefter finde tilbage til magen og eventuelle kuld, eller finde en ny mage. På baggrund af de GPS-mærkede dyrs bevægelsesmønstre, opsøges denne igen, når den er blevet stedfast, og magen aflives. Derudover er der vedtaget en række lovmæssige ændringer omkring regulering og jagt samt hold af mårhund, fx tilladelse til regulering 1,5 time før og efter solnedgang samt krav til sterilisering af mårhundehold samt forbud mod erhvervelse af flere mårhunde (Skov- og Naturstyrelsen 2010). Naturstyrelsen har i samarbejde med Danmarks Jægerforbund uddannet 16 mårhunde -reguleringsjægere, som har til opgave at bekæmpe bestande af mårhund (Danmarks Jægerforbund 2014).

Mårhundens sorte maske er adskilt over næseryggen og forsætter ned over halsen, hvorimod vaskebjørnes maske ofte har en mørk stribe langs næseryggen. Desuden har vaskebjørnen en stibet hale. *The brown nose bridge of the Raccoon dog cuts the mask in two halfs. Raccoons mostly have a dark stripe along the nose bridge and they have striped tailes.* Foto: Danmarks Jægerforbund.

hvis den intensive indsats starter nu, før bestanden etableres yderligere. Dette er imidlertid betinget af forskellige faktorer, som anvendes under simulering af populationens udvikling (mortalitet, populationsstørrelse, reproduktion mm.) (Rømer et al. *i trykken*). Dertil skal det overvejes hvilken kilde der er vigtigst til introduktion af den danske bestand; indvandring eller udslip, og på bagrund herafkan det vurderes, hvor den primære indsats skal ligges. Ligeledes er det en risiko, at den store bestand af mårhund i Nordtyskland har en negativ effekt på mulighederne for udryddelse i Danmark, da det må antages, at individer kontinuerligt vil indvandre til områder med gode levesteder og lav bestandstæthed af mårhunde.

TAK

Der rettes en stor tak til Tommy Asferg for upublicerede data om jægernes indrapporterede vildtudbytte på kommuneplan. Naturstyrelsens vildtkonsulenter, danske jægere og naturinteresserede privatpersoner takkes ligeledes for deres engagement ved indsamlingen af mårhunde. Tak til Peter Smærup, Danmarks Jægerforbund for at stille fotomateriale til rådighed.

CITERET LITTERATUR

Asferg T 1991: Rovdyr. – I: Muus B. (red.), Danmarks Pattedyr 2. Gyldendal, side 7-103.

Asferg T 2013: Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2012/13. – Notat fra DCE, Aarhus Universitet, 9 s.

Baagøe HJ & Ujvári M 2007: Mårhund. – I: Baagøe HJ & Jensen TS (red.), Dansk Pattedyr Atlas. – Gyldendal, pp. 182-183.

Danmarks Jægerforbund 2014: Mårhundereguleringsjægere. Hentet 23. april, 2014, fra http://www.jaegerforbundet.dk/page1322.aspx

Drygala F, Stier N, Zoller H, Boegelsack K, Mix HM & Roth M 2008: Habitat use of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in north-eastern Germany. – Mamm. Biol. 73: 374-378.

Drygala F, Zoller H, Stier N & Roth M 2010: Dispersal of the raccoon dog Nyctereutes procyonoides into a newly invaded area in Central Europe. – Wildl. Biol. 16: 150-161.

Hansen HR 2013: Mårhundens (*Nyctereutes procyonoides*) bevægelsesmønster og habitatvalg i Danmark. - Upubliceret Cand. Scient.-rapport, Biologisk Institut, Syddansk Universitet Odense. 100 s.

Helle E & Kauhala K 1993: Age Structure, Mortality, and Sex Ratio of the Raccoon Dog in Finland. – J. Mammal. 74: 936-942.

Imperio S, Ferrante M, Grignette A, Santini G & Focardim S 2010: Investigating population dynamics in ungulates: Do hunting statistics make up a good index of population abundance? – Wildl. Biol. 16: 205-214.

Jagd und Artenschutz 2012: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft und Umwelt, Schleswig-Holstein. Findes på: http://www.schleswig-holstein.de/MELUR/DE/Service/Broschueren/Umwelt/

pdf/Jagd_und_Artenschutz_2012__blob=publicationFile.pdf

Jensen, B 1993: Nordens pattedyr.- GEC Gad, Kbh, side 194-199.

Kauhala K & Helle E 1995: Population ecology of the raccoon dog in Finland - a synthesis. – Wildl. Biol. 1: 3-9.

Kauhala K & Kowalczyk R 2011: Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. – Current Zool. 57: 584-598.

Kauhala K & Saeki M 2004: Raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*. – I: Sillero-Zubiri C, Hoffmann M & Macdonald DW (red.), Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. IUCN - *the* International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, *pp. 136-142.*

Kowalczyk R, Jędrzejewska B, Zalewski A & Jędrzejewski W 2008: Facilitative interactions between the Eurasian badger (*Meles meles*), the red fox (*Vulpes vulpes*), and the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Białowieża Primeval Forest, Poland. – Can. J. Zool. 86: 1389-1396.

Miljøministeriet 2011: Bekendtgørelse om hold af mårhund (*Nycterutes procynoides*) i fangenskab, BEK 720 24/06/2011.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2012: Samarbejde mellem Danmarks Jægerforbund og Naturstyrelsen styrker bekæmpelsen af mårhund. – Vildinformationen 2012, p. 12. Findes på: http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/6C1B7ED3-27E8-4033-8C01-A83248A717D9/139192/VILDTINFO_2012.pdf

Naturstyrelsen 2012: Invasive arter – Naturstyrelsen Online. Hentet 12. februar, 2014, fra http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/

Rømer AE, Nørgaard LS, Mikkelsen DMG, Chriel M, Elmeros M, Madsen AB, Pertoldi C & Jensen TH, *i trykken*; Populations Viability Analysis of feral raccoon dog (*Nyctereutes procyonides*) in Denmark. – Arch. Biol. Sci., Belgrade, 67(3).

Sadava D, Hillis DM, Heller H C & Berenbaum MR 2011: Life; The Science of Biology. - Sinauer Associates, Inc, W.H. Freeman and Company.

Skov- og Naturstyrelsen 2010: Indsatsplan mod mårhund i Danmark, Skov- og Naturstyrelsen. Findes på : http://naturstyrelsen.dk/78275

Sutor A 2008: Dispersal of the alien raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Southern Brandenburg, Germany. – Eur. J. Wildl. Res. 54: 321-326.

Sutor A, Kauhala K & Ansorge, H 2010: Diet of the raccoon dog Nyctereutes procyonoides – a canid with an opportunistic foraging strategy. Acta Theriologica 55 (2): 165–176.

Sutor A & Schwarz S 2011: Home ranges of the raccoon dogs (*Nyctereutes Procyonoides*, Gray 1834) in Southern Brandenburg, Germany. – Eur. J. Wildl. Res. 58: 85-97.

Smag på historien i efterårsferien

Til "Gamle Sorters Dage" på Frilandsmuseet 18. – 19. oktober

I efterårsferien kommer historien på bordet, når Frilandsmuseet inviterer til "Gamle Sorters Dage" Museet dyrker en række gamle, nordiske sorter af grøntsager, frugt og korn - for eksempel den to meter høje svedjerug og over 100 forskellige sorter af æbler. Frilandsmuseet afprøver de gamle sorters egenskaber og er med til at udbrede dem i de danske haver. Flere af sorterne viser sig nemlig både at smage fantastisk og være gode at dyrke økologisk. Du kan også besøge museets mange haver, hvor du kan se humle, kål, tobak og lægeurter og høre om de gamle frugttræer. Og så kan du smage forskellige sorter af æbler og bær og spændende retter tilberedt på brændekomfur efter gamle opskrifter. Læs mere om de mange spændende aktiviteter på Frilandsmuseet i efterårsferien her: http://natmus.dk/frilandsmuseet/

Maglemose i Grib Skov: Trælagets udvikling med hovedvægt på perioden 1982 – 2002

Peter Milan Petersen

Maglemose blev administrativt fredet i 1911 som en af de sidste større moser i det nordøstlige Sjælland, der var uberørt af kulturen (Petersen 1917). I forbindelse med fredningen blev der lavet en beskrivelse af mosens vegetation og foretaget en række floristiske og økologiske undersøgelser. Formålet med denne og en sideløbende undersøgelse af feltlagets udvikling fra 1982 til 2002 (Petersen & Mogensen, in prep.) har været at genoptage de undersøgelser af Maglemose, som Henning E. Petersen påbegyndte i 1913 (Petersen 1917), og vurdere betydningen for vegetationsudviklingen på mosen af vandstands- og næringsforhold, af hjortevildtets græsning og af frøregnen.

Beskrivelse af Maglemose og dens omgivelser

Maglemose ligger midt i Grib Skov på Sjælland, 68 m.o.h., i et område med sandet og gruset moræne (Milthers 1935). Ved de nærmeste målestationer ca. 6 km fra Maglemose var gennemsnitstemperaturen i perioden 1961 – 1990 i februar -0,5 °C og i juli 16,2 °C (Lille Dyrehavegård, Laursen et al. 1999). Den gennemsnitlige årlige nedbør var i den samme periode 697 mm (Grib Skov, Frich et al. 1997).

Maglemose er dannet ved forsumpning i en nord-syd forløbende lavning nær vandskellet. Oprindelig var mosen eutrof eller i det mindste mesotrof. Efterhånden, som tørven voksede i tykkelse, nogle steder op til 9 m, ændredes vegetationen og blev oligotrof (Jessen 1920). Muligvis er tørvedannelsen et resultat af en stigning af grundvandsstanden forårsaget af akkumulering af tørv i lavninger på lavere niveauer i området, en proces som er beskrevet for kontinentale højmoser i Polesien i Polen (Kulczynski 1949).

Maglemoses areal er ca. 22 ha (Figur 1). Den måler ca. 1 km fra syd til nord, og er op til 315 m bred. Overfladen skråner svagt fra nord mod syd, 70 cm over en strækning på 500 m (Petersen 1917). De nordligste 4 ha blev grøftet i 1857 – 1878 og i 1881 tilplantet med Rødgran (*Picea abies*). Også den sydligste del af mosen blev grøftet, men ikke tilplantet. Petersen (1917) skriver, at grøfterne næppe har haft nogen indflydelse på vegetationsudviklingen bortset fra i deres umiddelbare nærhed, men det gjaldt formentlig den centrale del af mosen, som kun gennemskæres af en enkelt nord-sydgående grøft. I 1982 var denne grøft næsten helt vokset til med *Sphagnum* og vandet stillestående.

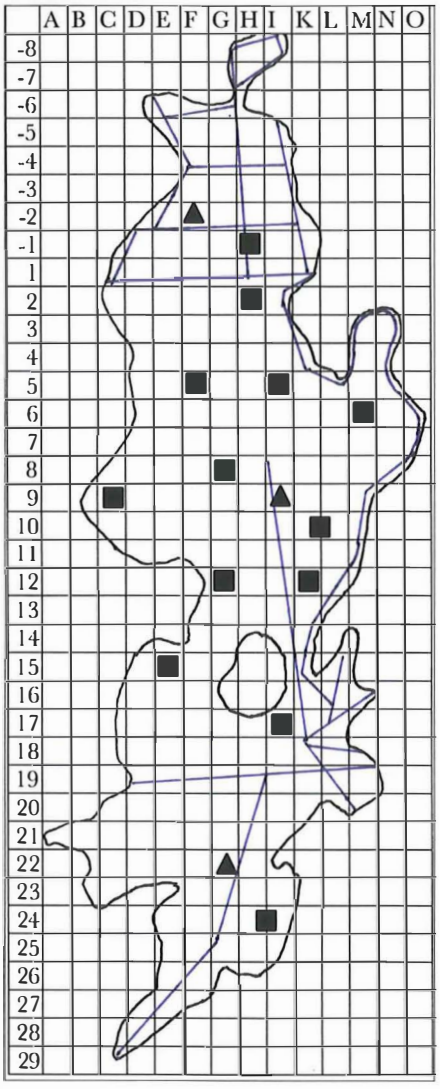
Fra 1870 og fremefter blev de bevoksninger af Bøg (*Fagus sylvatica*), som indtil da havde omgivet Maglemose, fældet og erstattet af Rødgran. Fra ca. 1930 til 1959 var Maglemose fuldstændig omgivet af bevoksninger af Rødgran. Efterfølgende er rødgranerne gradvis blevet erstattet af løvfældende træer, især Stilk-Eg (*Quercus robur*), særlig efter et omfattende stormfald i november 1981. I foråret 1997 blev granskoven sydvest for Maglemose ryddet og kun delvis genplantet.

I 1913 var størstedelen af Maglemose uden træer (jfr. Tavle 7 i Petersen 1917): "En Del, den nordligste Spids af denne Mose, er beplantet med Gran; den øvrige del ligger endnu delvis upåvirket hen dels i en Art Mose-Hede Stadium, bevokset med Lyng og andre Moseplanter med Birke og Graner, enkeltstående eller i Grupper, dels bevokset med Birkeskov eller Birkekrat…". – " Når man fra den faste Bund træder ud på Mosen, vil man overalt træffe en Zone af skiftende Bredde, 2 – 10 Meter bred, som ligger lavere end den øvrige Del af Mosen, hvor der om Vinteren og i stærke Regnperioder er meget fugtigt, ja endog i længere Tid kan stå Vand." (Petersen 1917, s. 57 og s. 61). Den omtalte zone er en lagg, som især er veludviklet langs mosens østbred. Birkeskoven eller -krattet, som Petersen nævner, var en tæt bevoksning af unge birketræer ud for mosens østbred og en noget mere åben bevoksning ud for vestbredden (jfr. kortet i Helms & Jørgensen 1925). I de følgende årtier etablerede Birk og især Rødgran sig i stort tal på størstedelen af mosefladen. Lange (1948) fastslår at "i den nordligste del af mosen, som længst forblev uden sammenhængende trævegetation, finder man nu spredte ældre birketræer

Development in tree layer in Maglemose, Denmark from 1982 to 2002.
Maglemose is an ombrogenous bog situated in the middle of Grib Skov forest in Denmark (56° 0' N, 12° 19' E) . Since 1911 it has not been directly influenced by Man. The bog which in 1911 was fairly open has developed into a forested bog (91D0). From 1982 to 2002 the tree layer was studied in 13 permanent plots with *Picea abies* and/or *Betula* and in 3 game-proof exclosures. There was no general increase in the water table from 1982 to 2002, but the level of the water table varied considerably between years. - It is concluded that establishment and growth of the tree layer on Maglemose has been due to weakening of heather by attacks of *Lochmaea suturalis*, clear-cutting in the surrounding forest, a low deer grazing pressure, increase in seed rain of *P. abies*, release of Nitrogen due to decomposition of weakened and dead tussocks of *Eriophorum vaginatum* shaded by *P. abies* and – locally - ditching. Current widespread death of *P. abies* in particular in the wettest parts of Maglemose is most probably due a high water table in 1980 and 1981 following a period before 1980 with low summer precipitation. Deer grazing prevents further establishment of *Betula. Larix* is not browsed by deer and establishes here and where. The expansion of the tree layer seems to have stopped and its specific composition may gradually change.

Key words: Ombrogenous bog, deer, exclosures, forest, grazing, nitrogen, water table, 91D0.

Biologisk Institut, Københavns Universitet, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, milan@bio.ku.dk



Figur 1. Maglemose, med 30 m x 30 m kvadratnettet indtegnet (efter Petersen 1917). Kortet viser endvidere de grøfter (blå), der blev gravet, før mosen i 1911 blev administrativt fredet, samt den omtrentlige beliggenhed af de 13 permanente prøveflader (firkanter) og de tre indhegninger (trekanter).
The 30 m x 30 m grid covering Maglemose. The map also shows the ditches (blue) which were dug before the bog was protected, the position of the 13 permanent plots (squares) and the three game-proof exclosures (triangles).

Figur 2. (Øv. tv.)Betula-domineret vegetation (prøveflade m6) (foråret 1982).
(Top left hand side) Betula-dominated vegetation (permanent plot m6).

Figur 3. (Nederst). Rødgran-domineret vegetation (prøveflade c9) (foråret 1982).
Bottom. Picea abies-dominated vegetation (permanent plot c9).

Figur 4. (Øv.th.)Den nordligste del af Maglemose, tilplantet med Rødgran i 1881 (prøveflade h-1) (foråret 1982).
(Top right hand side)The northernmost part of Maglemose which was planted with Picea abies in 1881 (permanent plot h-1).

blandet med enkeltstående og grupper af yngre birke. Men mere hyppig er en vegetation af ældre og yngre rødgraner, i de fleste tilfælde små, vantrevne planter, men der er også enkelte grupper af ældre træer, som fremstår som øer. – Ikke desto mindre ligger store dele af mosens centrale dele stadig hen som en ret åben flade" (forf. oversættelse).

Etableringen og opvæksten af træer er fortsat efter 1944 i en grad, så Maglemose nu af Naturstyrelsen klassificeres som skovbevokset tørvemose, naturtypen 91DO ifølge EU-habitatdirektivet (Skov- og Naturstyrelsen 2001, Miljøministeriet 2011).

Den gradvise etablering af trævegetationen på Maglemose kan følges på luftfotos på Det Kongelige Bibliotek fra 1930 og frem og på Arealinfo fra 1945 og frem (ikke gengivet her). Fotografierne viser, at laggen er forblevet træfri gennem hele perioden, og at trælaget er blevet mere åbent i de senere år, især i mosens allernordligste del.

Fra 1911 til 1986 er der ikke sket nogen direkte påvirkning af Maglemose fra menneskets side. I 1986 blev den grøft, som fører vand væk fra mosen mod øst, dæmmet op. Det resulterede i dannelse af en lavvandet dam omkring udløbet og en lokal vandstandsstigning i den tilstødende del af mosen.

I 1913, da Maglemose var stort set træløs, var feltlaget på mosefladen domineret af Hedelyng (*Calluna vulgaris*) og Tue-Kæruld (*Eriophorum vaginatum*) samt tørvemosser (*Sphagnum* spp.). Vegetationen omfattede hverken starer, græsser eller i det hele taget fattigkærarter. Maglemose må på det tidspunkt karakteriseres som en ombrogen (nedbørsbetinget) mose med en lagg-zone med fattigkærvegetation – men ikke som en egentlig højmose med et højt hvælvet centralt parti og med tuer og høljer.

I dag er feltlaget i de dele af mosen, hvor Birk danner trælaget, domineret af Tue-Kæruld, Tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*), Blåbær (*V. myrtillus*), Tranebær (*Oxycoccus palustris*) og tørve- og bladmosser samt stedvis Blåtop (*Molinia coerulea*). Hvor derimod Rødgran dominerer, skygges Tue-Kæruld og andre lyskrævende arter ud, tuerne nedbrydes og skovbunden dækkes af lever- og bladmosser og tørvemos. Hvor skovbunden pludselig lysstilles, f.eks. efter stormfald, kommer der hurtigt en tæt vegetation af Blåtop. En mere detaljeret beskrivelse af feltlaget vil kunne findes i Petersen og Mogensen (in prep.).

Maglemose er i vore dage udsat for et højt vildtgræsningstryk. Dådyr (*Dama dama*) er den talrigeste art (se side 23). Skønsmæssigt har højst 5 – 6 råbukke (*Capreolus capreolus*) territorier, der lapper ind over mosen, mens bestanden af Sikahjort (*Cervus nippon*) i hele den 5.500 ha store Grib Skov kun er på ca. 10 dyr. Kronhjort (*Cervus elaphus*) danner ikke nogen fast bestand, men der kan forekomme enkelte omstrejfende dyr i Grib Skov.

METODER

Feltarbejdet blev udført i perioderne 1979 – 1982, 1991 – 1992 og 2001 – 2005. Disse perioder benævnes i det følgende *1982*, *1992* og *2002* (årstal med kursiv).

Permanente prøveflader

I 1982 blev der udlagt 13 kvadratiske permanente prøveflader på 20 m x 20 m. Prøvefladerne blev lagt, så de tilsammen dækkede den variation, som trælaget på mosen udviste (Figur 2 – 4). Deres sider havde retningen vest – øst og syd – nord, og hjørnerne blev afmærket med plasticrør. Hver prøveflade blev betegnet med et lille bogstav og et tal, svarende til dens placering i det kvadratnet, som Petersen (1917) oprettede, men som desværre ikke blev afmærket i felten. Petersens kvadratnet har en maskevidde på 30 x 30 m, og hvert kvadrat er betegnet med et stort bogstav (A – O fra vest mod øst) og et tal (1 – 29 fra nord mod syd) (Figur 1). Da kvadratnettet ikke dækker den nordligste del af mosen, blev det udvidet mod nord med otte rækker af kvadrater med betegnelsen -1 til -8. h-1 er den nordligste prøveflade. Herefter følger fra nord mod syd h2, i5, f5, m6, g8 (midt i mosen), c9, l10, g12, k12, e15, i17 og i24.

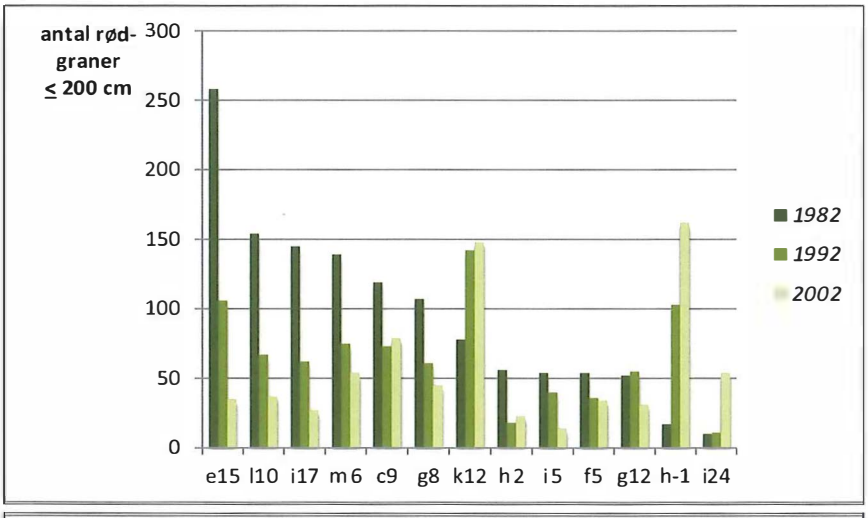
Opmåling af træer i prøvefladerne i 1982, 1992 og 2002.

Prøvefladerne blev fotograferet fra faste punkter med 10 års mellemrum. Derefter blev alle levende store og små træer (undtagen kimplanter) registreret. Højden af træer ≤ 200 cm blev målt med en nøjagtighed på 5 cm, højden af træer > 200 cm med en nøjagtighed på 10 cm, og de sidstnævntes DBH (stammediameter i brysthøjde, dvs. 1,3 m over jorden) blev målt med en klup med en nøjagtighed på 0,5 cm. Endvidere blev der gjort notater om vildtskader (afbidte skud, fejning), sygdomstegn og træernes generelle tilstand. Træer ≤ 200 cm blev grupperet efter deres højde (≤ 10 cm, 11 – 40 cm, 41 – 80 cm og 81 – 200 cm). For hver gruppe blev andelen af træer, der var bidt af hjorte, beregnet. For hver prøveflade blev basalarealet (dvs. tværsnitsarealet i 1,3 m højde af samtlige træer > 200 cm) beregnet som m^2 pr. prøveflade (m^2 / 400 m^2).

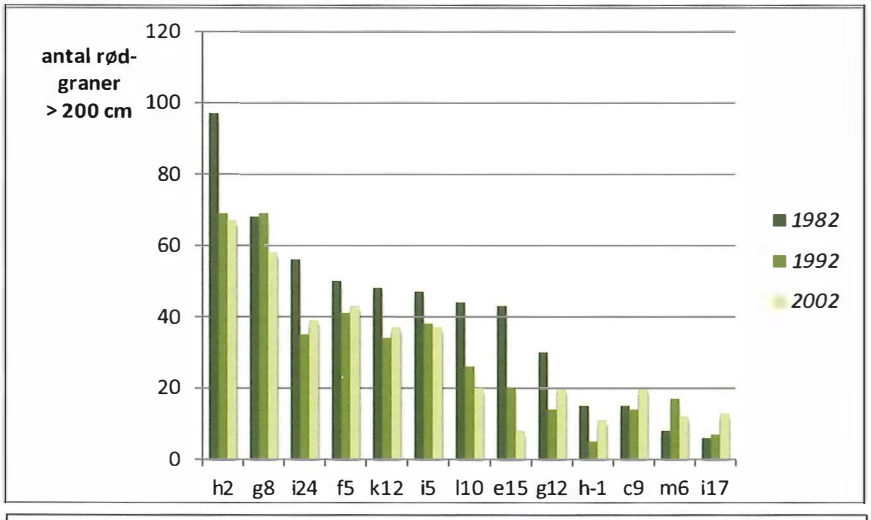
Vandstandsmålinger og nivellement af jordoverfladen

Ved hver af de 13 prøveflader blev vandstanden i forhold til jordoverfladen målt i et plasticrør med en diameter på 2,5 cm. Plasticrørene, som var perforerede til en dybde af 1,5 m og lukkede i bunden, blev sat ned i tørven i et forboret hul. I 1980, 1981, 1982 og 1987 blev vandstanden målt op til 15 gange om året. De øvrige år blev vandstanden kun målt 3 – 4 gange, hovedsagelig for at fastslå den årlige amplitude. For 5 prøveflader (g8, l10, g12, e15, i17) dækker målingerne hele undersøgelsesperioden, ved de øvrige prøveflader begyndtes målingerne senere og/eller måtte afbrydes før tid, fordi plasticrøret forsvandt. Fra august 1989 til august 1993 blev vandstanden målt ved samtlige prøveflader.

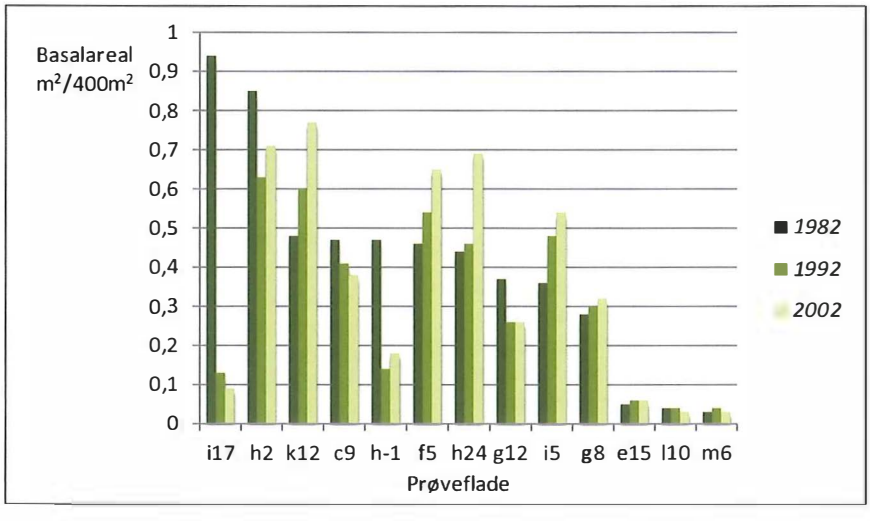
I efteråret 2005 blev jordoverfladen i prøvefladerne nivelleret med en nøjagtighed på 1 cm, idet jordoverfladens niveau i 20 punkter i hver prøveflade bestemtes i forhold til jordoverfladens niveau ved vandstandsrøret. De 20 punkter lå på prøvefladens diagonaler henholdsvis 2, 4, 6, 8 og 10 m fra hvert af de fire hjørner. Ud fra disse målinger bestemtes for hver prøveflade



Figur 5. Antal rødgraner ≤ 200 cm i de permanente prøveflader.
Number of P. abies ≤ 200 cm in the permanent plots.



Figur 6. Antal rødgraner > 200 cm i de permanente prøveflader.
Number of P. abies > 200 cm in the permanent plots.



Figur 7. Basalareal af Rødgran > 200 cm i de permanente prøveflader.
Basal area of P. abies > 200 cm in the permanent plots.

niveauforskellen mellem det højeste og det laveste punkt, samt hvor stor en del af prøvefladen (= hvor mange af de 20 punkter) der ville være vanddækket ved den højeste målte vandstand.

pH og N (Nitrogen)
I 1982 og 2002 blev der taget prøver af jordvandet. Ved hver prøveflade blev der taget prøver fra fem 30 cm dybe huller umiddelbart uden for prøvefladen. Endvidere blev der taget en prøve fire steder i laggen. Vandprøverne blev filtreret og pH målt elektrometrisk. Samtidig blev der med et jordbor med en diameter på 4,5 cm taget prøver af de øverste 20 cm af tørven ud for hjørnerne af syv af prøvefladerne (h-1, h2, g8, l10, k12, e15, i17). Tørveprøverne blev tørret ved 60°C, knust og sigtet gennem en sigte med en maskevidde på 2 mm. Til en delprøve af den sigtede tørv blev der sat demineraliseret vand i vægtforholdet 1:20, prøven blev rystet flere gange og stod til den følgende dag, hvor den blev filtreret, og pH i filtratet målt elektrometrisk.
Total-N i tørven blev i 1982 bestemt på en Kjeltec 1030 Autoanalyzer og i 2002 efter Dumas metode på en Leco FP-428 N-analyzer. I november 1986 blev 11 tuer af Tue-Kæruld i forskellige stadier af nedbrydning (vital(3), svækket(3), død(5)) gravet op og bragt til laboratoriet, hvor de blev tørret ved 105°C, vejet, findelt, og total-N blev bestemt på en Kjeltec 1030 Autoanalyzer.

Indhegninger
I foråret 1986 blev der etableret en 6 m x 6 m stor indhegning af dyrehegn i kvadrat G22 i den sydlige del af Maglemose på et sted, som tidligere havde været tæt bevokset med høje rødgraner, men hvor træerne for nylig var væltet. Der var næsten ikke noget feltlag, men bunden var dækket af visne grannåle. I 1992 blev to tilsvarende indhegninger etableret på steder, hvor der var et veludviklet feltlag, i F-2 i den nordlige ende af mosen og i I9 midt i mosen. I indhegningerne og på tre referenceflader uden for disse blev antal og højde af samtlige træer bortset fra kimplanter registreret hvert år frem til 2002.

RESULTATER
Rødgran og Birk
Rødgran og Birk er de almindeligste og dominerende træarter på Maglemose. Rødgran forekom i alle 13 prøveflader og i alle størrelser fra kimplanter til gamle træer op til 17,7 m (i h-1) og 24,4 m høje (i i17). Allerede i 1982 viste nogle af de yngre rødgraner i mosens nordøstlige del tegn på svækkelse. Først topskuddet og senere sideskuddene blev rustrøde og døde efterhånden. De døende og døde kviste blev overvokset af Almindelig Kvistlav (*Hypogymnia physodes*). Denne udvikling fortsatte de følgende år og bredte sig til mosens centrale og vestlige del. Udviklingen afspejles i et fald i antallet af rødgraner af alle størrelser i de fleste af prøvefladerne, især fra *1982* til *1992* (Figur 5 og 6). I de 13 prøveflader tilsammen reduceredes antallet af 0,1 – 2 m høje rødgraner fra *1982* til *2002* med 41 % og antallet af rødgraner > 2 m med 26 %. Der var dog store forskelle mellem prøvefladerne. I de relativt tørre prøveflader k12, i24 og h-1 skete der ligefrem en stigning i antallet af rødgraner ≤ 200 cm, mens der i de prøveflader, hvor vandstanden var højest, skete et drastisk fald, tydeligst i e15. I de fleste prøveflader øgedes basalarealet eller det forblev konstant (Figur 7). Faldet i basalareal i h-1 og i17 skyldtes, at nogle få, store træer døde.

Birk forekom i 12 af de 13 prøveflader – Dun-Birk (*Betula pubescens*), Vorte-Birk (*B. verrucosa*) og krydsninger mellem disse to arter (Helms & Jørgensen 1925). I modsætning til Rødgran var udviklingen stort set den samme i alle de prøveflader, hvor Birk forekom, og man kunne skelne mellem to velafgrænsede grupper: små, op til 40 cm høje planter og 10 – 15 m høje træer. Selv om der hvert forår sprier utallige birke-kimplanter frem i hele Maglemose, var der meget få 40 – 200 cm høje planter. I enkelte prøveflader og i enkelte år var der mange små birkeplanter, således i i5 i *1982* og i k12 i *1992*, men de var forsvundet ti år efter. Antallet af birketræer > 200 cm faldt jævnt gennem hele perioden, i de 13 prøveflader tilsammen fra 311 i *1982* over 276 i *1992* til 243 i *2002*, mens basalarealet af Birk øgedes fra 6,87 over 7,65 til 7,81 m^2/ha.

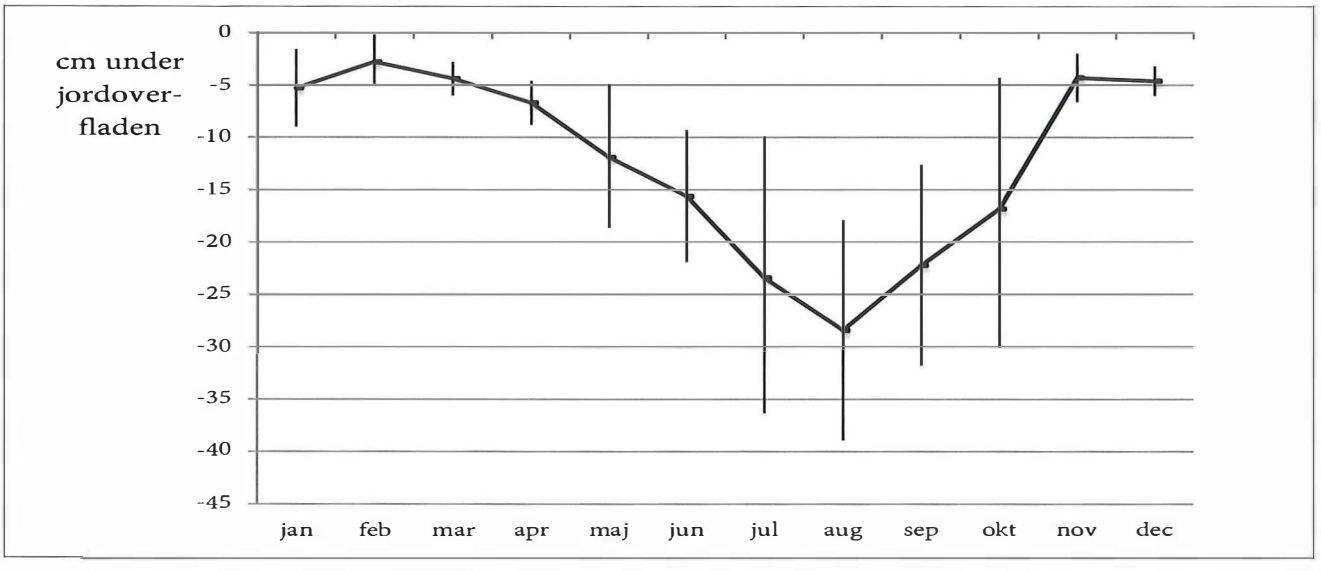
En stor del af de små birkeplanter blev bidt af hjorte (Tabel 1). Tabellen medtager kun de planter, der var til stede på undersøgelsestidspunktet, og således ikke dem, der som følge af afbidning måtte være forsvundet siden sidste undersøgelse. I alle prøvefladerne tilsammen var der i *2002* kun 2 birke, som var mellem 80 og 200 cm høje. Dette indikerer, at andelen af birkeplanter, som ødelægges af hjortenes græsning, er tæt på 100 %. Rødgranerne blev ikke afbidt i samme omfang, og rødgraner > 80 cm blev næsten ikke beskadiget.

Øvrige vedplanter
Foruden Rødgran og Birk blev der fundet 8 arter af vedplanter i prøvefladerne (Tabel

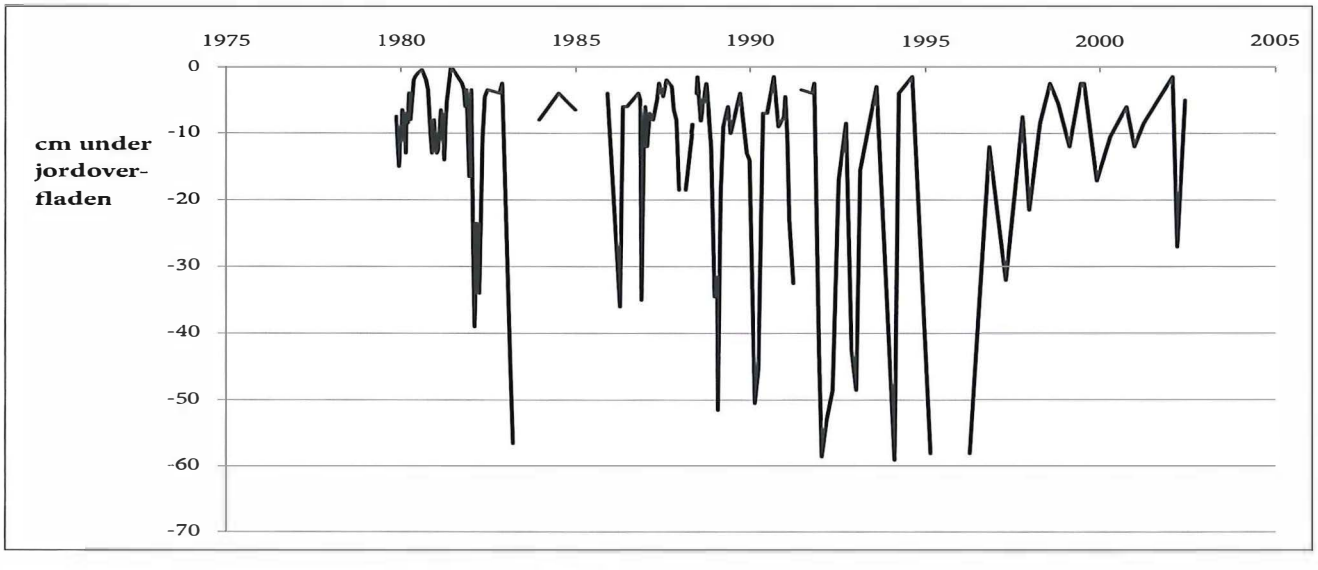
Tabel 1. % afbidte planter og antal planter i alt (i parentes) i forskellige højdeklasser i 13 permanente prøveflader a 400 m^2.
% browsed plants and (in parenthesis) number of plants in different height classes in 13 permanent plots of 400 m^2.

	År	11 - 40 cm	41 – 80 cm	81 – 200 cm
Betula	*1982*	1,4 % (219)	12 % (26)	30 % (10)
	1992	15 % (400)	27 % (11)	- (0)
	2002	65 % (175)	0 % (5)	0% (2)
Picea abies	*1982*	20 % (415)	3,2 % (309)	0,4 % (519)
	1992	19 % (363)	9,6 % (188)	0 % (280)
	2002	5,8 % (293)	8,3 % (228)	1,4 % (209)

Figur 8. Død tue af Tue-Kæruld, som er skygget ud af Rødgran og under nedbrydning.
Dead decomposing tussock of E. Vaginatum killed by the shade of P. abies.



Figur 9. Vandstandsvariationen i årets løb i prøveflade g8 midt i Maglemose (middelværdi ± 95% sikkerhedsgrænser), Maj1980 – December 2002, i alt 138 målinger.
Annual variation of the water table at plot g8 in the middle of Maglemose (mean ± 95 % confidence limits).



Figur 10. Sommer- og vintervandstand i prøveflade g8, 1980 – 2002.
Level of the water table at g8 in summer and winter, 1980 – 2002.

2). Bøgeplanterne havde klorotiske blade og døde i løbet af deres første år. Stilk-Eg (*Quercus robur*), Alm. Røn (*Sorbus aucuparia*) og Alm. Ædelgran (*Abies alba*) voksede i prøveflader, som var relativt tørre og hvor der nåede ret meget lys ned til bunden, men pga. afbidning blev ingen af disse arter højere end ca. 25 cm. I indhegningen i kvadrat G22 blev en Ædelgran derimod 100 cm høj. Ud over de små Skovfyr (*Pinus sylvestris*), som blev observeret i nogle af prøvefladerne, voksede der en ca. 2 m høj Skovfyr lidt syd for i24. Der blev fundet to store Sitkagran (*Picea sitchensis*). Den største, lidt nord for h-1, havde en DBH på 28 cm. Lærk (*Larix decidua x leptolepis*) synes at trives godt på mosen. Den højeste Lærk (i h-1) var i 2001 ca. 5 m høj.

Indhegninger

Indhegningen i G22 blev fulgt i 17 år. Da den blev etableret, var der utallige kimplanter og småplanter både i og udenfor indhegningen, især af Birk. I indhegningen voksede birkene hurtigt. I 2002 var medianhøjden 3,3 m og den højeste Birk 5,2 m. Antallet af Birk > 10 cm steg til et maksimum efter 10 år og aftog derefter. På referencefladen forsvandt alle Birk > 10 cm snart, og nye planter etablerede sig ikke permanent. Rødgranerne var fra begyndelsen mere fåtallige end birkene. Rødgrans dødelighed var lav både i og udenfor indhegningen, men rødgranerne i indhegningen voksede meget hurtigere end dem udenfor.

Indhegningen i kvadrat F-2 blev fulgt i 11 år. Antallet af træer, især Birk, var hele vejen igennem større i indhegningen end udenfor. På referencefladen blev ingen Birk højere end 40 cm, mens medianhøjden i indhegningen i 2002 var 1,1 m og den højeste Birk 6,5 m. Rødgranerne voksede omtrent lige godt i og udenfor indhegningen.

I indhegningen i kvadrat I9 midt i Maglemose var der ingen Birk > 10 cm, da den blev etableret i 1992. Efter 11 år var der 7 birke, medianhøjden var 66 cm, og den højeste Birk 97 cm. På referencefladen blev ingen Birk højere end 10 cm. Den eneste Rødgran i indhegningen forblev ca. 25 cm høj gennem hele undersøgelsesperioden. På referencefladen var der 5 rødgraner, den højeste 125 cm.

Tabel 2. Forekomst i 13 permanente prøveflader i Maglemose af vedplanter ud over Rødgran og Birk.
Occurrence in 13 permanent plots in Maglemose of tree and shrub species other than P. abies and Betula.

Arter/species	Antal prøveflader/planter *Number of plots/plants*			Maksimal højde, cm *Maximum height, cm*		
	1982	*1992*	*2002*	*1982*	*1992*	*2002*
Abies alba	4/7	1/3	1/2	24	25	27
Fagus sylvatica	5/23	3/5	2/3	15	21	20
Frangula alnus		2/2			5	
Larix decidua x leptolepis	1/3	5/18	8/18	35	80	500
P. sitchensis		1/1	2/2			>200
Pinus sylvestris		2/2	1/2		32	20
Quercus borealis		1/1	1/1		17	10
Q. robur	1/1	6/13	1/2	10	20	11
Sorbus aucuparia		5/27	5/31		20	25

pH og N

pH varierede kun lidt. I 1982 var pH i jordvandet ved prøvefladerne fra 3,4 ± 0,2 til 3,8 ± 0,2. Tørvens pH var fra 3,4 ± 0,1 til 4,0 ± 0,1. I laggen var pH i jordvandet lidt højere, 3,9 – 5,4. Der skete ikke nogen ændring af pH fra 1982 til 2002.

Total N i tørven varierede fra 1,0 til 1,6 %. N-indholdet i kraftige tuer af Tue-Kæruld (Figur 2) var 9 % og pr. tue 20 g, i svækkede tuer 1,2 % og 11,5 g, og i døde tuer (Figur 8) 1,4 % og 3,1 g. Da det gennemsnitlige antal tuer pr m^2 var 2,5 (1,5 – 3,5), svarer dette til henholdsvis 50, 29 og 8 g N/m^2.

Topografi og vandstand i de permanente prøveflader

I prøvefladerne var der en niveauforskel mellem det højeste og det laveste punkt på mellem 16 og 43 cm (Tabel 3). Niveauforskellen var mindst i prøveflader med gamle rødgraner og størst i prøveflader med Birk og kraftige Tue-Kæruld-tuer samt i prøveflader, som var gennemskåret af grøfter.

Vandstanden varierede betydeligt såvel i løbet af året som mellem årene, mellem prøvefladerne og - på grund af variationen i topografi - inden for den enkelte prøveflade.

Vandstandens variation i løbet af året kan eksemplificeres ved prøveflade g8 midt i Maglemose. Her er vandstanden høj fra december til april, falder i maj og når et minimum i august (Figur 9). Den totale forskel i vandstandens niveau i perioden 1981 – 2002 var 58 cm, fra 0,5 til 58,5 cm under tørveoverfladen. Der kunne ikke påvises nogen stigning af vandstanden i løbet af undersøgelsesperioden, men der var stor forskel på vandstanden fra år til år, især om sommeren. Vandstanden var meget høj i sommeren 1980, 1981 og 1998 – 2001, og meget lav bl.a. i sommeren 1983, 1992, 1995 og 1996 (Figur 10).

I alle de andre prøveflader var vandstanden positivt korreleret med vandstanden i g8. Dette gjaldt både de relativt tørre prøve-

flader i den nordlige og sydlige del af mosen, og laggen, som var vanddækket det meste af tiden. To prøveflader, h-1 og i17 (den sidste før 1986, hvor der blev bygget en dæmning tværs over den grøft, der fører vand fra Maglemose mod øst) blev ikke vanddækkede, hverken helt eller delvis (Tabel 3). Generelt var vandstanden i det hele taget og graden af vanddækning ved høj vandstand højere i de birkedominerede prøveflader, f.eks. e15, end i de rødgrandominerede prøveflader. - Bygningen af dæmningen i 1986 resulterede i en lokal vandstandsstigning (således i i17), men ikke i en generel vandstandsstigning i mosen.

DISKUSSION

Etableringen af Birk og nåletræer i Maglemose svarer til den udvikling, som har fundet sted i de fleste af de tilbageværende danske højmoser (Risager og Aaby 1996, 1997), i andre næringsfattige moser i Grib Skov (Rune 1997) og f.eks. i Gammelmose nord for København (Hansen et al. 1978).

pH

pH i jordvandet og i tørven i de permanente prøveflader på selve mosefladen svarer til, hvad der er fundet i nedbørsbetingede (ombrotrofe) moser i Danmark (Hald og Petersen 1983, Risager og Aaby 1995, 1996). I laggen, som påvirkes af vand, der gennem jorden siver til fra omgivelserne (minerogent vand), er pH højere.

N

Vegetationen i nedbørsbetingede moser er ekstremt følsom over for N-tilførsel. Bak et al. (1999) satte tålegrænsen til 5 – 10 kg N/ha/år. Der er ingen direkte målinger af den luftbårne N-tilførsel tilbage i tiden, men Jørgensen (1927) beregnede ud fra tørvens N-indhold den årlige N-deposition i Maglemose til at være 685 – 787,7 mg/m², dvs. 7 – 8 kg/ha/år.

Målinger af total N i laven *Hypogymnia physodes* har vist en betragtelig stigning fra 1951 til 1993 (Johansen et al, 1995), hvilket indikerer, at der er sket en stigning i N-depositionen. Denne stigning kan imidlertid ikke have været årsag til den etablering af træer på mosefladen, som fandt sted flere årtier tidligere. Men der er andre N-kilder. Helms & Jørgensen (1924) forklarede etableringen af birkekrattene ud for Maglemoses øst- og vestbred med ændringer af mikroklimaet som følge af fældning af gammel bøgeskov på øst- og vestbredden i henholdsvis 1875 – 76 og 1908 – 09. Likens og Bormans klassiske undersøgelser af effekten af forskellige former for forstlige indgreb i Hubbard Brook (Likens & Borman 1977) sandsynliggør imidlertid, at det snarere er tilførsel af næringsstoffer med jordvandet efter renafdriften, som var årsag til etableringen af birkekrattene. Angreb af Lyngens Bladbille (Gram 1928, 1929, 1936) har både resulteret i en oplukning af vegetationen og i frigivelse af næringsstoffer (Brunsting & Hill 1985). Dette er sandsynligvis ho-

Tabel 3. Basalareal af Rødgran og Birk i *1982*, største niveauforskel i de permanente prøveflader, og % af prøvefladen, som er vanddækket ved maksimal vandstand (baseret på 32 vandstandsmålinger august 1989 – august 1993, i i17a dog august 1980 – august 1984).
Basal area of P. abies and Betula in 1982, total variation in height of soil surface, and % of plot inundated at maximum level of the water table.

Prøveflade *Plot*	Basal areal, m²/400m²		Niveauforskel (cm) mellem højeste og laveste punkt prøvefladen *Difference (cm) between highest and lowest point in the plot*	% af prøvefladen vanddækket ved max. vandstand *% of plot inundated at maximum water level*
	Rødgran *P. abies*	Birk *Betula*		
i17a	0,94	0,15	20	0
i17b	-	-	-	75
h-1	0,47	0	39	0
i24	0,44	0,02	2	5
i5	0,36	0,26	18	5
f5	0,46	0,34	16	10
h2	0,85	0,18	21	25
c9	0,47	0,70	17	30
k12	0,48	0,20	27	35
m6	0,03	0,66	32	40
l10	0,04	0,47	32	65
e15	0,05	0,18	43	70
g8	0,28	0,27	21	85
g12	0,37	0,14	38	90

vedårsagen til den omfattende etablering af træer på mosefladen omkring 1930. Endelig sker der, når der først er etableret en tæt bevoksning af Rødgran, en frigivelse af næringsstoffer i forbindelse med nedbrydningen af tuer af Tue-Kæruld, når disse skygges ud. Den herved frigivne mængde af N beløber sig til op mod 50g N/m^2 over en periode på måske 50 år, dvs. ca. 10 kg N/ ha / år. Tørdepositionen af N i Grib skov var i perioden 1987 – 2003 mellem 5 og 8 kg/ha/år (Bach et al. 2001), og dertil kommer våddepositionen. Den årlige tilførsel af plantetilgængeligt N er således langt over den oprindelige vegetations tålegrænse og tilstrækkelig til trælagets fortsatte vækst og udvikling, når træerne først er etableret.

Vandstanden

Gennem de sidste halvandet hundrede år er moserne i skovene i Nordsjælland gået voldsomt tilbage. Fra 1857 til 1988 er arealet med mose blevet reduceret med omkring 83 %. Hovedårsagerne hertil synes at være grøftning og efterfølgende tilplantning af moserne, muligvis også en lavere grundvandsstand, men især reduceret tilstrømning af vand fra den omgivende skov, hvor løvtræer er blevet erstattet af nåletræer (Rune 1997).

På grund af fredningen i 1911 har størstedelen af Maglemose undgået at blive udgrøftet, undtagen den nordligste og sydligste del (Figur 1). Renafdrift og stormfald i skoven omkring mosen kan medføre en temporær tilstrømning af vand til laggen og de tilstødende dele af mosefladen (Figur 11), men den centrale del af mosen må antages at være relativt lidt påvirket af den slags ændringer i den omgivende skov.

Desværre er de få ældre målinger af vandstanden (Petersen 1917, Jørgensen 1929) ikke sammenlignelige med målingerne i denne undersøgelse og det er ikke muligt at påvise, om der er sket ændringer af vandstanden på mosefladen, siden disse målinger blev foretaget. At mosefladen må have været relativt tør på tidspunktet for fredningen fremgår af at mosset *Hypnum cupressiforme*, som vokser tørt, var meget almindelig mellem lyng og på birkestammer, mens den fugtighedskrævende *Sphagnum cuspidatum* beskrives som almindelig i grøfterne (Olsen 1919).

Den omfattende død af rødgraner, især unge træer, på store dele af mosefladen fra *1982* til *1992* og – i mindre grad - efter *1992* har ikke kunnet sættes i forbindelse med en generel vandstandsstigning i denne periode. De første tegn på svækkelse af rødgranerne blev observeret allerede i 1982. Forklaringen skal derfor formentlig findes i forhold før dette tidspunkt. I mange af årene forud for 1980 var nedbøren om sommeren (juni – august) lav, og i 1975 og 1976 var den ekstremt lav. I højmosen Holmegaards Mose spirede i 1976 planter af Hedelyng frem i høljerne, på et niveau, der lå under det niveau, hvor der voksede Klokkelyng (*Erica tetralix*), som normalt vokser på et lavere niveau end Hedelyng (forf. egne observationer). I de vådeste dele af Maglemose må vandstanden også have været ekstremt lav. Det kan have gjort det muligt for Rødgran at etablere sig på steder i mosen, hvor den ikke var i stand til at overleve i år med en mere normal eller meget høj sommervandstand, som i 1980 og 1981.

Opdæmningen i 1986 af grøften, som fører vand væk fra Maglemose mod øst, resulterede i en lokal vandstandsstigning, som medførte de store rødgraners død i i17, men ikke i en stigning af vandstanden i nogle af de andre prøveflader.

Græsningens betydning

Hvis man benytter antallet af dræbte dådyr i Grib Skov som et mål for bestandens størrelse, må denne være vokset betragteligt gennem årene. I begyndelsen af 1900-tallet blev der skudt omkring 30 dådyr årligt, i slutningen omkring 90 (Petersen 1995). Hertil skal lægges antallet af dyr skudt uden for skoven og trafikdræbte dyr. På denne baggrund skønnes dådyrbestanden i Grib Skov (2003-2004) at være på 800-1000 dyr (skovfoged Jens Bach, pers. medd.). Dådyrene strejfer rundt i skoven i mindre grupper og større flokke. Der er ikke et bestemt antal dyr, der holder til i Maglemose, men veksler, sølesteder og store mængder af gødning vidner om, at et betragteligt antal dådyr jævnligt opholder sig i mosen, især hvor rødgranerne står tæt. Kombinationen af Maglemoses relativt afsides beliggenhed og den beskyttelse, som en tæt bevoksning af rødgraner yder, gør mosen til at attraktivt opholdssted for dådyrene. Frem til omkring 1950 må dådyrenes påvirkning af vegetationen imidlertid have været begrænset, da mosen på den tid var mere åben og dådyrbestanden mindre (Petersen 1995). Helms & Jørgensen (1925) fandt i mosens vestlige del 40 – 100 unge, 1,5 – 2,5 m høje birketræer pr. 225 cm^2 og nævner ikke vildtskader.

I perioden *1982-2002* har dådyrenes påvirkning af vegetationen i form af græsning og afbidning af kviste været betydelig. Dette ses bl.a. af, at Birk etablerede sig og voksede fint i men ikke uden for indhegningerne i den nordlige og sydlige del af mosen, hvor de øvrige betingelser for trævækst er gunstige, mens der praktisk talt ikke var nogen unge birke > 40 cm, hverken på prøvefladerne eller i Maglemose i øvrigt. Også Ædelgran bides af dådyrene, mens Rødgran kun påvirkes lidt og Lærk tilsyneladende slet ikke.

Frøregn

Ændringer af træartssammensætningen i skoven omkring Maglemose har været af stor betydning for udviklingen af trælaget på mosen (Helms & Jørgensen 1925). Skoven var oprindelig domineret af Bøg. Fra 1870 og fremefter blev Bøg gradvis erstattet af Rødgran. I modsætning til Bøg etablerer Rødgran sig og vokser godt på næringsfattig tørv, og dens frø spredes let med vinden. Fra det tidspunkt, hvor rødgranerne omkring Maglemose begyndte at sætte frø, må frøtrykket have været meget stort. I de senere år er rødgranerne omkring mosen gradvis blevet udskiftet med Stilk-Eg og tilførselen af frø af Rødgran er begrænset til de frø, der produceres af træerne på selve mosen. Frugterne af Stilk-Eg spredes af fugle og smågnavere, men Stilk-Eg etablerer sig kun i mosens tørreste dele og bides i øvrigt ned af vildtet. Et eksempel på frøregnens

Figur 11. Døde birketræer og kraftig vækst af Tue-Kæruld i en zone inden for laggen som følge af forøget tilstrømning af minerogent vand efter renafdrift i skoven sydvest for Maglemose i 1997 (August 1999).
Dead Betula and profuse growth of Eriophorum vaginatum after clear-cutting in 1997 of the forest SW of Maglemose.

betydning er, at Lærk blev fundet i hele 9 prøveflader. Frøene stammer uden tvivl fra afdeling 336 d ved Maglemoses nordøstbred (i kvadraterne K-L / 2 – 4 på Figur 1), som blev tilplantet med Lærk i 1954.

KONKLUSION

Allerede i 1911, da Maglemose blev fredet for at henligge "i sin nuværende tilstand", voksede der træer på mosen, mest Birk, og mest i randen af mosen. Den efterfølgende omfattende opvækst af træer skyldes flere faktorer: for Rødgrans vedkommende et øget frøtryk fra omgivelserne, for Birks vedkommende det forhold, at dådyrbestanden var mindre end i dag. Desuden er der sket en forøgelse af tilførslen af plantetilgængeligt N, tidvis (som følge af angreb af lyngens bladbille), løbende (atmosfærisk deposition) og lokalt (mineralisering af tørven i de udgrøftede dele af mosen, nedbrydning af tuer af Tue-Kæruld, som skygges ud af rødgranerne samt som følge af renafdrift i skoven, der grænser op til mosen).

Svingninger i nedbørsmængden har betydet, at Rødgran i tørre år har kunnet etablere sig i de vådeste dele af mosen, hvor Birk hidtil har domineret trælaget. Efterfølgende er rødgranerne gået ud i år med højere sommernedbør og vandstand. Nogle få store rødgraner er døde efter en lokal vandstandsstigning. Enkelte store rødgraner i de tørreste prøveflader er faldet i stormvejr, men er blevet erstattet af ny opvækst af Rødgran. Som følge af dådyrenes græsning er der ikke opvækst af nye birketræer, men Lærk er begyndt at etablere sig rundt om på mosefladen. Disse ændringer er sket, uden at der er sket direkte indgreb i mosen og dens vegetation, de skyldes i vidt omfang forhold uden for mosen.

Umiddelbart ser det ud til, at den gradvise tilgroning af Maglemose med træer, som har karakteriseret perioden 1913 – 1982, er ophørt og i de vådeste dele af mosen ligefrem vendt til en tilbagegang. Dette taler for, at Maglemose fremover får lov til at henligge "uberørt af kulturen", d.v.s. uden yderligere regulering af vandstanden og måske med mulighed for med tiden at udvikles til en egentlig højmose.

TAK
Forfatteren vil hermed udtrykke sin tak til Naturstyrelsen Nordsjælland (tidligere Nødebo Statsskovdistrikt) for tilladelse til at arbejde i Maglemose og i særdeleshed skovfoged Svend Løw for værdifuld hjælp og oplysninger. Tak også til Torben Klein og Hans Erik Svart – på det tidspunkt biologistuderende – og laboranterne Ruth Bruus Jakobsen og Karin Larsen fra det daværende Institut for Økologisk Botanik for hjælp ved feltarbejdet og bearbejdelse af data. Og endelig det daværende Naturvidenskabelige Forskningsråd for en bevilling (SNF 11-0086 (511-20086)) til at etablere og i første omgang undersøge de permanente prøveflader.

CITERET LITTERATUR

Arealinformation: Internet.miljoeportal.dk

Bach H, Christensen N & Kristensen P (eds.) 2001: Natur og Miljø 2001. Påvirkninger og tilstand. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 385. 368 pp.

Bak J, Tybirk K, Gundersen P, Jensen J P, Conley D & Hertel O 1999: Natur og miljøeffekter af ammoniak. Ammoniakfordampning – redegørelse nr. 3. – Rapport fra DJF/DMU.

Brunsting A M H & Hill G W 1985: The role of nutrients in the interactions between a herbivorous beetle and some competing plant species in heathlands. – OIKOS 44: 23 – 26.

Frich P, Rosenørn S, Madsen H & Jensen J J 1997: Observed precipitation in Denmark 1961 – 1991. – DMI Technical Report 97-8.

Gram K 1928: Maglemose i Grib Skov X. Forskydninger i Maglemoses vegetation siden 1913 – 14. – Bot. Tidsskr. 40: 82 – 125.

Gram K 1929: Maglemose i Grib Skov XII. Fortsatte undersøgelser over Callunas tilbagegang. – Bot. Tidsskr. 40: 270 – 276.

Gram K 1936: Maglemose i Grib Skov XIV. Undersøgelser over de store Forandringer i Mosens Vegetation fra 1925 – 26 til 1934 – 35. – Bot. Tidsskr. 43: 357 – 399.

Hald A B & Petersen P M 1983: Vådbundsarealer i Suså-området. Undersøgelsesparcellernes vegetation, overfladejord og sulfidfront. – Terrestrisk-økologisk Suså-projekt. Rapport T3. Miljøministeriet, København.

Hansen B, Jensen J & Mogensen G S 1978: Botanical studies in Gammelmose 1960 – 1977. Vegetation and ecology. – Bot. Tidsskr. 73: 1 – 19.

Helms A & Jørgensen C A 1924: Maglemose i Grib Skov VII. Temperaturforholdene på Maglemose og deres Betydning for Vegetationen. – Bot. Tidsskr. 38: 269 – 298.

Helms A & Jørgensen C A 1925: Maglemose i Grib Skov VIII. Birkene på Maglemose i Grib Skov. – Bot. Tidsskr. 39: 57 – 133.

Jessen K 1920 : Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland. - C.A. Reitzel, København.

Johansen N, Poulsen M M & Søchting U 1995: Lav-vegetationen i Maglemose før og nu. – Urt 19, 1: 3 – 7.

Jørgensen C A 1927: Maglemose i Grib Skov IX. Kvælstofproblemet på Maglemose og andre Højmoser. – Bot. Tidsskr. 39: 463 – 487.

Jørgensen C A 1929: Vandstands- og nedbørsmålinger på Maglemose. – Bot. Tidsskr. 40: 245 – 269.

Kulczynski S 1949: Peat bogs of Polesie. – Mem. Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres, ser. B, no. 15. 356 pp

Lange M 1948 : The Agarics of Maglemose. A study in the ecology of the Agarics – Dansk Bot. Arkiv 13, 1.

Laursen E V, Thomsen R S & Cappelen J 1999: Observed air temperature, humidity, pressure, cloud cover and weather in Denmark – with climatological standard normals, 1961 – 1990. – DMI technical Report 99 – 5.

Likens G E & Borman F H 1977: Biogeochemistry of a forested ecosystem – Springer Verlag, Berlin.

Miljøministeriet 2011: miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis_naturplaner2011

Milthers V 1935: Nordøstsjællands geologi. – C.A. Reitzel, København. 192 pp.

Naturstyrelsen 2007: Natura 2000-basisanalyse udarbejdet af Landsdelcenter Nordsjælland for skovbevoksede fredskovsarealer i habitatområde nr. 117, Grib Skov, og fuglebeskyttelsesområde 108, Grib Skov. – Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Olsen C 1919: Maglemose i Grib Skov II. Floralister. Mosser. – Bot. Tidsskr. 36: 76 – 77.

Petersen H E 1917a: Maglemose i Grib Skov I. Indledning – Bot. Tidsskr. 36: 1 – 74.

Petersen P M 1995: Dåvildtets indflydelse på vegetationen i Maglemose i Grib Skov. – Urt 19, 4: 107 – 112.

Petersen P M & Mogensen G S (in prep.): Maglemose i Grib Skov. Feltlagets udvikling 1982 – 2002.

Risager M & Aaby B 1996: Højmoser 1995. Danmark. 89 pp. – Arbejdsrapport fra DMU. Naturovervågning nr. 15.

Risager M & Aaby B 1997: Højmoser 1996. Danmark. Naturovervågning. Danmarks Mijøundersøgelser. 95 pp. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 46.

Rune F 1997: Decline of mires in four Danish state forests during the 19th and 20th century. – The research series, Vol. 21. Danish Forest and Landscape research institute. 93 pp.

Skov- og Naturstyrelsen 2001: www.sns.dk/udgivelser/2001/87-7279-400-3/kap60.htm

Foredragsresumè: Liv og død i kødædende planters faldgrubefælder, specielt i slægten Sarracenia

Henning S. Heide-Jørgensen

Jydsk Naturhistorisk Forening var 15. marts 2014 medarrangør på en konference på Naturhistorisk Museum i Aarhus "Krig og Fred i Naturen – Modspil og samspil mellem dyr, planter og svampe". Flora og Faunas redaktion har tilbudt alle indlægsholderne at bringe skriftlige udgaver af foredragene. Denne artikel er resultatet af sådan et mundtligt konference-indlæg.

Kødædende planter fanger og fordøjer dyr, fortrinsvis insekter, men dyr kan også udnytte kødædende planter som fødekilde, til gemmested eller opfostring af afkom, og enkelte dyr lever tilmed i symbiose med kødædende planter. Disse relationer mellem plante og dyr illustreres i denne artikel, fortrinsvist gennem den amerikanske slægt *Sarracenia*.

Kødædende bedre betegnelse end insektædende planter

Darwin var den første, der med bogen 'Insectivorous plants' fra 1875, udgav en samlet beskrivelse af kødædende planter. Ikke mindst pga. denne bog og titel er der fortsat nogen, der kalder planterne for "insektædende planter". Men det er et dårligt navn, og alle senere monografier bruger betegnelsen 'carnivorous plants', som direkte oversat bliver til kødædende planter. Det er et bedre navn, fordi der fanges meget andet end insekter, og selv insekter har muskler, dvs. kød, selv om et fluelår må siges at være mager kost. F.eks. fanger Fluefanger (*Dionaea muscipula*) kun få fluer, men langt flere stankelben samt edderkopper, der slet ikke hører til insekterne. Kandebærer (*Nepenthes*) fanger lejlighedsvist frøer, fugleunger og mus. Blærerod (*Utricularia*) fanger måske en gang imellem en lille myggelarve, men ellers primært krebsdyr. Altså er kødædende planter den bedste betegnelse på dansk.

Kødædende planter karakteriseres ved, at de kan lokke bytte til sig, fange det, dræbe det og så nedbryde det gennem en fordøjelsesproces, der foregår på bladoverfladen, og endelig kan de optage nedbrydningsprodukterne og anvende dem som næringsstoffer. Læg mærke til, at de ikke optager f.eks. kulhydrater, proteiner og fedtstoffer for at udnytte energien i dyrenes væv. Der er alene tale om nedbrydning for at udnytte deres "gødningsværdi".

Kødædende planter får derfor kun en klar fordel af deres livsform i meget næringsfattige naturtyper, som vi også kender det fra de danske eksempler – Blærerod (Utricularia) i næringsfattige søer, Vibefedt i næringsfattige kalkpåvirkede ekstrem-rigkær og Soldug i mere sure næringsfattige højmoser, hængesækmoser og vådt hedesand.

Der er godt og vel 600 arter af kødædende planter fordelt på 20 slægter. Funktionelt hovedinddeles de efter fangstmetoden i hhv. passive og aktive fælder. Det er kun hos de sidste, der indgår bevægelige dele af planten i fangstforløbet. Det sker f.eks. hos de hjemlige slægter Soldug (*Drosera*), Blærerod (*Utricularia*) og Vibefedt (*Pinguicula*). Alle arter i den amerikanske familie Sarraceniaceae har derimod passive fælder, der fungerer som faldgruber.

Udvilclingen af fangstredskaberne

De simpleste faldgrubefælder findes i Ananasfamilien (Bromeliaceae), hvor to slægter i Sydamerika er kødædende planter. Her består fælden af en bladrosét, hvor bladene står så tæt sammen, at de danner en tragt, der kan holde på regnvand. Bladrosétten tjener generelt i denne familie til at opsamle vand som plantens vandressource. Hos familiens kødædende arter opfattes nedbrydningen som primitiv, idet kandevæsken inficeres med bakterier, der sørger for nedbrydning af byttet.

Hos de øvrige familier med faldgrubefælder danner hvert blad en tragt eller kande. Kandens udvikling i tidernes morgen forklares ved, at et hjerteformet blad er vokset kraftigere på undersiden end oversiden. Det har derved fået en tragtformet facon, hvor bladrandene efterhånden er vokset sammen i en vingeformet søm. Bladspidsen udvikles til et låg, der hos *Heliamphora*, den mest primitive af de tre slægter i Sarraceniaceae, er meget beskedent og kun har lokkefunktion via nektarier, mens låget hos de fleste *Sarracenia*-arter får en paraplyeffekt ved at vokse skråt ind over kandens munding. Hos *Darlingtonia* opnås en maksimal paraplyeffekt ved, at den øvre del af kanden helt ombøjes, og det fiskehalelignende, nedhængende låg fungerer så som landingsplads for insekter, der søger efter nektar.

Sarracenia purpurea (Fig. 1) er den mest udbredte *Sarracenia* art, idet den strækker sig fra det SØ-lige USA op i Canada, og den er desuden introduceret flere steder i Europa, bl.a. i Blekinge. Arten vokser på lysåben, fugtig og næringsfattig bund. Det er også den mest primitive art i familien Sarraceniaceae, idet den ikke selv udskiller fordøjelsesenzymer, men ligesom hos bromeliacéerne er den afhængig af bakterier til at sørge for byttedyrenes nedbrydning. Kandens låg er opret og ligner mere en krave, der ikke giver nogen paraplyeffekt. Her gør det ikke så meget, hvis kandevæsken bliver fortyndet med regnvand. Flyder væsken over, har planten ikke spildt energi på at producere fordøjelsesenzymer, de kommer som nævnt fra bakterier, der lever i kanden.

Avanceret samspil mellem blomst og insekt

Blomstringen hos *Sarracenia purpurea* sker i det tidlige forår, før kanderne vokser frem og bliver funktionsdygtige. Desuden er de enlige, nikkende blomster placeret på lange blomsterstilke 20-25 cm over kanderne. Denne tidsmæssig og rumlige adskillelse af blomstring og fangst af bytte har den fordel for planten, at de insekter, der skal bestøve blomsterne, ikke ender som føde i fælderne.

I blomsten er der således fred og fordragelighed mellem plante og bestøvere, der først og fremmest er pollensamlende bier. Blomsten er indrettet, så selvbestøvning undgås (Fig. 2). Griflen er udformet som en hængende udslået paraply, og for enden af hver af de 5 paraplystivere sidder et støvfang. Pollenkornene falder ud af de modne støvknapper og opsamles af paraplyen. Bierne kan kun komme ind i blomsten ved at kravle hen over et af støvfangene, for mellem fangene spærrer de nedhængende kronblade for vejen ind i blomsten. Bierne tvinges således til at afsætte medbragt

Gadevangen 32 2800 Kongens Lyngby E-mail: hhj@viscum.dk

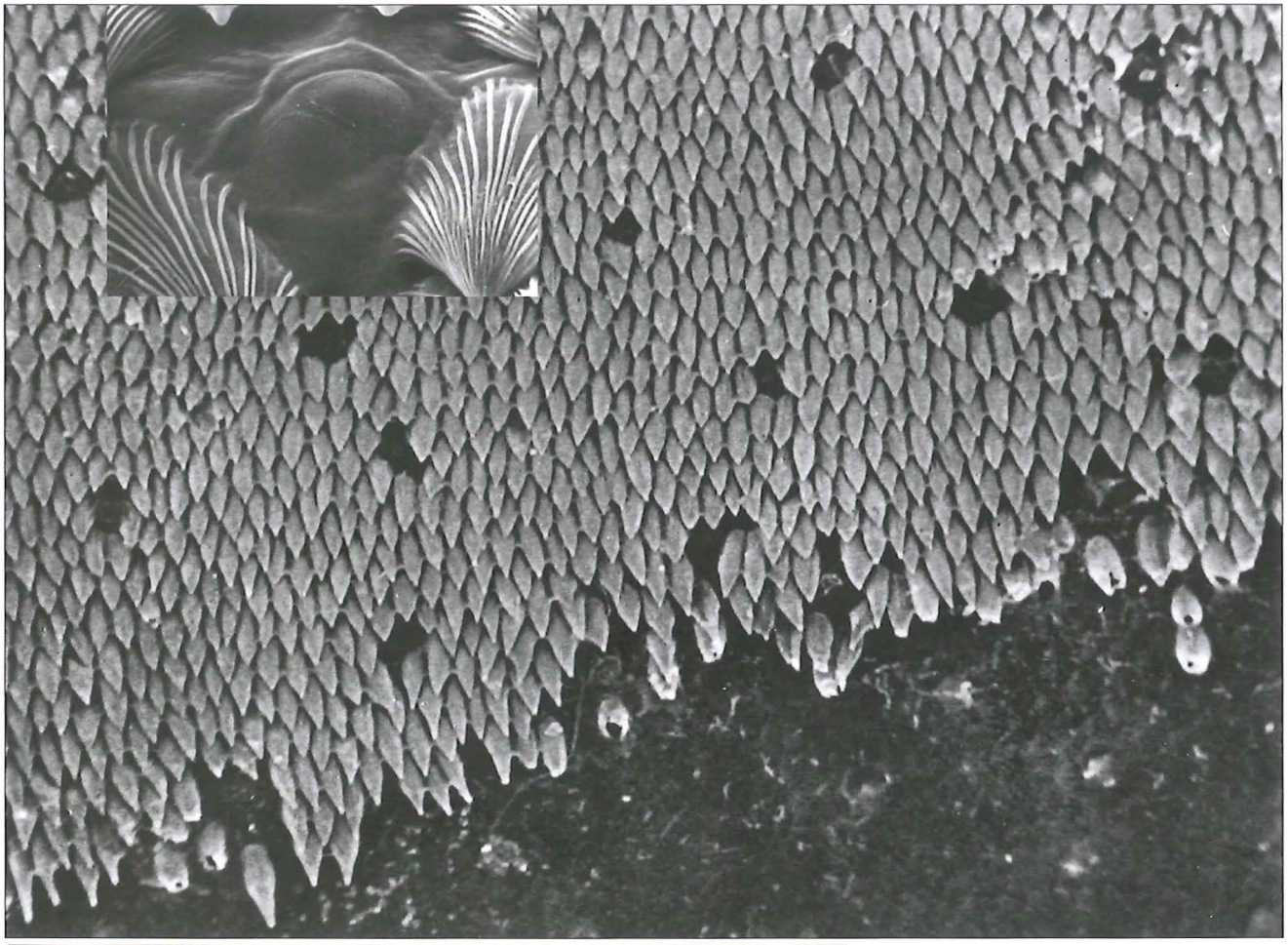
Indlæg på konferencen "Krig og Fred i Naturen" 15. marts 2014 på Naturhistorisk Museum.

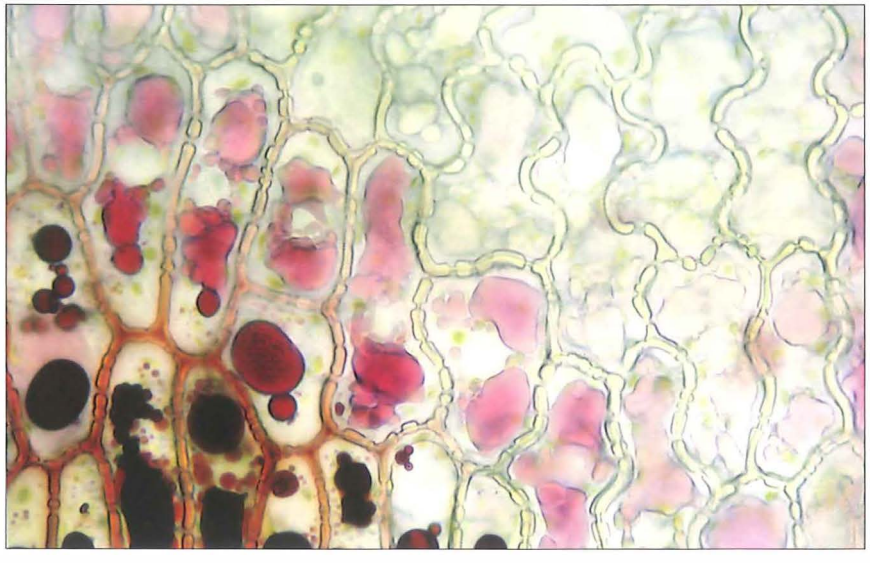
Figur 1. *Sarracenia purpurea* fra Nordamerika er introduceret i Blekinge (øverst tv). Her ses blomsterne og ikke kanderne, som først kommer senere. Foto forfatteren.

Figur 2. *Sarracenia* blomst (*S. leucophylla*), hvor et af de fem kronblade er fjernet, så man ser støvdragere og den paraply formede griffel med opsamlede pollenkorn (nederst tv). Foto forf.

Figur 3. Faldgrubefælde hos *Sarracenia purpurea* med kraveformet låg og nektarie besat vinge. (th) Foto forf.

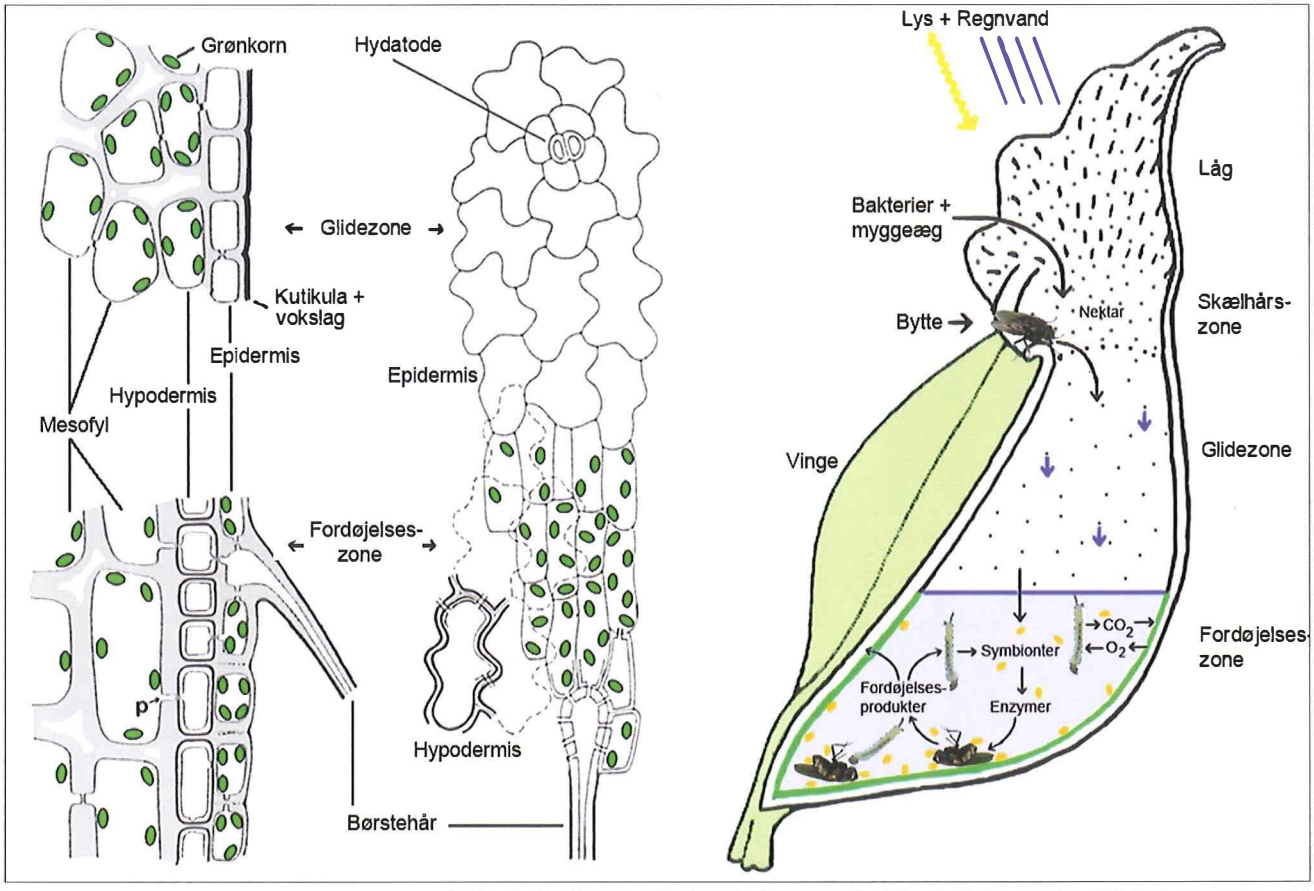
Figur 4. *Sarracenia purpurea.* Kandens inderside ved overgangen fra skælhårszone til glidezone. Der sidder nektarier spredt mellem skælhårene og tilsvarende i glidezonen. Det indsatte forstørrede nektarie viser de to centrale celler, der tolkes som omdannede døde læbeceller uden funktion. Foto forf.





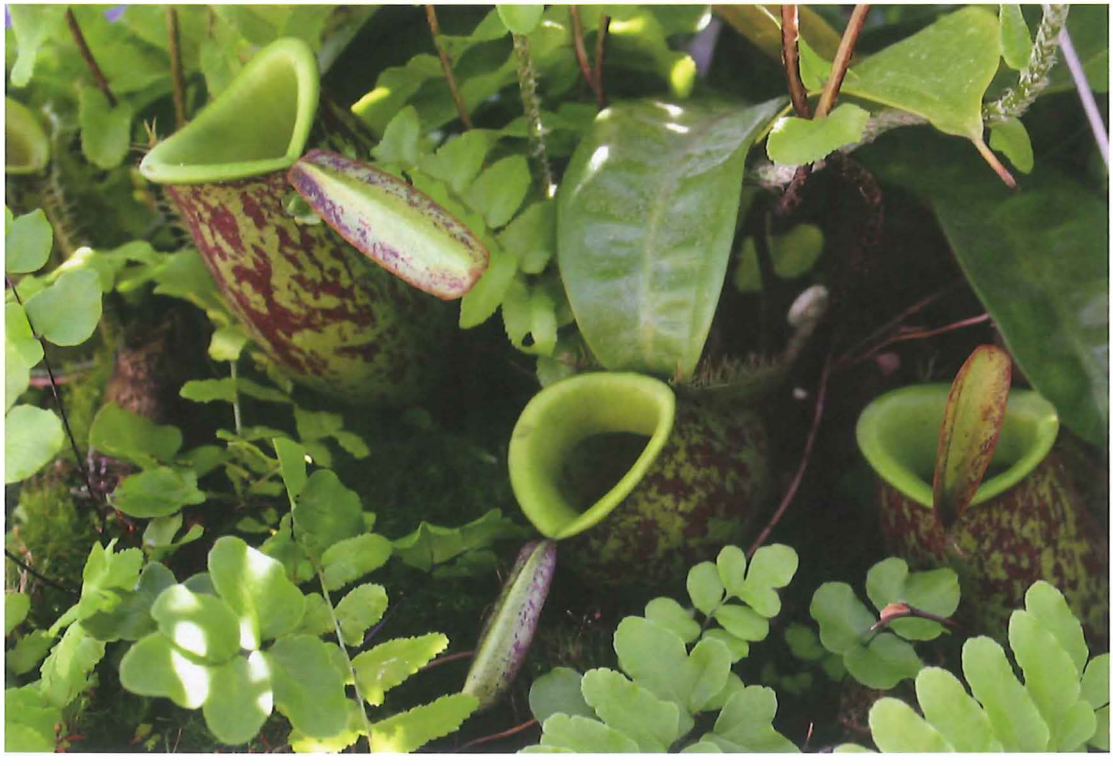
Figur 5. *Sarracenia purpurea.* Kandens inderside ved overgangen fra glidezone til fordøjelseszone. Kanden har stået med farvestoffet neutralrødt i 7 timer ved lav pH før billedet er taget. I glidezonen gør epidermiscellernes vokslag, at farvestoffet ikke trænger ind i cellerne, men fordøjelseszonens kirtelceller har ikke dette vokslag, for de skal kunne optage næringsstoffer fra kandevæsken, så her er væggen porøs. Farvestoffet skal symbolisere næringsstofferne, men da planten registrerer det som et affaldsprodukt, oplagres farvestoffet i vakuolerne. Der anes desuden små grønne legemer i de rektangulære celler. Det er grønkorn med klorofyl og fungerende fotosyntese. Der er normalt ikke grønkorn i landplanters epidermisceller, men kandevæsken giver indersiden vandplante egenskaber. Foto forf.

Figur 6. Oversigt over zonerne på *Sarracenia* faldgrubens inderside. T.v., tværsnit. I midten, fladesnit. T.h., kande med låg, vinge og processer i kandevæsken. Børstehårene i fordøjelseszonen er kun medtaget på tvær- og fladesnit. Hypodermiscellernes korklamel er markeret med fed streg. Gule pletter symboliserer bakterier. Figur forf.



Figur 7. Tværsnit fra fordøjelseszonen hos *Sarracenia psittacina* set i transmissions elektronmikroskop. Strukturerne er helt identiske med *S. purpurea*. Kandens inderside er øverst t.h. B. bakterie i kandevæsken. K, grønkorn (kloroplaster). N, cellekerne. P, plasmodesmer, dv.s cytoplasmatiske forbindelser mellem cellerne på tværs af cellevæggen. S, hypodermiscellers korklamel (suberin). Det sorte materiale i cellerne er garvestof oplagret i vakuoler (V). Der ses desuden mange mitokondrier i de epidermale kirtelceller. De tykke cellevægge og meget garvestof vanskeliggør fixeringen, så cellerne er svagt plasmolyserede. Foto forf.

Figur 8. *Sarracenia leucophylla.* Kandernes plettede og årede mønster er et lokkemiddel. En kande fyldt godt op med svirrefluer har enten haft besøg af en snegl eller af gravrøvere som f.eks. hvepse. Foto forf.



Figur 9. *Nepenthes ampullaria* med kanderne på jorden opsamler nedfaldne blade og blomster og fordøjer dem. Foto forf.

pollen fra tidligere besøgte blomster på støvfanget. Til gengæld kan bien let mase sig ud af blomsten under kronbladene efter den har samlet pollen og fået andre hæftet på bugen. Ad denne vej kommer den ikke i berøring med støvfangene. De opsamlede pollen afsættes så på fanget i den næste blomst, og selvbestøvning er undgået.

Kandernes indretning
I kanderne er der derimod mindre fredeligt. Her føres der krig på flere fronter samtidig med, der er etableret symbiotiske forhold med flere organismer. For at forstå både fangstforløbet og de symbiotiske relationer kræves kendskab til kandens anatomiske konstruktion.

Først skal byttet lokkes hen til faldgrubefælden. Generelt sker det ved hjælp af nektar, duft og farvemønstre på det oprette låg (Fig. 3). Nektarierne er især talrige på låget, kanderanden og vingen, der repræsenterer de sammenvoksede bladrande. Sidstnævnte fungerer ligefrem som et duft- og madspor, der leder kravlende byttedyr op til kanderanden. Låget er desuden beklædt med stive hår. På lågets yderside er de korte og peger opad, så det er let at få fodfæste. På indersiden er de millimeter lange og peger nedad, så dyrene lettere skrider på dem. Kanderanden er tilbagerullet, og epidermis består af taglagte skælhår, der på ydersiden af kanderanden peger opad, men som følge af randens tilbagerulning peger nedad på kandens inderside, så byttet også her nemt mister fodfæstet.

Kandens inderside er inddelt i zoner med forskellige overflade egenskaber, der skal modvirke, at indfanget bytte kan få fodfæste og kravle ud af kanden. Kanderandens skælhår fortsætter i den øverste zone kaldet skælhårszonen (Fig. 4). Den næste zone er en glidezone, hvor overfladen er voksbelagt og fuldstændig glat. Byttedyrenes fødder er forskelligt udformede, så dem med klør har svært ved at klatre på den glatte glidezone, mens dem med sugefødder godt kan og omvendt på skælhårszonen.

Den samme type kirtel, som fungerer som nektarier på låget og kanderanden, findes også i skælhårszonen og glidezonen (Fig. 4), men nektaren bliver mere og mere vandig, jo længere væk kirtlen er placeret fra kanderanden, og i skælhårszonen skifter nektarierne helt funktion og bliver til hydatoder, der er rent vandudskillende. Det udskilte vand samler sig i bunden af kanden. Det er i øvrigt bemærkelsesværdigt, at denne kirteltype oprindeligt er opstået omkring en spalteåbning, hvor læbecellerne er blevet forkorkede og ubevægelige, så de dermed har mistet deres oprindelige funktion, mens de tilstødende epidermisceller har udviklet sig til kirtelceller.

I glidezonen hænger epidermiscellerne sammen som brikkerne i et puslespil (Fig. 5-6). Det øger styrken i kandevæggen, og det må være af betydning, for samtidig med, at epidermiscellerne i næste zone, fordøjelseszonen, ændres til rektangulært formede kirtelceller, bliver cellerne i det nærmest underliggende lag, hypodermis, puslespilsbrik formede (Fig. 6). Den øvre del af fordøjelseszonen er desuden besat med 2-3 mm lange sylespidse nedadrettede hår, der skal forhindre byttet i at flygte. På hele kandens yderside er der ligesom på låget korte opadrettede hår, der giver godt fodfæste.

I fordøjelseszonen vil der under optimale forhold stå væske udskilt af hydatoderne, men ofte suppleret med regnvand. Væsken inficeres med bakterier, der leverer enzymer til nedbrydning af byttet, hvorefter næringsstofferne optages gennem epidermiscellerne, der her fungerer som energikrævende kirtelceller. Det kræver, at ydervæggen bliver permeabel, og derfor forsvinder glidezonens vokslag fuldstændigt, og cellernes kutikula bliver meget tynd og gennemhullet. Denne markante ændring i både celleform og vægstruktur sker pludseligt, inden for en enkelt cellerække (Fig. 5-6).

Grønkorn, CO2 og myggelarver
Det er bemærkelsesværdigt, at der er grønkorn (kloroplaster) i fordøjelseszonens epidermale kirtelceller (Fig. 5-7). Det forekommer kun hos de allermest skyggetolerante landplanter, men er til gengæld normalt hos vandplanters undervandsblade. Det hænger sammen med, at lysintensiteten falder omvendt proportionalt med dybden i vandet. I *Sarracenia*-kander er fordøjelseszonen som regel under vand, og lys fra ydersiden skal desuden gennem hele bladtykkelsen, før det når fordøjelseszonens epidermis, så lysintensiteten er her stærkt nedsat.

Det er påvist ved både immunocytokemi, fluorescensmikroskopi og måling af ilt udvilding, at grønkornene udfører fotosyntese. Det kræver, at grønkornene forsynes med kuldioxyd. Den får en landplante normalt via spalteåbningerne og bladets interellulære luftrum; men spalteåbningerne sidder på ydersiden af kanden, og indersidens epidermisceller er hos *Sarracenia purpurea* afskåret fra dem, da det intercellulære system af luftrum er effektivt blokeret af de tæt sammenvævede hypodermisceller. Disse celler er dels forkorkede, dels forveddede og yderligere imprægneret med et stof, der gør deres vægge fuldstændig uigennemtrængelige for ilt og kuldioxyd (Fig. 6-7). Cellerne er dog stadig levende og står via plasmodesmer i forbindelse med alle omgivende celler, så den optagne næring kan føres ind i bladet. Kloroplasterne må altså få deres kuldioxydforsyning fra kandevæsken, og det kan lade sig gøre, fordi kandevæsken i naturen indeholder et antal levende myggelarver samt diverse protozoer, der alle har udviklet immunitet overfor den sure kandevæskes fordøjelsesenzymer (Fig. 6).

Et lille økosystem
Disse organismer er symbionter, der lever i fredelig sameksistens med hinanden og *Sarracenia*. Samlivet er til fordel for begge parter. Her er altså en plante, *S. purpurea*, der bekriger en lang række dyrearter, mest insekter, ved at lokke dem i en faldgrubefælde, drukne dem og optage næringsstoffer fra de nedbrudte dyr; men samtidig skal *Sarracenia* have hjælp til fordøjelsen af byttet fra bakterier. Desuden fungerer kanderne som vuggestue ved at levere ilt og næring til larverne af myggen *Wyeomyia smithii* (Culisidae) og mitten *Metriocnemes*

knabi (Chironomidae), der på deres side forsyner kandeindersidens grønkorn med kuldioxid. Enkelte andre dyr kan også leve i kandevæsken.

Vi har dermed i *Sarracenia purpurea* kanderne noget, der kommer tæt på et selvforsynende økosystem. Ud over lys og vand kræves kun, at der tilføres bakterier, myggeæg og byttedyr. Larverne producerer kuldioxyd, som kloroplasterne i epidermis udnytter til fotosyntesen, der så leverer ilt til larverne. Bakterierne udskiller enzymer, der nedbryder byttet, og fordøjelsesprodukterne giver næring til både kanden og larverne. Det er et raffineret samspil med både elementer af krig og fred.

De øvrige undersøgte arter i slægten *Sarracenia* er udstyret med samme anatomiske forhold som *S. purpurea*, men det er ikke påvist, om grønkornene er funktionsdygtige, og om de har symbionter. Tilsvarende gælder for *Darlingtonia californica*, der er hjemmehørende i Oregon og Californien.

Mange af familiens arter har farvede, åremønstrede eller såkaldt fenestrerede låg, dvs. områder i bladkødet (mesofyllet), der er uden grønkorn, og hvor vandfyldte vakuoler stort set fylder hele cellen, hvilket gør den gennemskinnelig. Sådanne pletter og farvemønstre fungerer som lokkemiddel. Og det virker, som illustreret hos *Sarracenia leucophylla* (Fig. 8). Kanderne her er fyldt op primært med svirrefluer.

Utilsigtet brug af kanderne

Når kødædende planter kan samle store mængder døde insekter, er vejen kort til endnu et kuriøst samspil. Det er næppe svirrefluerne selv, der har gnavet hul i væggen (Fig. 8), så der har enten været besøg af en snegl eller af regulære gravrøvere som f.eks. hvepse. Det sker ofte i naturen. Det er således ikke kun de kødædende planter, der udnytter andre organismer som fødekilde. En række dyr udnytter også de kødædende planters faldgrubefælder til at skaffe sig føde, søge beskyttelse eller opfostre afkom i. Det følger der et par eksempler på.

Snyltehvepsen *Isodontia auripes* samler bl.a. bedøvede fårekyllinger (*Oecanthus latipennis*) i sin rede bygget af græs, så dens larver har et spisekammer, når æggene klækkes. Rederne bygges i hule plantestængler, men også i kanderne af flere arter af *Sarracenia*, der formentlig er attraktive pga deres gode, rummelige og solide beholderform. En kande, der overtages af hvepsen, mister muligheden for at fange bytte.

Tre arter af natsværmeren *Exyra* lægger æg i *Sarracenia*-kander. Der lægges et æg pr. kande, og larven går straks i gang med at spise indervæggen cirkelformet lidt under mundingen, så den øvre del af kanden klapper sammen som et låg, der beskytter mod regn og fjender. Før forpupningen gnaves to huller, et udgangshul for den voksne lige over insektresterne og et drænhul lidt længere nede. Larven har nu en bolig og et spisekammer for vinteren. Men tro ikke, at det betyder fred, for nogle fugle har lært, at udgangs- og drænhuller betyder larver, som de derefter røver. Den voksne *Exyra* gemmer sig også i kanderne, og den er i stand til at gå på vokszonen uden problemer. *Exyra rolandiana* udnytter kun *Sarracenia purpurea*, *E. ridingsii* foretrækker *S. flava*, og *E. semicrocea* anvender flere arter.

Sarracenia-kander og andre faldgrubefælder anvendes også til, hvad der kan kaldes bagholdsangreb. Visse frøer har lært sig, at kanderne er et godt sted at gemme sig, når der skal fanges bytte, som de derved kan siges at stjæle fra den kødædende plante. Det samme gælder for en række edderkoparter.

Den malaysiske krabbeedderkop *Misumenops nepenthicola* lever således i *Nepenthes gracilis* kander og angriber insekter, der lokkes til af nektaren udskilt af kirtler på kanderanden, og den lægger æg på kandens inderside. Hvis den fanger et bytte, der ikke smager den, bliver byttet droppet i kandevæsken, og så får planten også noget ud af det. Forstyrres edderkoppen, synker den ned i væsken via en line, og den kommer først op efter et par minutter. Brug af line skyldes, at den ikke kan færdes sikkert på kandens inderside, der er beklædt med løstsiddende voksskæl.

Der er sjældent udviklet noget forsvar mod tyveknægte som frøer og edderkopper, men et enkelt eksempel fra Borneo kan nævnes. *Tarsius spectrum* er en lille primat, der lever bl.a. i Sabah Nationalpark. Den stjæler bytte fra bl.a. *Nepenthes bicalcarata*, hvor hugtænder placeret under låget kan være udviklet som forsvar. Aben er notorisk bange for slanger, og det synes *Nepenthes* at udnytte om end, det nok er så som så med effektiviteten, når dyret får erfaring.

En enkelt *Nepenthes*-art har udviklet sig i mere fredelig retning. De fleste *Nepenthes*-arter er klatreplanter, men *N. ampullaria* fra Borneo har kanderne stående på jorden. Låget er her fuldstændig tilbagebøjet, så kandemundingen er frit eksponeret. For få år siden opdagede man, at denne art (som den til dato eneste kendte) udskiller enzymet amylase, der bruges til at nedbryde stivelse – altså plantemateriale. Så denne art er unik ved at være både kødædende og planteædende, idet kanderne opsamler nedfaldne blade og blomster og fordøjer dem. Man kan vel sige, at her har vi den første kødædende plante, der er ved at blive vegetar.

LITTERATUR

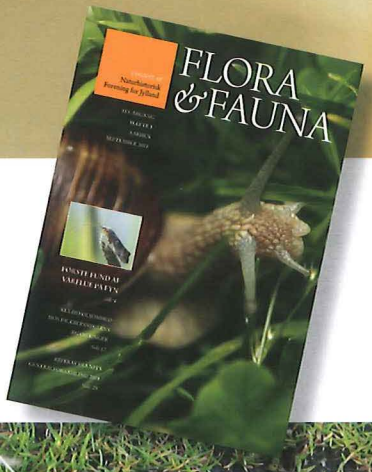
Flere bøger af Stewart McPherson.

Heide-Jørgensen HS. 1986: Kødædende planter 1. Indledning, faldgrubefælder. - Naturens Verden 1986(3): 81-102.

Joel DM & Heide-Jørgensen HS 1985. Ultrastructure and development of the pitcher epithelium of *Sarracenia*. – Israel J. Bot. 34: 331-349.

Juniper B E, Robins R J & Joel D M. 1989. The carnivorous plants. – Academic Press.

www.carnivorousplants.org/
www.viscum.dk - Kødædende planter.



De fleste af os elsker at komme ud og opleve naturen

En helt almindelig gåtur i skoven kan byde på mange oplevelser. Især hvis man ved, hvad man kigger på. Jydsk Naturhistorisk Forening giver dig viden og indsigt, der beriger dine naturoplevelser.

Jydsk Naturhistorisk Forening giver dig viden om naturen med et højt fagligt indhold formidlet levende og engageret af eksperter. Foreningen arrangerer spændende foredrag og ekskursioner, som du kan finde på vores hjemmeside: www.jydsknaturhistorisk.dk og foreningens blad, Flora & Fauna, bringer originale videnskabelige- og populære artikler i et flot og farvestrålende layout.

Hvad enten du er professionel eller natur-interesseret i din fritid

Så er Jydsk Naturhistorisk Forening din forening. Selvom vi formidler bredt, er der faglig ekspertise bag alt, hvad vi gør. Vi samarbejder med andre naturhistoriske foreninger, og vi deltager i bestyrelsesarbejdet for Naturhistorisk Museum, Aarhus. Vi er det oplagte valg for den, der vil netværke inden for det naturvidenskabelige miljø.

Det er nemt at blive medlem!

Du indbetaler kontingentet til foreningens konto 1551-7068786 og opgiver ved indbetalingen navn og adresse. Så nemt er det!

Årskontingentet er på 190 kr. for ordinære medlemmer, 215 kr. for institutioner, 230 kr. for udenlandske medlemmer. Studerende: 100 kr. dog 65 kr. hvis de ikke vil have Flora og Fauna.

Kontakt:

Formand Eigil Holm
e-mail: eigil.holm@pc.dk

www.jydsknaturhistorisk.dk

Anmeldelse:
DANMARKS TRUEDE ARTER
– Den danske Rødliste

Boganmeldelse:
Peter Wind & Rasmus Ejrnæs. Med bidrag af Tom Fenchel, Claus Emmeche og Anne Gry Haugland. Aarhus Universitetsforlag. 180 sider. Vejl. Pris 249,95 kr.

Af Torben Ebbensgaard[1]

Naturen og ikke mindst de sårbare levesteder og arter har trange kår. Vi naturnørder græmmes. Mange arter er truede og uddør med en hastighed, der er mere end 100 gange så høj, som den ville have været i en situation uden mennesker (den såkaldte 6. masseuddøen på jorden), men dét budskab har i den grad også trange kår i den brede befolkning og den politiske verden. Også i Danmark. Måske ikke mindst i Danmark. Derfor er der i dén grad behov for, på forståelig vis, at få formidlet, hvilke arter der er truede og kræver beskyttelse og hvorfor. Og netop her har Wind & Ejrnæs i "Danmarks truede arter" med undertitlen "Den danske Rødliste" leveret en toppræstation! Peter Wind og Rasmus Ejrnæs er som hhv. artskoordinator og seniorforsker ved Bioscience Kalø, Aarhus Universitet højt anerkendte for deres forskning i den biologiske mangfoldighed.

I modsætning til de foregående rødlister, som i langt højere grad var fine men ret sterile beskrivelser af artsgrupper, antal og rødlistekategorier, er denne bog en appetitvækker til arternes verden og rigdom. Klart og tydeligt fremlagt, uden moraliseren men nøgternt, faktuelt og velformuleret. Med en tydelig, ikke påtrængende entusiasme og kærlighed til naturen og de sjældne arter. Så bogen er langt mere end blot en vejledning til selve listerne over de truede og forsvundne arter. Lister som i øvrigt findes på hjemmesiden redlist.dmu.dk.

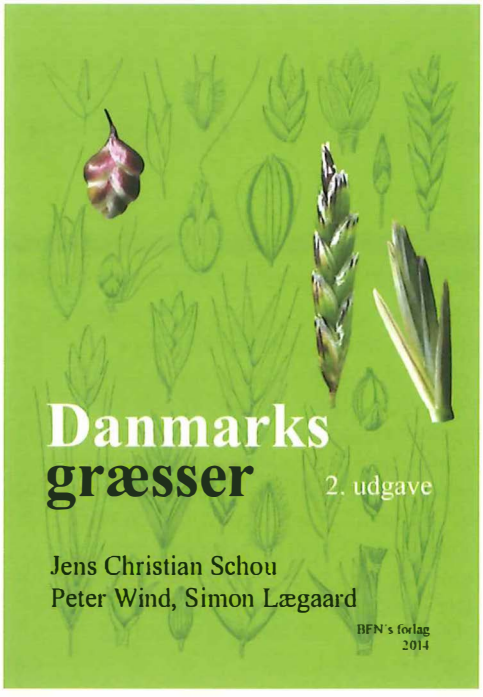
Danmarks truede arter fortæller *historien* om, hvordan det ser ud med den danske artsdiversitet. Det gør den på baggrund af en lang række eksperters vurdering af arternes risiko for at uddø i Danmark. Vurderingerne er foretaget i perioden 2003-2010, hvor i alt 10.581 af Danmarks godt 32.000 kendte arter er blevet gennemgået efter et internationalt system til vurdering af risikoen for at arter uddør. Den store gruppe af arter, som ikke er behandlet, består især af en stor del af de hvirvelløse dyr men også hele artsgrupper som alger, mosser og svampedyr. Budskabet er som sådan nedslående: Mere end 2000 af de behandlede arter er blevet rødlistede, hvilket vil sige at de er forsvundne, truede eller næsten truede.

Bogen består af syv kapitler, hvoraf kapitel 1-3 udgør beskrivelser af den "traditionelle rødliste". Her beskrives rødlistearbejdet, artsbegrebet, artsdannelse, menneskets betydning for artsantallet, resultater af vurderingen osv. Alt sammen løbende underbygget af eksempler, faktabokse og smukke, illustrative fotos. Men det er især de sidste fire kapitler som skaber helheden og i høj grad gør bogen interessant for en langt bredere skare end de som bruger rødlisten i deres naturforvaltning (især de kommunalt ansatte natur- og miljømedarbejdere). Her beskrives de truede arter i et større økologisk perspektiv: *Levestederne* og eksempler på tilhørende truede arters endnu mere særlige nichebehov samt *Trusler og Muligheder*, hvor betydningen af plads, økologisk rum og menneskets aktiviteter som skovbrug og landbrug beskrives og understreges. Bogen afsluttes med et poetisk og grænsefilosofisk kapitel *Værdien af det der findes*. Her plæderes bl.a. for, at arternes værdi ikke skal opgøres i markedsøkonomi, som målbare tjenesteydelser til samfundet, men at alle arter har en egenværdi, som kræver opmærksomhed og beskyttelse. Rødlisten er således en del af grundlaget for at beskytte en natur, vi selv er en del af. Den er (citat): "et udtryk for et ønske om at bevare en mangfoldighed, hvis fulde betydning vi ikke kan forklare endsige forstå".

Danmarks truede arter bør med sin pædagogiske opbygning, sit klare sprog, de utallige eksempler og ikke mindst de fantastiske billeder af mange af naturens vidundere, nødvendigvis banke på døren til mange biologilokaler i landets gymnasier og folkeskolens overbygning. Den er også en tidlig julegaveide til alle naturelskere og ikke mindst de mange politikere, som SKAL inspireres til atter at få naturen på den politiske dagsorden.

Tørve-viol (*Viola epipsila*)(Tv). Foto: Peter Wind

Engkøllesværmer (*Zygaena trifolii*) (Th.) Foto: Torben Ebbensgaard



Boganmeldelse:
Jens Christian Schou, Peter Wind & Simon Lægaard 2014: Danmarks Græsser, 2. udgave. BFN's Forlag – www.bfnsforlag.dk. *Vejl. Pris 299,00 kr.*

Af Erik Aude[1], Thorild Vrang Bennett[1] & Lennarth Skov Espersen[1]

Lad det være sagt med det samme: Køb denne helt fantastisk værdifulde bog hurtigst muligt til dig selv og køb endelig et par bøger, du kan bortgive som gave. Prisen er blot 360,50 kr, imponerende lavt for en 544-siders højkvalitets faglitterær bog. Der skal lyde en stor tak til forfatterne for endnu en forrygende bog! De og den vil få stor betydning for registreringen af Danmarks biodiversitet.

Bogen er en milepæl i udgivelserne af danske naturbøger. For ganske få år siden var man hensat til udenlandsk litteratur for at finde bøger, som kunne levere sikker bestemmelse af danske græsser. Derfor var det meget velkomment, da 1ste udg. af Danmarks Græsser kom i 2009. Bogen er ikke kun værdifuld for artsnørder og taxonomer. Bogen kan have stor værdi for både nybegynderen, den øvede og den professionelle botaniker.

Efter en generel indledning til græsfamilien med beskrivelse af væsentlige fagtermer, præsenteres forskellig anvendelse af græsser (etnobotanik), og herefter 10 gode råd til artsbestemmelse. Så følger diverse nøgler til bestemmelse af dit græs: Hovednøgle til slægter, artsnøgler inden for de enkelte slægter, en synoptisk nøgle til blomstrende græsser og endelig en nøgle til vegetative græsser.

Hovedparten af bogen består af artsbeskrivelser og illustrationer med et 2-siders opslag for hver art (162 opslag samt underarter). Her findes detaljerede beskrivelse af artens morfologi, biologi, voksesteder, udbredelse og forvekslingsmuligheder. Det hele understøttes af forrygende tegninger med detaljer, som på fornem vis hjælper til sikker artsbestemmelse. For de fleste arter findes desuden et foto (nu i farver) samt et udbredelseskort. Opslagene er sorteret alfabetisk efter arternes videnskabelige navne, så hvis man kender det, behøver man ikke slå op i registret. Registeret eller index er i øvrigt det største kritiske punkt i bogen. For nogle arter har man valgt at medtage forfatternavn. Det betyder, at arten deles over i to linjer med indrykning af linje to. Ligeledes henvises nogle slægter eller arter til mere end tre steder i bogen. Det betyder også, at linjen deles i to (fx Skæggræs). Begge dele giver et forstyrrende afbrud i søgningen. I næste udgave, som forhåbentlig først kommer om mange år, kunne det være ønskeligt med én linje pr. art eller slægt. Det er til gengæld dejligt, at både det videnskabelige og danske register er samlet i ét register. Det betyder fx at "almindelig rajgræs" kan findes både under det danske navn og under "*Lolium perenne*", men også under slægtsnavnet "rajgræs" - Super!

Bogen indeholder et appendiks med kortere beskrivelser af indslæbte arter, hvoraf kun nogle er illustreret.

Sidst i bogen findes tavler med farvefotos af habitus og nærbilleder af udvalgte arter. Selv om der i anden udgave er kommet farvefotos i mange artsopslag, supplerer disse tavler indtrykket af arterne, måske især for begynderen.

Det er værd at fremhæve JC Schou's fremragende illustrative tegninger, som hjælper til sikker bestemmelse. Der er ikke kun tegninger af vigtige detaljer, men for enkelte arter vises også, hvorledes de adskilles fra andre arter.. Ved *glat rottehale* ses eksempelvis en finger trække i akset for at vise, at akset kan "skilles ad", som den eneste art i slægten.

I begge udgaver af græsbogen findes en græsnøgle til vegetative græsser. Det er nyttigt, da det jo er en stor del af tiden, at de ikke blomstrer! Denne nøgle er en videreudvikling af en nøgle fra 1941 af J Gröntved & T Sørensen. I første udgave var der desværre fejl i strukturen i nøglen, som er rettet i denne udgave.

Hvorfor ikke bare bruge Gyldendal's Dansk Flora? For det første er illustrationerne deri meget begrænsede. For det andet kræves, at man har indsamlet et græs med blomster. Det betyder, at det ikke er muligt at bestemme vegetative fund. Og endelig har Danmarks Græsser medtaget betydeligt flere arter, herunder nytilkomne og forvildede arter.

Nyheder i 2den udg.: Nyt er afsnittene om græssers anvendelse og foderværdi, svampeangreb i græsser og "rajsvingler". Her findes også gode udbredelseskort for arterne og farvefotos af mange arter. Derudover er fire nye arter medtaget (tre nye artsopslag og en tilføjet i appendiks) og nøgler og tekst er revideret. Endelig er der opdaterede videnskabelige navne som følger den nyeste forskning (fx skal vi nu vænne os til at *Bølget bunke* tilhører slægten *Avenella* i stedet for *Deschampsia*, og slægten *svingel* er opdelt i tre). Forfatterne har på fornuftig vis valgt at sortere arterne alfabetisk efter de "gamle" navne, så vi langsomt kan tilvænne os navneskiftene.

Danmarks Græsser er i øvrigt kun det sidste skud på stammen fra BFN's Forlag (BFN = Biologisk Forening for Nordvestjylland). De mest populære bestemmelsesværker fra forlaget er "*Danmarks halvgræsser*", "*Danmarks siv og frytler*" samt "*Danmarks skærmplanter*". Alle bøgerne kører efter samme bundsolide og meget intuitive koncept med masser af særdeles brugbare tegninger og gode nøgler, som hjælper dig til det korrekte navn på din plante.

På trods af bogens store fremskridt inden for dansksproget bestemmelseslitteratur, kan man stadig være nødt til at supplere med udenlandsk litteratur for at finde alternative nøgler og morfologiske beskrivelser, når man sidder med et problematisk plantemateriale. Men sådan er det jo med alle plantegrupper!

[1] *HabitatVision A/S*

Tre nye krebsdyr for den danske marine fauna: SKJULT TANGREJE (*Eualus occultus*), BØRSTEKRABBE (*Pilumnus hirtellus*) og en EPICARID (*Pseudione borealis*)

Ole Gorm Norden Andersen[1], Steffen Lundsteen[1] og Ole Secher Tendal[2]

Gennem de seneste 50-100 år er der fundet mange nye arter for den danske marine bundfauna (Jensen & Knudsen 2005). Nogle af disse er flyttet over store afstande ved menneskers hjælp og har kunnet etablere sig, fordi forholdene i Danmarks eller nabolandenes farvande ligner dem i de områder, de kom fra. Andre arter er kommet ved naturlig indvandring fra naboområderne, formentlig fordi havets temperatur generelt stiger og sæsonmæssige hydrografiske forhold som f.eks. indstrømning af vand fra Nordsøen ændres.

To af de her beskrevne arter, rejen og krabben, er i den sidste kategori, idet de tilhører et faunaelement, som indtil for nogle årtier siden ansås for at have sin nordgrænse groft sagt omkring 54°N, Tyske Bugt. Med temperaturstigningen i de nordiske have har pelagiske larver af mange bundlevende arter, der løbende føres nordpå af strømmene og førhen døde, nu kunnet bundfælde og overleve for kortere eller længere tid. Eksempler på andre krabber, som har fulgt dette mønster, er Blå Svømmekrabbe *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Tendal & Flintegaard 2007), Østamerikansk Brakvandskrabbe *Rhithropanopeus harrisii* (Gould, 1841) (Tendal et al. 2011) og Rhombekrabbe *Goneplax rhomboides* (Linnaeus, 1758) (Tendal & Olesen 2011). Den tredje art, epicariden, har formentlig været her uopdaget i en længere årrække.

De aktuelle fund og data stammer til dels fra Miljøministeriets marine overvågningsundersøgelser. Disse omfatter stenrevs- og hårdbundssamfundsundersøgelser ved dykkeriagttagelse og med supplerende indsamlinger af fauna siden 2004 (Lundsteen & Dahl 2004). Fundet af krabben fra Læsø Trindel er herfra. Disse undersøgelser blev udvidet til lavvandede fjorde og bugter i 2012 (Josefson et al. 2013). Dråby Vig-fundet af rejen stammer herfra. Overvågningsundersøgelserne omfatter også prøvetagning med haps på jævnbund, herunder i Kattegat (her i Ålbæk Bugt), hvor epicariderne blev fundet. Data fra overvågningsundersøgelserne er indberettet til Den nationale database for marine data (MADS).

Three crustacean species, new to Danish marine waters (*Eualus occultus*, *Pilumnus hirtellus* & *Pseudione borealis*)

The crab *Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761) was found at 15 m depth on the stone reef Læsø Trindel (57°25.5'N, 11°15'E) and the shrimp *Eualus occultus* (Lebour, 1936) at 9 m depth on the stone reef Per Nilen (57°22.5'N, 11°2.5'E), both near the island of Læsø in the northern part of the Kattegat, and the shrimp also at 2.5 m depth in the small inlet Dråby Vig (56°51.9'N, 8°49.9'E) in the Limfjord, a sound which transverses the northern part of Jutland between the North Sea and the Kattegat. Previously, these species have been reported from neighbouring sea areas, but from few scattered localities only. The occurrences are well outside the more southerly main distribution areas of these species, and their presence in Danish and neighbouring sea areas is perhaps facilitated by the ongoing rise in sea temperatures. The occurrence of *Eualus occultus* in the Limfjord is most likely a lasting population, as these waters have previously proved to be particularly favorable to both natural immigrants and introduced species.

The epicarid *Pseudione borealis* Caspers, 1939 was found together with its host, the burrowing mud shrimp *Callianassa subterranea* (Montagu, 1808) at 28 m depth in the open bay Ålbæk Bugt (57°35'N, 10°51.5'E) in the northwestern Kattegat off the east coast of the northernmost part of Jutland. It was first described from the southern part of the North Sea, as an ectoparasite found lodged in the gill cavity of *C. subterranea*, which was first reported from Danish waters more than 70 years ago.

The crab, the epicarids and two shrimp specimens are deposited in the collection of the State Natural History Museum (Zoological Museum) in Copenhagen.

Key words: Skjult Tangreje (*Eualus occultus*), Børstekrabbe (*Pilumnus hirtellus*), Epicarid (*Pseudione borealis*), nye arter, for Danmark, krebsdyr (Crustacea)

Herudover rapporteres her om fund fra Blue Reef revgenopretningsprojektet ved Læsø (Stenberg et al. 2013), hvor der var yderligere fund af rejen ved kontrolstationen Per Nilen. Krabben, epicariderne og to eksemplarer af rejen, den fra Per Nilen og en fra Dråby Vig, opbevares i samlingen på Statens Naturhistoriske Museum (Zoologisk Museum) i København.

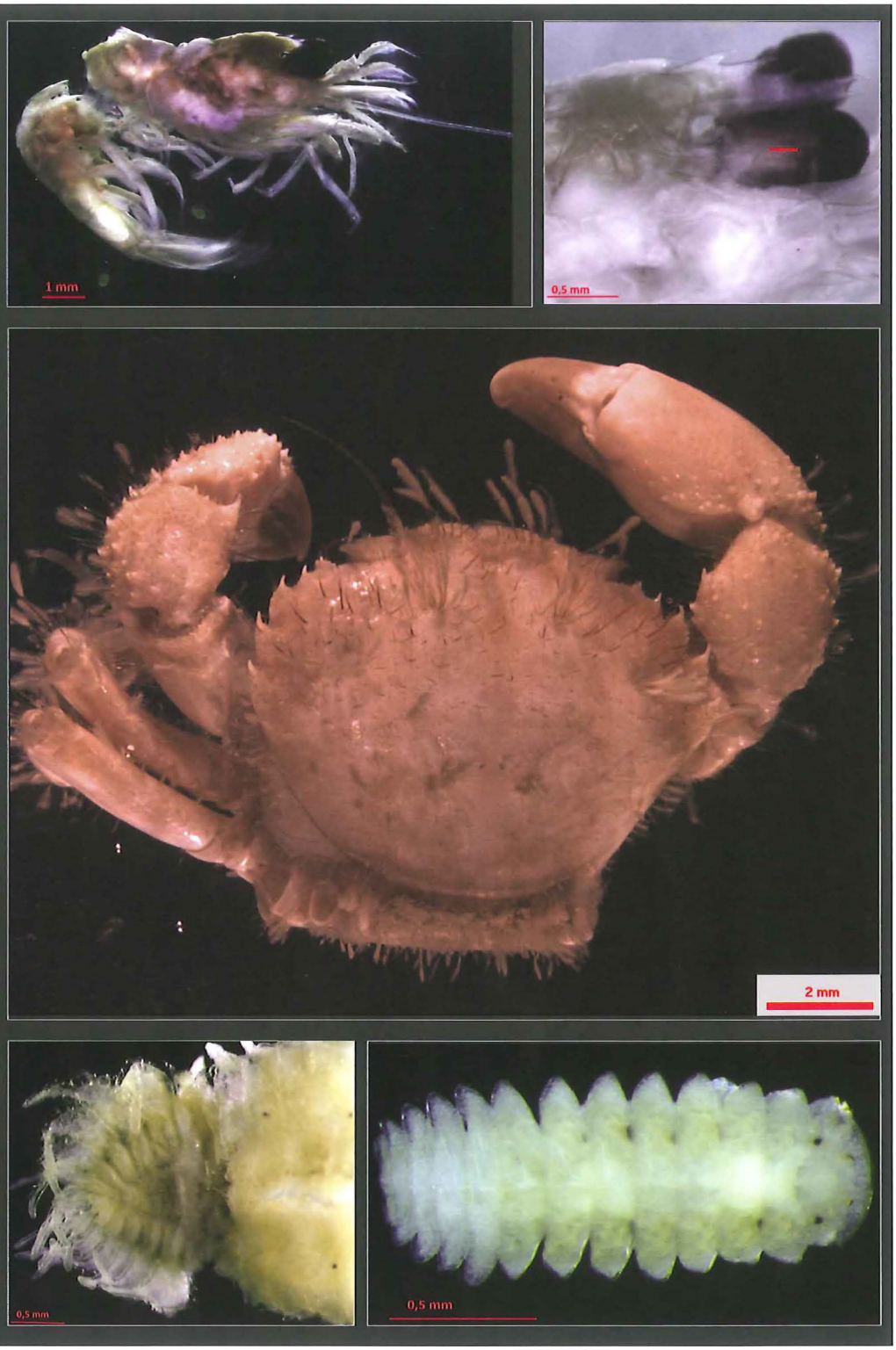
Eualus occultus (Lebour, 1936), Skjult Tangreje

E. occultus (figur 1) er en lille gennemsigtig eller rødlig og op til 22 mm lang reje. Pandetornen er kort, sammentrykt fra siden, lige fremadrettet og med glat underkant, 2-4 torne langs overkanten og kløvet spids. En anden karakter er en bigren på de første to benpars korte første led og tænder yderst på bagkanten af 3. benpars lange 4. led. Da den er beskrevet sent, er arten kun medtaget i nyere bestemmelsesværker (Greve 1963; Smaldon 1979; Enckell 1980; Udekem D'Acoz & Wirtz 2002) og således ikke i Danmarks Fauna (Stephensen 1910). Beskrivelserne varierer lidt, idet Enckell (1980) viser en torn på rygskjoldets nedre forreste hjørne og en togrenet torn på skjoldets forrand lige under øjet (den antennulare torn), mens førstnævnte torn mangler og den anden er ugrenet hos Moyse & Smaldon (1990) svarende til de to af vore dyr, der blev undersøgt i detaljer (figur 1).

Arten er fundet under sten i tidevandszonen og mellem alger på sand- og stenbund på dybere vand (Smaldon 1979; Moyse & Smaldon 1990; Berggren 1994a). Den er i øvrigt fundet ned til 115 m, dog oftest på mindre dybder. Det danske navn, der er en oversættelse af det svenske, er først for nylig taget i brug (Josefson et al. 2013).

Et eksemplar blev fundet den 29. maj 2012 i 9 m dybde i en suge- og rammeprøve fra toppen af en sten på Blue Reef-projektets kontrolstation på stenrevet Per Nilen (57° 22,5'N, 11°2,5'Ø), nord for Læsø i det nordlige Kattegat. Flere eksemplarer blev fundet den 22. august 2012 i 2,5 m dybde i Dråby Vig (56°51,9'N, 8°49,9'Ø) i den midterste til vestlige del af Limfjorden i en

[1] *Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Danmark.* [2] *Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet, Danmark*



Figur 1. Øverst. *Eualus occultus* fra 9 m dybde på stenrevet Per Nilen (57° 22,5'N, 11° 2,5'Ø) nord for Læsø i det nordlige Kattegat. Eksemplaret er noget beskadiget. T.v.: Hele dyret fra højre, hvor bl.a. pandetornen ses. T.h.: Forenden fra højre, hvor pandetornen og den antennulare torn (ved pilen) ses.
Eualus occultus *from 9 m depth on Per Nilen Reef (57° 22.5'N, 11° 2.5'E), north of the island of Læsø in the northern Kattegat. The specimen is rather damaged. Left: Whole specimen from the right with, a.o., the rostrum discernible. Right: Anterior from the right with the rostrum and the antennular spine (at the arrow)* discernible.

Figur 2. Midt. *Pilumnus hirtellus* fra 15 m dybde på Læsø Trindel (57°25,5'N, 11°14,9'Ø) nordøst for Læsø i det nordlige Kattegat. Mange lemmer mangler - revet af eller afkastet under prøvetagningen.
Pilumnus hirtellus *from 15 m depth on Læsø Trindel Reef (app. 57°25.5'N, 11°14.9'E) northeast of Læsø in the northern Kattegat. Many limbs are missing, torn off or discarded during sampling.*

Figur 3. Nederst. *Pseudione borealis* fra 28 m dybde i Ålbæk Bugt (ca. 57°35'N, 10°51,5'Ø) i det nordvestligste Kattegat . T.v.: Bagende af hun fra ryggen. T.h.: Han fra ryggen.
Pseudione borealis *from 28 m depth in the bay Ålbæk Bugt (app. 57°35'N, 10°51,5'E) in the northwestern-most Kattegat . Left: Female posterior from above. Right: Male from above.*

håndindsamlet prøve. Både indsamling og første bestemmelse af limfjordseksemplarerne blev foretaget af Jens Deding ved en overvågningsundersøgelse udført af Naturstyrelsen Aalborg.

Bunden ved Per Nilen bestod af større, stabile sten med en tæt makroalgebevoksning (overvågningsdata senere samme år). På Dråby Vig-stationen var der siltet sand, skaller og mindre dække af større sten (5 %). De to dækningsdominerende arter var begge fremmede: Butblæret Sargassotang (*Sargassum muticum*) og Østasiatisk Søpung (*Styela clava*). Herudover fandtes på samme dybde den fremmede art Japansk Havlyng (*Heterosiphonia japonica*).

E. occultus har hovedsagelig lusitansk (fra Gibraltarstrædet til vestenden af Den Engelske Kanal og De Britiske Øer) og sydligt tempereret (videre til Norge) udbredelse. Den er fundet fra Marocco ind i Middelhavet, ved de sydlige og vestlige dele af De Britiske Øer, ud for Holland, i Norge og ved den svenske vestkyst nord for Kattegat. Trods omfattende undersøgelser af decapodfaunaen er arten ikke kendt fra Færøerne (Brattegard & Rømer 1998; Berggren 1994b). En angivelse fra Island (World Register of Marine Species) må indtil videre anses for usikker (Udekem D'Acoz, pers. comm.).

I Nordsø-Skagerrak-området kendes den fra en række lokaliteter i Vestnorge (Greve 1963; Brattegard & Holthe 1997), i Sverige fra Koster-området og Gullmarfjorden (Tullki 1963; Berggren 1994a) og i Holland fra flere lokaliteter (Holthuis 1969).
E. occultus er således ret ny for den nordlige del af Nordsøen og Skagerrak-Kattegat-området og kun repræsenteret ved forholdsvis få fund i dette område. Det er uklart, om den egentlig er sjælden, fordi den let kan forveksles med andre arter af slægten og med arter af nærtstående slægter.

***Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761), Børstekrabbe**
P. hirtellus (figur 2) er en lille rødbrun krabbe med skjoldbredde op til 28 mm og skjoldlængde op til 20 mm. Hunnerne er større end hannerne. Skjoldets forkant har fem spidse torne i hver side med stigende størrelse fra midten og udefter. Skjoldet og gangbenene er besat med lange kølleformede, stive børster. På skjoldets forreste del findes desuden talrige korte, tynde børster, der er tydelige hos unge individer men dækkes af de lange børster hos ældre. Det fremgår af fotografier og tegninger i bestemmelsesværker, at antallet af børster og deres fordeling, især på skjoldet, varierer meget. Klosaksene er kraftige, den venstre i reglen størst. Den faste del af klosaksene har lysebrun spids (Christiansen1969; Enckell 1980; Adema 1991; Ingle 1996).

Arten er fundet på og i mange forskellige typer substrat, f.eks. på klippeflader, i mudret sand, under sten og mellem store brunalgers hapterer. På steder med meget silt fanges partikler i skjoldets børster og camouflerer dyret (Adema 1991; Pallas et al. 2006). Den er fundet fra tidevandszonen til ca. 180 m dybde, oftest på dybder lavere end 10 m. Det danske navn er en oversættelse af nabolandenes navn for arten.

Et eksemplar blev taget den 18. august 2007 på stenbund i 15 m dybde på Læsø Trindel (57°25,5'N, 11°15'Ø) nordøst for Læsø i det nordlige Kattegat. Individet er en han med skjoldbredde 10 mm og skjoldlængde 7 mm (figur 2). Bunden var grus-stenbund med 40 % algedække. Prøvetagning blev foretaget af Karsten Dahl under stenrevsovervågningen 2007 udført af det daværende Danmarks Miljøundersøgelser.

Ligesom *E. occultus* har *P. hirtellus* hovedsagelig lusitansk og sydligt tempereret udbredelse. Den kendes fra Marocco, ind i Middelhavet og Sortehavet, nordpå til De Britiske Øer, Nordsøen, Norge og Sverige og er desuden rapporteret fra De Kap Verdiske Øer, De Kanariske Øer, Madeira og Azorerne (Christiansen 1969; Clark 1986; Adema 1991). Arten er vidt udbredt og ofte fundet i den sydlige del af Nordsøen fra lavt vand til ca. 40 m dybde (Adema 1991). Fra det nordlige Holland og ind i den tyske del af Vadehavet bliver fundene færre og færre.

Et eksemplar i Zoologisk Museums samling er taget på Helgoland i 1961 (det. Torben Wolff), men arten var kendt derfra og i Tyske Bugt allerede i 1926 (Schellenberg 1928). Den blev fundet i Bergen-området i Norge i 1966 og igen i 1997 (Sankarankutty & Fosshagen 1967; Christie et al. 2003).
I 1826 blev der fundet et ret stort antal eksemplarer i Uddevalla Havn på den svenske Skagerrakkyst. Bestanden genfandtes ikke, og det menes, at der var tale om en transport med skib sydfra (Appellöf 1906; Lagerberg 1908; Schellenberg 1928). Den er senere, i 2004, 2009 og 2010, fundet flere steder ved den svenske vestkyst (Berggren 2012 & pers. comm.).

Undersøgelserne både ved Bergen (Christie et al. 2003) og ved den svenske vestkyst (Berggren 2012) omfattede mange prøvetagninger, men alligevel blev der kun fundet få eksemplarer af *P. hirtellus*. Den kan derfor antages at være sjælden i de skandinaviske havområder. Der er også tidligere foretaget faunaundersøgelser i disse lokalområder, og man kan forvente, at den ville være blevet fundet, hvis den dengang fandtes der.

***Pseudione borealis* Caspers, 1939, en epicarid (*'den, der sidder på rejer'*)**
P. borealis (figur 3) er en ektoparasit, som sidder i gællehulen hos en gravende dværghummer *Callianassa subterranea* (Montagu, 1808). Hunnerne, der er uden øjne, er indtil 8 mm lange og skævt pæreformede i omrids. Et karaktertræk hos artens hunner er halens jævnt tilspidsede sideflige, der er ca. 3 gange så lange som bredden ved grunden og som hos de ældste individer har lange vorter langs kanterne (figur 3). Disse ældre individer blev oprindeligt, på grund af vorterne, beskrevet som en selvstændig art *P. tuberculata* Caspers, 1939. Denne blev af Bourdon (1981) slået sammen med *P. borealis*, der i den oprindelige beskrivelse havde glatte sideflige på halen, da det viste sig, at vorterne kom til med alderen. Hannerne, som gerne sidder på en hun, er indtil 2,5 mm lange og under 1 mm brede og har et par sorte øjne (figur 3).

En hun og en han blev fundet sammen med et eksemplar af værtsdyret på en NOVA-NA-station på 28 m dybde i Ålbæk Bugt (57°35'N, 10°51,5'Ø) i det nordvestligste Kattegat i 2013.

Værtsdyret er kendt fra det østlige Middelhav og det nordøstlige Atlanterhav fra Afrika til Sverige, inklusive Nordsøen, Skagerrak og det Nordlige Kattegat med tilstødende fjorde.

De nye arter i den danske marine fauna

Ingen af de tre arter *Eualus occultus*, *Pilumnus hirtellus* og *Pseudione borealis* er tidligere rapporteret fra Danmark. De blev fundet i nordlige og relativt salte dele af vore farvande. Selv om de tre arter synes at være sjældne og har en ret skjult levevis, ville de nok være blevet fundet, hvis de havde været her længe, fordi der adskillige steder er foretaget faunaundersøgelser på de typer af bunde, hvor de kunne forekomme. Således blev der gennem årtier, indtil omkring 2000, hvert år afholdt flere marinbiologiske kurser ved Københavns Universitets Feltlaboratorium i Frederikshavn, hvor undersøgelse af relevante biotoper indgik i undervisningen (Tendal 2009/-10). Især var der i mange år særlig opmærksomhed på krabberne, fordi krabbeeksperten Torben Wolff var lærer ved mange af disse kurser og satte en ære i hvert år at finde så mange krabbearter som muligt. Nyere undersøgelser, også i de indre danske farvande, omfatter Fredningsstyrelsen (1985), Lundsteen (2001), Liebermann (2004), Dahl et al. (2004, 2005), overvågningsundersøgelser med faunaindsamling med haps-rørprøvetager og Van Veen-grab på varierende bundtyper siden 1989, senest Hansen (2013), og på stenrev dykkerindsamlinger siden 2004 (i MADS og Lundsteen et al. (2008)).

Det er ikke altid klart, om de nyindvandrede arter kan opretholde deres bestande. *P. hirtellus* anses for kuldefølsom (Adema 1991), men forplanter sig øjensynligt ved Norge, idet allerede det først fundne eksemplar var en ægbærende hun (Sankarankutty & Fosshagen 1967). I de norske bestande af *E. occultus* optrådte ægbærende hunner fra april til august (Greve 1963).

Af de danske fund af *E. occultus* kan det særligt forventes, at fundet i Dråby Vig i Limfjorden repræsenterer en blivende bestand, idet der blev fundet flere eksemplarer, og Limfjorden desuden tidligere har vist sig særligt gunstig for både naturligt indvandrede og indførte arter, måske favoriseret af en relativt høj temperatur og i den vestlige del også en ret høj saltholdighed (Jensen & Knudsen 2005).

Pseudione borealis kan have været i danske farvande lige så længe som værtsdyret *Callianassa subterranea,* der blev konstateret for over 70 år siden (Poulsen 1940; Stephensen 1948).

CITERET LITTERATUR

Adema JPHM 1991: De krabben van Nederland en Belgie (Crustacea, Decapoda, Brachyura). – Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden. 244 pp.

Appellöf A 1906: Die Dekapoden Crustaceen. – Meeresfauna von Bergen 2-3: 113-233.

Berggren M 1994a: The shrimps of the algal zone in the Gullmar Fjord area, west coast of Sweden. - Paper X (24 pp) *in* Matz Berggren: Habitat choice of benthic shrimps. Results and discussions on shrimp sampling from the Gullmar Fjord on the Swedish west coast, the Faroe Islands, Inhaca Island in southern Moçambique and the shelf slope of the Bahamas. – Doctoral Thesis at Göteborg University. Faculty of Natural Sciences. 1994. (http://hdl.handle.net/2077/14049).

Berggren M 1994b: The shallow water shrimps of the Faroe Islands. – Paper IX (46 pp) *in thesis as Berggren 1994a.*

Berggren M 2012: Vad gömmer sig på Svarbergsgrunden? Resultatet av marinbiologiska undersökningar 2009-2010. - Hav möter Land. Länsstyrelsen i Västra Götalands Län. Rapportnummer 2012: 25. 79 pp.

Bourdon R 1981: Bopyriens nouveaux pour la faune européenne de l'Atlantique (Isopoda Epicaridea). – Bull. Mus. Nat. d'Histoire Naturelle, Paris (4) 3 (Section A) (no. 2): 615-634.

Brattegard T & Holthe L (eds.) 1997: Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. – Research Report for DN 1997-1. Directorate for Nature Management. Trondheim. Norway. 409 pp.

Brattegard T & Rømer EI 1998: Decapoda Natantia (Crustacea) in the Faroe area. - Fróðskaparrit. 46: 91-126.

Christiansen ME 1969: Decapoda Brachyura. – Mar. Inv. Scand. 2. Scandinavian University books. 143 pp.

Christie H, Jørgensen NM, Norderhaug KM & Waage-Nielsen E 2003: Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. – J. Mar. Biol. Ass. UK 83: 687-699.

Clark PF 1986: North-east Atlantic crabs. An atlas of distribution. – Mar. Cons. Soc., UK. 252 pp.

Dahl K, Lundsteen S & Tendal OS 2005: Mejlgrund og Lillegrund. En undersøgelse af biologisk diversitet på det lavvandet område med stenrev i Samsø Bælt. - Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 529. 87pp. http://pure.au.dk/portal/files/56398538/Laesoe_Trindel_final_report_2013 (pdf).

Dahl K, Nicolaisen J, Nielsen R & Tendal OS 2004: Udvikling og afprøvning af metoder til indsamling af flora og fauna på småstenede hårdbundshabitater. - Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 521. 85 pp.

Enckell PH 1980: Kräftdjur. – Signum, Lund. 685 pp.

Fredningsstyrelsen 1985: Makrobenthos undersøgelse ved Samsø Østerflak (Midtvejsrapport). - Fredningsstyrelsen. 62 pp.

Greve L 1963: The genera *Spirontocaris,*

Lebbeus, *Eualus* and *Thoralus* in Norwegian waters (Crust. Dec.). – Sarsia 11: 29-42.

Hansen JW (red.) 2013: Marine områder 2012. NOVANA. - Aarhus Universitet. Videnskabelig rapport fra DCE Nationalt Center for Miljø og Energi 77. 162 pp.

Holthuis LB 1969: Enkele interessante Nerderlandse Crustacea. – Zoologische Bijdragen 1: 34-48.

Ingle RW 1996: Shallow-water Crabs. – Synopses of the British Fauna (New Series) no. 25. The Linn. Soc. Lond. Cambridge University Press. 206 pp.

Jensen KR & Knudsen J 2005: A summary of alien marine benthic invertebrates in Danish waters. – Oceanological and Hydrobiological Studies 34, Suppl. 1: 137-162.

Josefson AB, Hansen JLS & Lundsteen S 2013: Bundfauna. pp. 82-89. - I: Hansen JW (red.): Marine områder 2012. - NOVANA. Aarhus Universitet. Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE 77. 162 pp.

Lagerberg T 1908: Sveriges Decapoder. – Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar 4. Följden XI: I. 117 pp.

Liebermann A 2004: Kvantitativ undersøgelse af grusbundens makro-fauna på Gilleleje Flak. – Unpublished Masters' Thesis, Zoological Museum, University of Copenhagen. 55 pp.

Lundsteen S 2001: Faunaen på 26 stenrev i Bælthavet og Østersøen. - Skov- og Naturstyrelsen. 97 pp.

Lundsteen & Dahl, 2004: Teknisk anvisning for marin overvågning. 4.2 Hårdbundsfauna. NOVANA. ver. 08-11-04. Danmarks Miljøundersøgelser. - Teknisk anvisning fra DMU's Marine Fagdatacenter. 7 pp..

Lundsteen S, Dahl K & Tendal OS 2008: Biodiversity on boulder reefs in central Kattegat. – BALANCE Interim Report 15. 27 pp.

Pallas A, Garcia-Calvo B, Corgos A, Bernardez C & Freire J 2006: Distribution and habitat use patterns of benthic decapod crustaceans in shallow waters: a comparative approach. – Mar. Ecol. Progr. Ser. 324: 173–184.

Moyse J & Smaldon G 1990: Crustacea III. Malacostraca, Eucarida. – pp. 489-552 *in* Hayward PJ & Ryland J (eds.) The Marine Fauna of the British Isles and Northwest Europe Vol. 1. Claredon Press. Oxford. 627 pp.

Poulsen EM 1940. On the occurrence of the Thalassinidea in Danish waters. – Vidensk. Meddr. Dansk Naturhist. Foren. 104: 207-239.

Sankarankutty C & Fosshagen A 1967: *Pilumnus hirtellus* (L.), a xanthid crab new to Norwegian waters. – Sarsia 30: 29-30.

Schellenberg A 1928: Krebstiere oder Crustacea II: Decapoda, Zehnfüssler. - Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Teil 10. Gustav Fischer Verlag. Jena. 146 pp.

Smaldon G 1979: British coastal Shrimps and Prawns. – Synopses of the British Fauna (New Series) no. 15. Linn. Soc. Lond. Academic Press.126 pp.

Stenberg C, Støttrup J, Dahl K, Lundsteen S, Göke C & Andersen ON 2013: Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat, Denmark. - Final report to the European Commission. 46 pp. http://pure.au.dk/portal/files/56398538/Laesoe_Trindel_final_report_2013. (pdf)

Stephensen K 1910: Storkrebs I. Skjoldkrebs. – Danmarks Fauna 9. 193 pp.

Stephensen K 1948. Storkrebs IV. Ringkrebs 3. Tanglus (Marine Isopoder) og Tanaider med 56 afbildninger. - Danmarks Fauna 53. 187 pp.

Tendal OS 2009/10: Hovedtræk af Havbiologisk Sommerkursus' historie. – Dansk Naturhist. Foren. Årsskr. 19 og 20: 73-85.

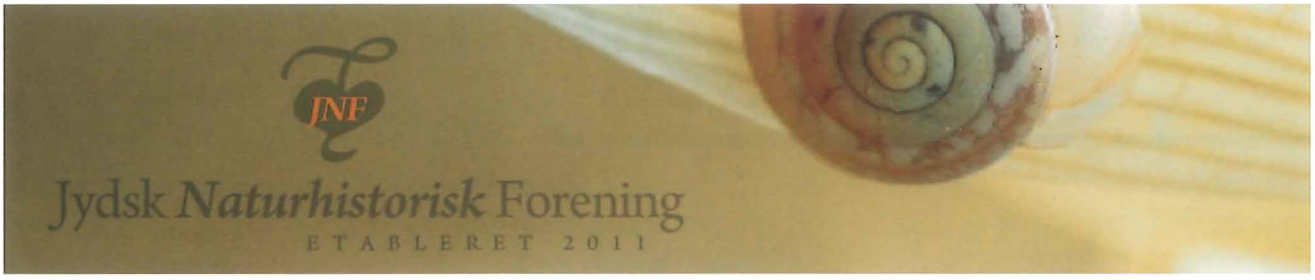
Tendal OS & Flintegaard H 2007: Et fund af en sjælden krabbe i danske farvande: den blå svømmekrabbe, *Callinectes sapidus* (Crustacea; Decapoda; Portunidae). – Flora og Fauna 113: 53-56.

Tendal OS & Olesen J 2011: En ny krabbe i den danske fauna: *Goneplax rhomboides*. - Flora og Fauna 117: 43-45.

Tendal OS, Olesen J & Lundholm BS 2011: Den østamerikanske brakvandskrabbe *Rhithropanopeus harrisii* i Danmark: Gammel gæst og ny invasiv art. - Flora og Fauna 117: 23-27.

Tulkki P 1963: Notes on some shrimps from the west coast of Sweden. – Arkiv för Zoologi 1: 117-124.

Udekem D'Acoz C & Wirtz P 2002: Observations on some interesting coastal Crustacea Decapoda from the Azores, with a key to the genus *Eualus* Thallwitz, 1892 in the Northeastern Atlantic and the Mediterranean. - Arquipélago, Life and Marine Sciences 19A: 67-84.



Dronningens nordlige besiddelser

Temadag om naturen i Grønland og på Færøerene

Jydsk Naturhistorisk Forening inviterer til temadag om de udfordringer natur og miljø på Grønland og Færøerne står overfor med stigende pres på de arktiske egne for at udnytte Jordens ressourcer både i undergrunden, i havet og på landjorden. Gennem ni oplæg vil vi belyse nogle af de problemer, som natur og miljø i arktiske egne står over for i takt med at udnyttelsen af naturens ressourcer er stigende ikke mindst set i lyset af, at de arktiske egne bliver lettere tilgængelige, hvilket bl.a. skyldes resultaterne af klimaforandringer og forbedrede muligheder for at udnytte og indvinde disse ressourcer.

Tid: Lørdag 15. november 2014 kl. 13-18.
Sted: Naturhistorisk Museum, Århus

Forplejning: Der vil være pauser med forfriskning, ligesom der vil være fællesspisning i museets kantine efter arrangementet
Betaling: Det er gratis at deltage i temadagen, mens der skal betales for den arktiske buffet ved fællesspisningen om aftenen.

Praktiske oplysninger: Se mere om detaljeret program og tilmelding på: http://jydsknaturhistorisk.dk/

Tinholm på Færøerne. Foto: Bente og Amdi Nedergaard

Naturhistorier fra Færøerne: Rejse til Varmakelda og Alm. Mosesnegl (*Lymnaea peregra)*(Gastropoda) på Færøerne

H. N. Garner [1]

I juli 2012 og atter i juni 2013 rejste jeg sammen med min hustru til Færøerne. Et af rejsens mål var Varmakelda ved Fuglafjørdur på Eysturey, og formålet var en undersøgelse af eventuel forekomst af ferskvandssnegle på denne biotop.

Den varme eller snarere lunkne kilde, der anses for at være en sidste rest af Færøernes vulkanisme, har trods sin lidt afsides beliggenhed været bemærket, vistnok allerede i Middelalderen. I forne tider samledes færøsk ungdom ved Skt. Hans til dans på en bred stenhelle i nærheden af kilden, som også har været anset som helsebringende (Forchhammer 1821).

Den berømte danske geolog J.G. Forchhammer opsøgte kilden og noterede for 20. september 1821 i sin dagbog (oversat fra tysk): "Warmakilda. – Denne berømte kilde findes på den nordlige skråning af bjergene ned mod Fuglafjørdur 30 fod over havkanten. Den vælder frem mellem et af tørv forvitret porfyrlag og den faste klippegrund og strømmer meget kraftigt. Temperaturen var, da vi opsøgte den, 65,5 grader Fahrenheit (sv. t. 18,7 grader Celsius), luftens temperatur 46 gr. F. (sv. t. 7,8 gr. C.). Kildens omgivelser var meget tiltalende."

Kilden er altså velkendt og figurerer på adskillige kort, men viste sig i praksis vanskelig at lokalisere for ikke-stedkendte. Sommeren 2012 var ret nedbørsfattig, og mange af de færøske kilder og fosser var reducerede eller helt ophørt at rinde, så der mange steder blot var små, afbrudte vandansamlinger tilbage i bækkelejerne. Ved bivejen mellem vej no. 65 og Leirvik markerer en høj sten med indskriften "Varmakelda", at kilden befinder sig på fjeldskråningen mellem vejen og fjorden (Fuglafjørdur). Der var dog ikke en sti i terrænet, og en eftersøgning 18.7.2012 blandt de mange bækkelejer førte ikke til Varmakelda. Adskillige vandansamlinger blev undersøgt, men vandets temperatur var overalt den samme som luftens ca. 11 gr. C (digitalt termometer – grader Celsius med en decimal).

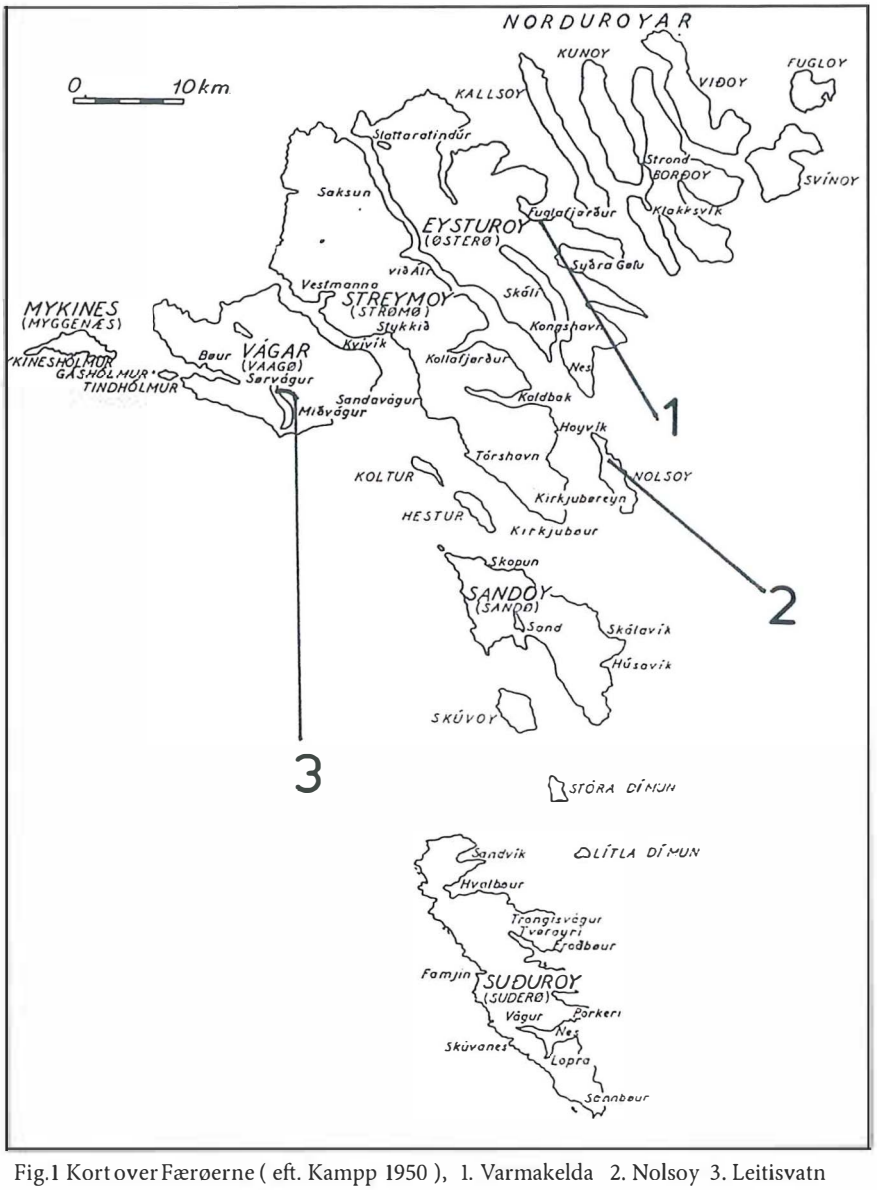


Fig.1 Kort over Færøerne (eft. Kampp 1950), 1. Varmakelda 2. Nolsoy 3. Leitisvatn

I et af disse vandhuller fandtes Alm. Mosesnegl, *Lymnaea peregra*. Året efter blev eftersøgningen af Varmakelda genoptaget - 20.7.2013. Medens det året i forvejen havde været behageligt tørvejr, var det nu silende regn. Bækkeløbene var atter vandfyldte med stærkt strømmende vandfald nedover bjergskråningerne mod fjorden (en "regntæt anorak" viste sig at være alt andet, og undertegnede blev gennemblødt). En vandring langs de ujævne skrænter førte forbi adskillige, rindende småvande, hvis temperatur alle måltes til 11 gr. C - ca. som luften.

VARMAKELDA – ENDELIG FUNDET

Endelig nåede jeg et kildevæld, der måltes til 18,7 gr. C, åbenbart efter 192 år stadig det samme som Forchhammers 18,7 gr. C.

[1]*Calmus Research, Strandvejen 5, Sejs 8600 Silkeborg*

Det er overraskende, men dog ikke urealistisk, at vandet i Varmakelda øjensynligt har holdt den samme, relativt høje temperatur i næsten 200 år.

Varmakelda viste sig at være et skålformet, nærmest cirkelrundt bassin, opdæmmet med en række sten og med overløb mod fjorden. Fra bunden af ret små sten steg enkelte bobler op med det udstrømmende vand. Med ketcher opfiskede jeg mere end en snes sten enkeltvis fra kildens bund i håb om at finde fastsiddende snegle, men eftersøgningen var forgæves. Visuelt var der, trods den ringe dybde og det meget klare vand, heller ikke noget at hente. Det eneste synlige organiske liv var en lille algeklump i bassinets overløb.

Foruden Varmakelda undersøgtes vandhuller på Nolsoy og et stykke brændingsbred af søen Leitisvatn på Vagar for forekomst af ferskvandssnegle. I Varmekelda brugte jeg en ny ketcher, da det iflg. færøsk lov ikke er tilladt at bruge fiskeredskaber i flere indvande, med mindre de desinficeres mellem vandene. På Leitisvatns brændingsbred optoges og vendtes 50-60 sten og i vandhuller på Nolsoy ligeledes et større antal sten for indsamling af snegle.

Der findes kun to arter af ferskvandssnegle på Færøerne, begge vidt udbredte: Alm. Mosesnegl, *Lymnaea peregra* O.F. Müller og Pytsnegl *Lymnaea truncatula* O.F. Müller (Mandahl-Barth 1938). Kendskabet til udbredelsen er sammenfattet efter foreliggende litteratur om emnet, kilder fra 1864, 1868, 1934 og 1938 (Fog 1971); der synes ikke at foreligge senere publiceringer (Zool. Ref. List Faroe 2011). Det skal her indskydes, at Pytsnegl er mellemvært for den skadelige Fårets Leverikte, *Fasciola hepatica* Linneus og Alm. Mosesnegl for fuglesnyltende ikter (Lützen & Bovin 1934). Fåret er jo et utroligt vigtigt husdyr på Færøerne, såvel som i resten af Nordatlanten.

Selvom undersøgelsen af Varmakelda for snegleforekomster gav negativt resultat, må forekomsten af *L. peregra* på den nære nabolokalitet på bjergskråningen noteres som et nyt fundsted, som ikke er anført i Fauna Faeroensis (Mollusca). Arten er kendt fra 7 lokaliteter på den nordlige del af Eysturoy, hvor det nærmeste fund er i Vatndal (Fog 1971). Envidere bekræfter de aktuelle fund de tidligere fund af *L. peregra* i Leitisvatn på Vagar og på Nolsey.

Fig. 2 Alm. mosesnegl (*Lymnæa peregra*) (O.F.Müller) fra vandansamling tæt ved Varmakelda.

LAV PH EN UDFORDRING FOR SKALBÆRENDE SNEGLE

I Varmakelda måltes vandets pH med farvesticks til 5, hvilket gør det praktisk talt umuligt for ferskvandssnegle at leve, da de ved denne pH ikke kan danne deres kalkskaller. Grænsen ligger ved 5,2 og det endda kun undtagelsesvis, da normalgrænsen ligger ved pH 6 (Økland 1983). Mange indvande er meget kalkfattige, dels pga. de normalt rigelige regnmængder på Færøerne (på Eysturoys højeste partier med en maksimumsværdi på 2000-2500 mm (Søgaard 1995)) og dels pga. det ofte meget tynde jordlag over klippegrund. Disse forhold resulterer i, at ferskvandssnegle ofte kun kan optræde som "pejusformer" med svage kalkskaller.

Dette gælder eksemplarerne af Alm. Mosesnegl fra nabovandet til Varmakelda samt ex. af samme art taget 21.6.2013 på undersiden af sten fra Vagarsøen Leitisvatns østlige brændingsbred. De små skaller fra Leitisvatn var så tynde og svage, at flere skadedes ved selv lempelig transport, og periostracum (skallens yderste, farvede beskyttelseslag) er pletvist eroderet tilligemed skallens spir. Ikke destomindre yngler arten under de vanskelige livsvilkår, sammen med sneglene fandtes deres æghob. *L. peregra* kan dog andetsteds på Færøerne opnå en skalhøjde på indtil 18 mm (Lützen & Bovin 1934), hvilket er dyrenes normalstørrelse (Mandahl-Barth 1949). Halvtreds år tidligere tog jeg også *L. peregra* sammen med ex. af *L. truncatula* i Leitisvatn. Alle var også dengang dværgagtige pejusformer, omend 1963-eksemplarernes skaller var en anelse mere solide end de nyligt fundnes. Nogle ex. af *L. peregra* 2012 fra vandhuller på Nolsøy var nok ganske små, men havde også mere solide skaller.

EN KALKKILDE I SURE FERSKVANDE?

En mulig overset kalkreserve kan være forekomsten ved vandhullerne på Nolsøy af enkelte, meget kraftige skaller af Albueskæl, *Patella vulgata* Linneus, som strandskader løsner fra strandklipperne og flyver med ind over land, hvor fuglene ofte - efter at have fortæret denne havsnegls bløddele - efterlader de tomme skaller ved tjørn og andre vandansamlinger (Joensen 1982; Kryger 1941) ("tjørn" er på Færøerne navnet på list større vandhuller).

P.S.: Skulle andre ønske at finde frem til Varmakelda uden lokalkendt ledsager, må man regne med, at den rejste sten med teksten "Varmakelda" ikke findes umiddelbart over kilden, at der ikke findes nogen synlig sti dertil, men at man bør holde øje med to mindre varder, den ene halvvejs, den anden umiddelbart i nærheden af kilden. Et nyere fårehegn vanskeliggør pt. den mest direkte adgang til stedet.

CITERET LITTERATUR

Bloch D, Debes Dahl M, Magnussen E & Bjerre Skaaning S 2001: Zoological Reference List of the Faeroe Islands. – Færoya Natturugripassavn (Upd. 23. febr. 2001).

Fog K 1971: Land and Freshwater Mollusca. – The Zoology of the Faeroes. Vol.

III, Part 1. LVIII. Copenhagen 1928-71.

Forchhammer JG 1927: Reise til Færøerene. Dagbog 28. april til 21. august 1821. – København, Thiele.

Joensen JS 1982: Havet omkr. Færøerne. Dyrelivet v. Bunden – Benthosfaunaen. Pp. 38. – I: Nørrevang & Lundøe (red.), Færøernes Natur. København.

Kryger JP 1941: Spredte Erindringer fra to Samlerejser til Færøerne (2). – Flora og Fauna 47: 37-38.

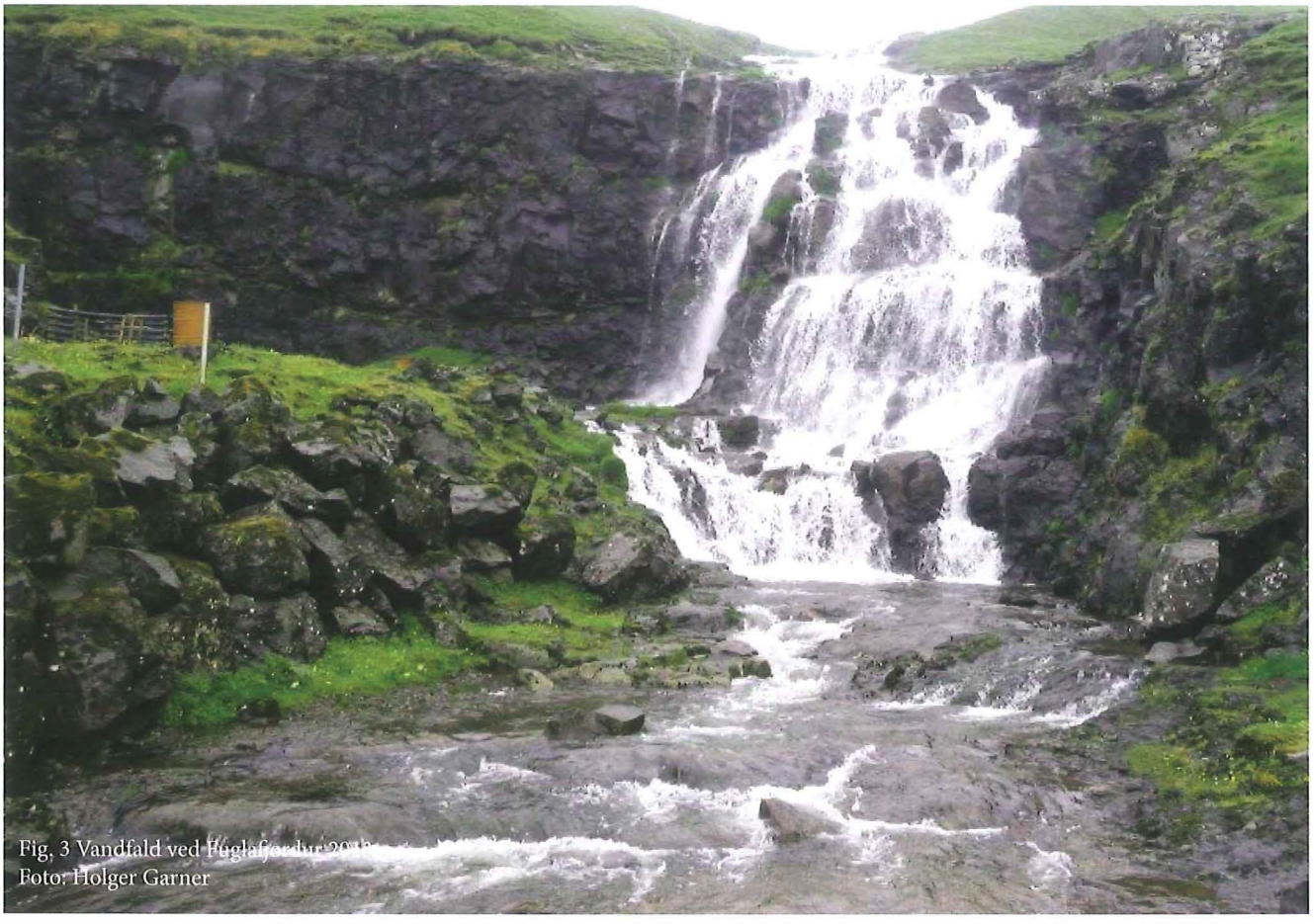
Lützen MV & Bovin P 1934: Leveriktens Forekomst og Bekæmpelse på Færøerne. – 10. Beretning fra Statens Landbrugsforsøg på Færøerne. København.

Mandahl-Barth G 1938: Land- and Freshwater Molluscs. – The Zoology of Iceland, vol. IV (p. 65). Copenhagen & Reykjavik.

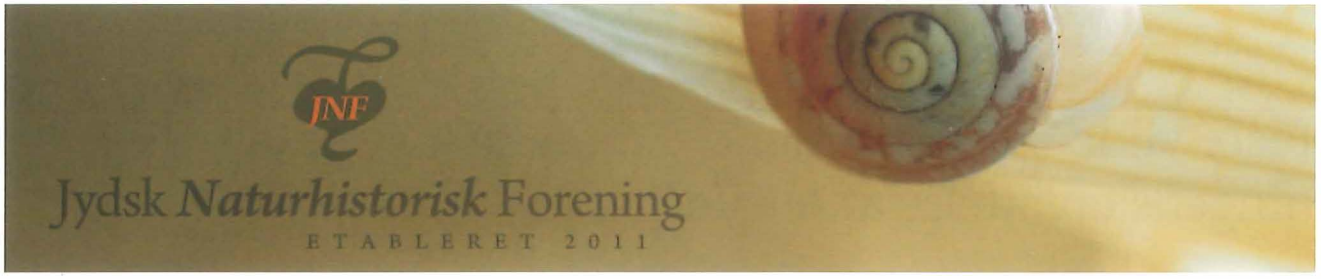
Mandahl-Barth G 1949: Ferskvandsbløddyr. Bløddyr III. – Danmarks Fauna 54. Gads Forlag, København.

Søgaard H 1996: Klima, Vind og Vejrlig på Færøerne. – I: Guttesen R (red.), Topografisk Atlas Færøerne 5, p. 24. Kort- og Matrikelstyrelsen.

Ølland J 1983: Ferskvannets Verden 3. Regional Økologi og Miljøproblemer, p. 121. Oslo-Bergen-Stavanger-Trondheim.



Fig, 3 Vandfald ved Fuglafjørður
Foto: Holger Garner



Til Jon Feilberg

Ansvarshavende og botanisk redaktør af Flora og Fauna 2000-2013 Jon har – sammen med Jens Reddersen – redigeret Flora og Fauna fra 2000 til 2013 (106. - 119. årgang). I alt ca. 1600 sider er det blevet til. Hovedvægten har hele tiden været de videnskabelige naturhistoriske artikler, men der har også været mange ledere om aktuelle emner, boganmeldelser og særnumre, f.eks. *Projekt Pattedyratlas* (temanummer 107. årg. 2. og 3. hft. 2001). Konferencereferater, f.eks. *Samspil mellem natur og kultur* (107. årg. hft. 4, 2001), *Klimaændringer og den danske natur* (113. årg. hft. 4, 2007), *Natur i byen* (116. årg. hft. 1-2, 2010).

I 2001 blev jeg formand. I 2002 fik foreningen hjemmeside, og Jon fik ny PC med InDesign og Photoshop samt en scanner. Derved kunne han sætte hele bladet op hjemme hos sig selv. Det har ofte været en vanskelige proces, fordi de nye redskaber var komplicerede og krævede lang tids øvelse og ofte en del ping-pong med trykkeriet, før de fungerede. Jeg har selv været igennem denne proces og følte med Jon. Men det lykkedes, og trykkeriudgifterne fald så meget, at den ny investering betalte sig i løbet af et par numre.

I 2003 arvede foreningen 323.000 kr., og siden har vi været velkonsoliderede og haft råd til eksperimenter. Samme år fik Flora og Fauna nyt lay-out, den gule forside blev erstattet af den okkerfarvede, formatet blev øget lidt, hvor vi samtidig gik fra to- til trespaltede sider. Desuden kom der farver på alle sider. Det nye lay-out blev lavet i samarbejde med Naturhistorisk Museum ved Theis Andersen (beskrevet i 108. årg. 4. hft., 2002). Dette vellykkede lay-out var holdbart i 10 år.

I 2012 kom der atter nyt lay-out. Nu er formatet A4, og med et mere moderne "magasin"-lay-out. Det er en fornøjelse at se det. Det har i hele perioden været Jon, der har taget det store arbejde med layoutningen og har taget springene i stiv arm og god energi.

Ved siden af dette stod Jon for redaktionen af de botaniske artikler. Vi er overbeviste om, at alle de forfattere, der har haft manuskripter gennem Jon, har følt sig i gode og ikke mindst venlige og konstruktive hænder. Det var dog en ærgrelse igennem alle årene, at "arbejdet ikke var endnu større" – nemlig pga. det konstante underskud på især botaniske artikler til Flora og Fauna.

Jon og Jens (og senest også Sussie Pagh og Torben Ebbensgaard) er ikke med i bestyrelsen, men er inviteret til bestyrelsesmøderne – og ikke mindst Jon var flittig med at deltage i de fleste møder på Naturhistorisk Museum – trods den lange vej fra Haraldsted.
Fremtiden trænger sig på. Vi forsøger at få hele Flora & Fauna digitaliseret; det vil formodentlig ske i nær fremtid, i hvert fald delvist. Vort medlemstal er faldet fra 388 i 2004, heraf ca. 75 institutioner til under 300. En vanskelighed er, at det er blevet sværere at få artikler, idet der næsten ikke mere er amatører, som skriver i bladet. Videnskabeligt personale skriver nu helst på engelsk og udgiver artiklerne i internationale tidsskrifter.

Jon er – som nævnt i sidste hæfte – nu afløst af hele to redaktører, hvor Susie Pagh siden 2010 primært har stået for opsætningen af bladet, og Torben Ebbensgaard er kommet til i 2013 som redaktør for det botaniske stof. Hermed håber vi at få mere overskud til at være opsøgende med hensyn til mere botanisk stof.

Til slut vil jeg takke Jon Feilberg for hans kolossale og uegennyttige arbejde gennem 13 år. Han har – sammen med den øvrige redaktion og bestyrelse og forfattere og fagreferenter - virkeligt kæmpet for at holde bladet i gang, og gjort det godt.

Eigil Holm
Formand for Jydsk Naturhistorisk Forening (JNF)

ARRANGEMENTER i foreningen efterår 2014

Kilder i Rold Skov
D. 6. september gik turen til Rold Skov, hvor botanikeren Peter Wind bl.a. fortalte om de mange kilder i området.

Læs mere om arrangementerne på foreningens hjemmeside www. jydsknaturhistorisk. dk

Blåkilde. Foto: Peter Wind

Flere vilde dyr i Danmark? En undersøgelse af befolkningens opfattelse af rewilding

Jonas Colling Larsen [1] & Anders P. Tøttrup [1]

Decimering og fragmentering af naturområder er et globalt fænomen. Det kan få markante konsekvenser for naturen, at vi nu befinder os i en tid med store forandringer for miljø såvel som samfund (Butchart et al. 2010; Donlan et al. 2006).

Når naturen presses på grund af manglende plads og for mange forstyrrelser, giver det ofte først udslag i et tab af større dyrearter (megafauna, >45kg) (Sandom et al. 2013a; Gill et al. 2009; Cardillo et al. 2005; Soulé et al. 2003). Igennem klodens historie har naturkatastrofer fundet sted, hvilket flere gange har ført til masseudryddelse af dyrearter (Estes et al. 2011; Gill et al. 2009), men siden sidste mellemistid (for 132.000 – 110.000 år siden) er der flere beviser for at størstedelen af den globale artsdecimering kan tilskrives antropogene aktiviteter (Sandom et al. 2014; Sandom et al. 2013a; Rule et al. 2012; Gill et al. 2009; Donlan et al. 2006).

Når dyrearter forsvinder, har det konsekvenser for de resterende organismer i økosystemet, og der kan i nogle tilfælde være tale om kaskader af arter som går tabt, og økosystemers kollaps som følge af tabet af blot en enkelt art (Ripple et al. 2014; Ripple & Beschta 2012; Estes et al. 2011; Griffiths et al. 2010; Gill et al. 2009; Soulé et al. 2003). I økosystemer afhænger organismer i varierende omfang af hinandens funktion, og forsvinder en gruppe af organismer pludseligt, vil det resultere i, at deres plads overtages af de mest omstillelige arter. Herved reduceres systemets biodiversitet, og en forenklet natur opstår, som dog over tid og med fokuseret indsats muligvis kan forbedres, hvormed flere arter får mulighed for at genfinde deres plads i systemet.

Fossile fund fra Central- og Nordvesteuropa vidner om en megafauna fra sidste mellemistid bestående af blandt andet skovelefant *(Elephas antiquus)*, steppenæsehorn *(Dicerorhinus hemitoechus)*, leopard *(Panthera pardus)* plettet hyæne *(Crocuta crocuta)* elg *(Alces alces)* og brun bjørn *(Ursus arctos)* (Sommer & Nadachowski 2006; von Koenigswald 2003; van Kolfschoten 2000). Det er alle arter, som i dag enten er uddøde eller kun eksisterer i et fåtal af de områder, de tidligere har levet i (Donlan et al. 2006; von Koenigswald 2003). Megafauna skaber forstyrrelser på grund af deres størrelse og levevis (fx i jordbund, træ- og urtevegetation), hvilket bidrager til varieret natur, som kan huse større biodiversitet (Sandom et al. 2013a; Ripple & Beschta 2012; Griffiths et al. 2010; Fuhlendorf et al. 2008; Donlan et al 2006).

Indenfor de seneste to årtier har et nyt koncept gjort sit indtog i forbindelse med naturgenopretning: rewilding (Donlan et al. 2005; Soulé et al. 2003; Soulé & Noss 1998). Rewilding indebærer, at udvalgte nøglearter genintroduceres til naturområder, hvor de er gået tabt. Dermed får de på ny mulighed for at genfinde deres rolle i økosystemet, og dermed på en bæredygtig måde kan udføre naturpleje med minimal eller ingen menneskelig indgriben (Ripple et al. 2014; Sandom et al. 2013a; Donlan et al. 2006). Nøglearter kan beskrives som arter, hvis tilstedeværelse i egnede omgivelser og med en bæredygtig bestand, fører til bevarelse – og i tilfælde forbedring – af økologisk dynamik og biodiversitet, i en grad som øvrige arter i systemet ikke formår (Soulé et al. 2003; Mills et al. 1993; Paine 1969). Et af de første naturgenopretningsprojekter i Danmark, som gjorde brug af introduktion af dyrearter, var introduktion af bæver *(Castor fiber)* til Klosterheden nær Lemvig i 1999 (naturstyrelsen – bæver1). Flere lignende projekter har siden fundet sted, blandt andet: Vildheste (*Equus ferus*) på Sydlangeland i 2003 (naturstyrelsen - exmoor), bæver (*Castor fiber*) til Arresø og opland, Nordsjælland i 2009 (naturstyrelen - bæver2) og europæisk bison (*Bison bonasus*), til Almindingen på Bornholm i 2012 (naturstyrelsen - bison).

Succeskriterierne for rewilding er store fredede, sammenhængende områder og introduktion af nøglearter (Soulé & Noss 1998), hvorfor der forud for alle rewildingprojekter bør foreligge grundige undersøgelser af områdets beskaffenhed (Sandom et al. 2013a; Navarro & Pereira 2012; Donlan et al. 2006). Der er dog endnu en faktor, som kan spille ind på succesen for rewilding: befolkningens forståelse og accept af projekterne.

Ved brug af kvantitative metoder undersøger og diskuterer vi i denne artikel den danske befolknings holdning til og forståelse af brug af rewilding i naturpleje/-genopretning i Danmark. Resultatet kan vise sig nyttigt ved planlægning og udførsel af fremtidige rewilding- og naturgenopretningsprojekter i landet.

More wild animals in Denmark? A study of the public's perception of rewilding

The use of rewilding as a restoration tool in nature management projects is becoming an increasing trend in Denmark, as well as globally. During the last decade rewilding has become a buzzword amongst scientists, environmentalists and politicians, and as of lately, amongst the general public as well.

This study uses quantitative methods to uncover a sample of the Danish population's perception of rewilding in general and the use of rewilding in nature management projects. The sample consists of 602 respondents, who have been answering a questionnaire on both practical and emotional aspects concerning implementation of rewilding in Denmark. The results of the study indicate that the Danish population seems to have a positive attitude towards the possibilities of restoring nature by rewilding. The results also show greater public appreciation and ecological understanding of larger herbivores in comparison to larger predators (top-predators). Finally the results indicate that a more liberal attitude, towards rewilding in general and also towards the possibility of reintroducing top-predators can be associated with a greater knowledge of nature.

Key words: Rewilding, nature restoration, conservation, biodiversity, megafauna, ecology, herbivores vs. carnivores, top-predators, public's perception, quantitative methods, questionnaire

[1]Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet

METODE

Konstruktion af spørgeskema

De kvantitative undersøgelser blev udført ved hjælp af et spørgeskema (iht. Hansen et al. 2008; Wilson 2007; Oppenheim 2001). Skemaet undergik tests af tre omgange på i alt 16 testrespondenter. Den endelige version bestod af en kort instruktion og 24 spørgsmål.

Spørgsmålene i skemaet blev designet til at afdække respondenternes opfattelse af rewilding og naturgenopretning i Danmark og deres forståelse for økosystemers funktion og naturlige dynamikker. Skemaet var delt i tre afsnit: "Naturgenopretning", "Genskab den vilde natur?" og "Baggrundsspørgsmål". Spørgsmålene i første afsnit tog udgangspunkt i et forestående projekt med udsætning af elge *(Alces alces)* i Lille Vildmose, Nordøsthimmerland, men spurgte også ind til forståelse og kendskab til naturgenopretningsprojekter i Danmark - med og uden brug af udsætning af dyrearter. Spørgsmålene i andet afsnit fokuserede på tidligere projekter med udsætning af dyrearter i Danmark og forsøgte desuden af afdække holdninger til muligheden for mere megafauna i den danske natur. Sidste afsnit indeholdt spørgsmål om bopæl, alder osv.

For at afdække respondenternes præferencer for dyrearter, blev seks tidligere hjemmehørende arter af megafauna – bæver, elg, europæisk bison, los *(Lynx lynx)*, ulv *(Canis lupus)* og vildsvin *(Sus scrofa)* – (Ripple et al. 2014; Buttenschøn 2013; Ripple & Bescheta 2012; Sandom et al. 2012b; Sandom et al. 2012a; Estes et al. 2011; Donlan 2005) udvalgt som kandidater til genintroduktion frit i Danmark. Udover at tage stilling til introduktion af hver enkelt art, fik respondenterne også mulighed for at begrunde deres valg.

Forholdsregler af varierende omfang implementeres ofte i forbindelse med rewildingprojekter - dels i forsøg på at begrænse konflikter mellem samfund og natur og dels for at tage hensyn til faunaens trivsel (Buttenschøn 2013; Sandom et al. 2012a; Donlan et al. 2006). I undersøgelsen blev respondenterne spurgt om deres holdning til tre forskellige forholdsregler, som kan implementeres i forbindelse med rewildingprojekter i Danmark: hastighedsbegrænsning (80-60km/t), begrænset offentlig adgang og hunde bør føres i snor (Buttenschøn 2013).

Bæveren (*Castor fiber*) anses for en vigtig økosystemingeniør, hvis levevis kan skabe levesteder for mange andre dyre- og plantearter. Den var også den mest populære kandidat til udsætning frit i Danmark. Foto: Rune Bjerre.

The beaver (Castor fiber) is considered an important ecosystem engineer, because of its ability to create habitats for other species of plants and animals. It was also the most popular for release in the nature of Denmark.

Da én af de primære bevæggrunde bag rewilding er at genetablere mere vild natur (Donlan et al. 2006; Soulé & Noss 1998), kan det være nyttigt at kende befolkningens holdning hertil (Teel et al. 2010; Bauer et al. 2009; Kellert 1985). Vi spurgte derfor ind til folks følelsesmæssige holdninger til rewilding og vild natur, så som hvilken følelse respondenterne forbinder med områder af vild/uforstyrret natur og deres holdning til genudsætning af dyrearter. Der kunne vælges mellem fem svarmuligheder; fascination, velvære/tryghed, bekymring/utryghed, ved ikke og andet, hvor der var plads til selv at angive et svar.

Forudgående kendskab til rewildingprojekter og naturgenopretningsprojekter, kan fortælle om befolkningens generelle interesse for natur/miljø. Derfor spurgte vi om kendskab til forskellige naturgenopretningsprojekter i Danmark, både med og uden inklusion af rewilding, udvalgt med henblik på at national dækning. Af naturgenopretningsprojekter var det: *Naturpark Amager, Odense Å, Holmegaard Mose, Hostrup sø, Skjern Å* og *Filsø*. Af projekter med rewilding var det: *vildhest* på Sydlangeland, *europæisk bison* i Almindingen, Bornholm, *bæver* i Klosterheden, *eghjort (Lucanus cervus)* i Dyrehaven, Jægersborg og *odder (Lutra lutra)* på Vestsjælland. Desuden blev ét *opdigtet* rewildingprojekt med *spættet sæl (Phoca vitulina)* i Københavns Havn inkluderet for at afdække respondenternes tendens til at vælge alle svar, for ikke at fremstå som uvidende (Hansen et al. 2008). Resultatet herfra bruges også i forbindelse med sammenligning af besvarelser fra de to undersøgelser.

Baggrundsspørgsmål bidrager med information om respondenterne i undersøgelsen

Tabel 1: Metadata fra undersøgelser med periode, antallet af udfyldte og fravalgte skemaer, respondenternes alder, køn og beboelse. LV: Lille Vildmose, SX: Onlineundersøgelse fra Danmarks Naturfredningsforenings Facebook-side. Kønsfordeling i undersøgelse: (♀54,3:45,7♂), kønsfordeling i Danmark: (♀49,6:50,4♂) (Danmarks Statistik 2013). Gennemsnitsalder (år) – undersøgelse: 46,5, gennemsnitsalder landsfordeling: 40,7 (Danmarks Statistik 2013).
Metadata-table from the surveys. Shows period, number of fulfilled and discarded questionnaires, average age of respondents, sex ratio and regional residence. LV: survey in Lille Vildmose, SX: Online-survey on the Facebook-page of the Danish Society for Nature Conservation. Gender distribution – survey: (♀54.3:45.7♂), national: (♀49.6:50.4♂) (Danmarks Statistik 2013). Average age (y) – survey: 46.5, national: 40.7 (Danmarks Statistik 2013).

Sted	Periode	Udfyldt	Fravalgt	$\bar{x}$-alder	♂	♀	Jylland	Fyn	Sjælland	Bornholm
LV	9. - 21. okt. 2013	209	59	53	99	110	186	6	17	-
SX	21. - 25. nov. 2013	393	73	40	176	217	169	40	184	1

og medtages i spørgeskemaer for fx at afdække respondenternes geografiske og aldersmæssige fordeling. I undersøgelsen blev respondenterne ligeledes spurgt om medlemskab af organisationer med interesse i naturbeskyttelse (herefter forkortet NGO), hvilket tidligere har vist sig udslagsgivende i forbindelse med befolkningens natursyn (Kellert 1985).

Dataindsamling
To undersøgelser blev udført ved brug af samme skema; én i felten og én online.
Feltundersøgelse fandt sted i *Lille Vildmose* (herefter forkortet LV) hvor besvarelser blev indsamlet fra tre lokaliteter: *Besøgscentret*, *Tofte Sø Fugletårn* (herefter forkortet TS) og *Portlandmosens vandresti* (herefter forkortet PM). Besøgende i centret blev gjort opmærksomme på skemaet, og ved indgangen til TS og på informationstavlerne ved PM opsattes hvert sted en spørgeskemapost, som blev tilset dagligt. Feltarbejdet stod på i elleve dage og gav i alt 209 brugbare besvarelser og 59 delvist eller forkert udfyldte skemaer (tabel 1). Resultater fra TS og PM indgår i det samlede resultat fra LV.

Onlineundersøgelsen blev udført ved brug af SurveyXact (herefter forkortet SX). Skemaet blev delt på *Danmarks Naturfredningsforenings Facebook-side* og denne undersøgelse gav i alt 393 brugbare og 73 delvist eller forkert udfyldte skemaer (tabel 1).

Resultaterne i denne artikel er baseret på de samlede besvarelser fra LV og SX (n = 602). Prøvestørrelsen (n) kan variere fra resultat til resultat, og skyldes respondenter som har undladt at besvare enkelte spørgsmål, men ellers udfyldt skemaet korrekt og desuden efterlyser svarmuligheder i påskrevne kommentarer. Prøvestørrelse fremgår derfor i figur- og tabeltekster.

Databehandling
Kvantitative undersøgelser af stikprøver medfører statistisk usikkerhed, som der bør tages højde for i databehandlingen. Den statistiske usikkerhed fremgår af alle resultater med et konfidensinterval på 95% og indikereres med "+/-" kolonner i tabeller, og ved hjælp af sikkerhedsgrænser på figurer. Alle besvarelser er bearbejdet ved brug af Microsoft Excel 2011 og χ^2-tests er udført med et signifikansniveau på 0,05.

RESULTATER

Geografisk fordeler respondenterne sig hovedsageligt mellem Jylland og Sjælland (tabel 1), og der var en overvægt af respondenter fra region Midt- og Nordjylland i feltundersøgelsen. I forhold til den danske befolkning (Danmarks Statistik 2013) er der en mindre overrepræsentation af kvinder blandt respondenterne og gennemsnitsalderen ligger lidt over landsgennemsnit (tabel 1).

Omstændigheder ved rewilding
Undersøgelsen viser, at 31% mener at det er ok at udsætte alle arter i Danmark, så længe de blot kan overleve (figur 1), 58% prioriterer at der kun bør udsættes tidligere hjemmehørende arter, 59% mener at det ikke bør være invasive arter (økologisk skadelige arter) og 27% prioriterer arter, som ikke er farlige for mennesker og andre dyr (figur 1). Resultatet af et spørgsmål om omstændighederne ved mulig introduktion af tidligere hjemmehørende megafauna viser, at 43% mener dyrene bør leve frit, 23% mener at dyrene kun bør introduceres bag hegn, 13% mener at det ikke bør være rovdyr og 13% er helt imod introduktion af dyrearter (figur 2).

Præferencer for introduktion af forskellige arter af megafauna viser bred fordeling blandt respondenterne (Boks 1). Bæver viser sig at være mest populær og næsten alle mente at arten gerne må leve frit i Danmark. Dernæst følger elg og vildsvin (Boks 1). Bison, ulv og los opdeler respondenterne i omtrent lige store grupper af for og imod, dog er der flere tilkendegivelser imod end for ved introduktion af de to rovdyr (Boks 1).

BOKS 1. PRÆFERENCER FOR DYREARTER

Et spørgsmål om hvilke arter af megafauna der frit kan udsættes i Danmark afslørede, at nogle arter er mere populære end andre. Bæveren (Castor fiber) var den mest populære idet 91% (2,3%) mente at den gerne må udsættes. Dernæst fulgte: elg (Alces alces) 74% (3,5%), vildsvin (Sus scrofa) 72% (3,5%), europæisk bison (Bison bonasus) 56% (3,9%), ulv (Canis lupus) 48% (4,0%) og los (Lynx lynx) 42% (4,0%). Parenteser viser statistisk usikkerhed (+/-): 95% konfidensinterval.

Hunulv (*Canis lupus*) fra Skandinavisk Dyrepark. Foto: Sussie Pagh

Tabel 2: Respondenternes begrundelser for "Ja/Nej" til udvalgte arters genintroduktion frit i Danmark. Procent beregnet for n = 602. Respondenter kunne afgive flere grunde pr. art. Besvarelser i alt: 5826. Statistisk usikkerhed: "+/-", 95% konfidensinterval.
Respondents reasons for answering "Yes/No" to reintroduction of selected species in Denmark. Percentages calculated with n = 602. Respondents could provide several reasons per species, total answers: 5826. "+/-" shows statistical uncertainty at a confidence level of 95%.

	Bæver (%)	+/-	Elg (%)	+/-	Ulv (%)	+/-	Los (%)	+/-	Vildsvin (%)	+/-	Bison (%)	+/-
Ja, spændende	48	3,9	48	3,9	27	3,5	26	3,5	36	3,8	37	3,9
Ja, hjemmehørende	63	3,9	39	3,9	39	3,9	23	3,4	52	4,0	28	3,6
Ja, nøgleart	57	4,0	49	3,9	26	26	20	3,2	45	4,0	34	3,8
Nej, farlig	0		7	2,0	26	3,5	21	3,3	12	2,6	15	2,9
Nej, uddød	4	1,6	6	1,9	15	2,9	11	2,5	7	2,0	8	2,2
Nej, hører ikke til	2	1,1	9	2,3	9	2,3	20	3,2	3	1,4	19	3,1
Antal pr. art	1091		1082		876		742		1095		940	

Begrundelserne for valg af arter til mulig introduktion i Danmark afslører stor forskel i opfattelsen af de forskellige arter og deres mulige funktioner i naturen (tabel 2), hvilket stemmer overens med præferencerne for introduktion af forskellige arter (se billedtekst herover), således at de mere populære arter får flere positive begrundelser, og de mere upopulære arter får flere negative begrundelser (tabel 2).

De udvalgte forholdsregler til implementering ift. rewildingprojekter i Danmark virker til at være acceptable idet 74-94% er positivt stemt over for hastighedsbegrænsning, begrænset adgang og hunde i snor (figur 3).
Respondenterne forbinder primært vild og ukontrolleret natur med fascination (75%), og i mindre grad med velvære/tryghed (13%) og bekymring/utryghed (5%) (figur 4).

Kendskab til projekter
Resultater fra undersøgelsen viser, at mange har kendskab til et eller flere naturgenopretnings- (tabel 3a) eller rewildingprojekter (tabel 3b) i Danmark. Skjern Å er det mest kendte naturgenopretningsprojekt blandt respondenterne med 63%, efterfulgt af genskabelsen af Filsø i Varde med 38% (tabel 3a). Af rewildingprojekter er introduktion af bævere i Klosterheden det mest kendte (70%). Herefter følger introduktion af europæisk bison i Almindingen (56%) og vildheste på Sydlangeland (50%) (tabel 3b).

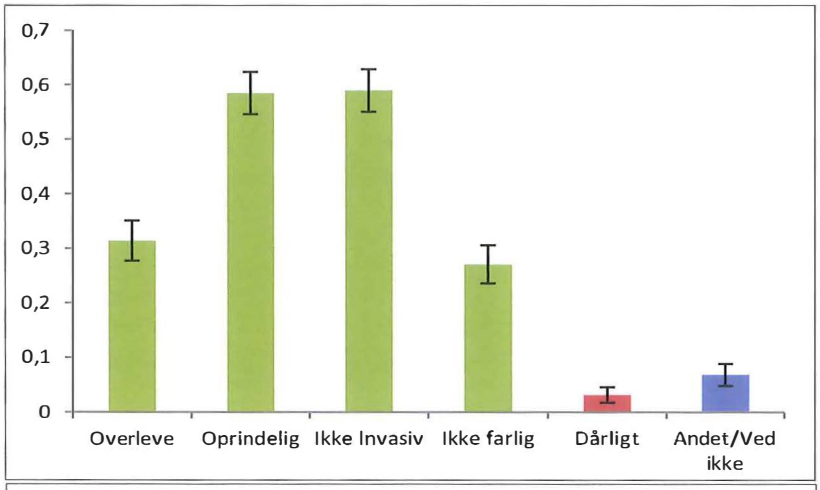
Forskel mellem respondentgrupper
Antallet af medlemmer af en NGO med interesse for naturbeskyttelse fordeler sig næsten lige i den samlede stikprøve med 48% medlemmer og 52% ikke-medlemmer (statistisk usikkerhed på 4,0% ved 95% konfidensinterval). Ved opdeling af besvarelser fra LV og SX, er andelen af NGO-medlemmer og ikke-medlemmer signifikant forskellige, hvor 25% er medlemmer fra LV og 61% er medlemmer fra SX (tabel 4).

Besvarelserne fra hhv. LV og SX viste sig desuden signifikant forskellige ift. andre spørgsmål. Det ses blandt andet, at respondenterne fra SX har en mere positiv opfattelse af vild natur, af at også rovdyr kan introduceres i Danmark samt af introduktionen af dyr under frie forhold (tabel 4). Ligeledes ses et signifikant større kendskab til både naturgenopretnings- og rewildingprojekter i Danmark for besvarelser fra SX (tabel 4).

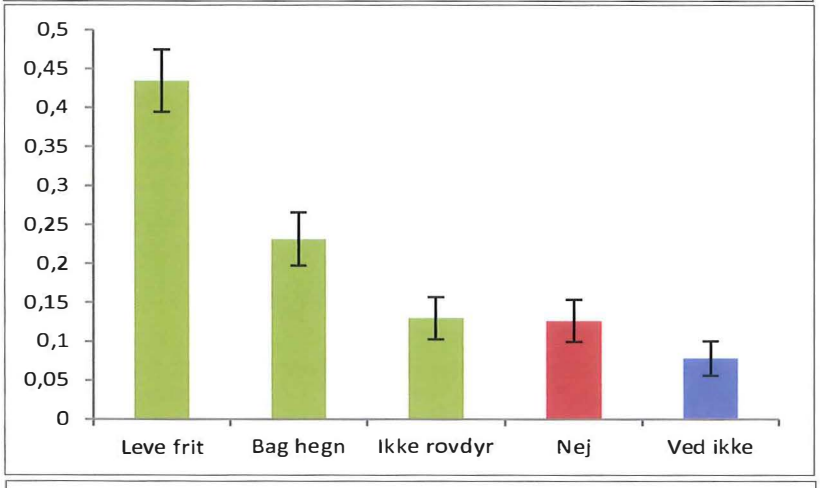
DISKUSSION

Undersøgelsen viser, at der generelt er stor interesse for naturen i Danmark og ligeledes opbakning og interesse for praktiske omstændigheder vedrørende muligheden for en større diversitet af megafauna i landet. Der er først og fremmest opbakning til, at tidligere hjemmehørende megafauna bør genintroduceres og leve frit i Danmark, og i mindre grad direkte modstand mod introduktion af arter. Disse resultater er dog ikke ensbetydende med, at respondenterne udelukkende går ind for mere vild natur i Danmark, da ca. ¼ prioriterer, at dyrene bør leve bag hegn. Indhegning af varierende omfang og tidshorisont er ofte en del af rewildingprojekter for at begrænse konflikter mellem mennesker og dyr (Navarro & Pereira 2012; Sandom et al. 2012a; Teel et al. 2010; Donlan et al. 2006). Indhegning har til gengæld også ulemper ved at være omkostningsfuld og kræve vedligeholdelse (Sandom et al. 2012a) og desuden vil populationsregulering af den indhegnede fauna være nødvendig for at opretholde sunde bestande (Sandom et al. 2013a). Introduktion af arter bag hegn har vist sig at fungere ved at skabe lokale forbedringer af naturen (Sandom et al. 2013b; Griffiths et al. 2010; Fuhlendorf et al. 2008), men hvis målet med rewilding er at genskabe naturområder med selvkørende successionsprocesser og dynamikker, vil det på sigt betyde, at hegnene må fjernes, og ligeledes at toprovdyr (rovdyr øverst i fødekæder, med få eller ingen naturlige fjender) genintroduceres til at regulere bestandene (Ripple et al. 2014; Sandom et al. 2013a; Donlan et al. 2006; Soulé & Noss 1998).

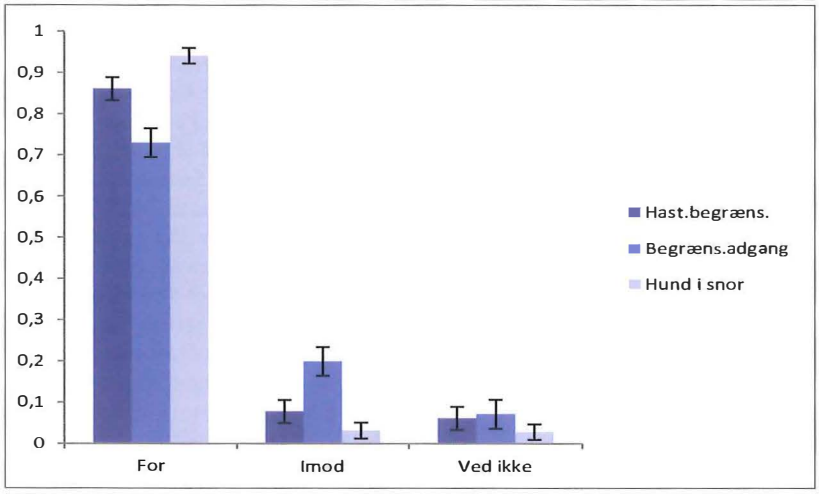
Ufarlig natur
Store planteædere vælges ofte til at udføre naturpleje på grund af deres artsspecifikke græsningsegenskaber (Buttenschøn 2013; Sandom et al. 2013b; Griffiths et al. 2010). De genintroduceres ofte til områder, hvor de er gået tabt eller til nye områder som erstatning for en uddød art (Sandom et al. 2013b; Griffiths et al. 2011; Fuhlendorf et al. 2008). Tidligere undersøgelser viser, at planteædere generelt har et bedre omdømme blandt befolkningsgrupper (end for eksempel rovdyr), og at de i højere grad anses som betydningsfulde arter for naturen (Kellert 1985). Resultater fra denne undersøgelse er i overensstemmelse hermed, da de for



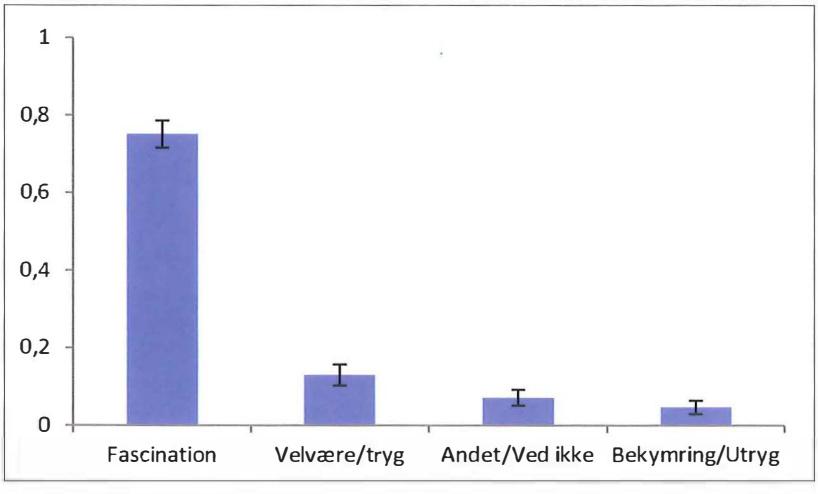
Figur 1: Besvarelse på spørgsmål: "Hvad synes du om at dyrearter udsættes i den danske natur?", flere svar pr. respondent, hvilket betyder procent summerer op til mere end 100%. Den procentmæssige svarfordeling er udregnet ved n = 602. Grøn: For udsætning af dyr. Rød: Imod. Blå: Andet/Ved ikke. Sikkerhedsgrænser viser statistisk usikkerhed, 95% konfidensinterval.
Answers to the question: "What is your opinion on releasing animals into Danish nature?", respondents could provide several answers which means that percentages exceed 100%. n = 602. Green: Pro release of animals. Red: Against. Blue: Other/Don't know. Error bars represent statistical uncertainty at a confidence level of 95%.



Figur 2: Besvarelse på spørgsmål: "Bør man forsøge at genudsætte flere af de større dyrearter som tidligere har levet i Danmark (fx bison, vildsvin og ulv)?", ét svar pr. respondent. Procentmæssig svarfordeling er udregnet ved n = 602. Grøn: For udsætning af dyr. Rød: Imod. Blå: Andet/Ved ikke. Sikkerhedsgrænser viser statistisk usikkerhed, 95% konfidensinterval.
Answers to the question: "Do you think that an effort should be made to reintroduce some of the larger, previously indigenous animal species in Denmark (e,g. bison, wild boar or wolf)?", one answer per respondent, n = 602. Green: Pro reintroduction. Red: Against. Blue: Other/Don't know. Error bars represent statistical uncertainty at a confidence level of 95%.



Figur 3: Fordeling af besvarelser ved implementering af forholdsregler i forbindelse med rewilding-projekter i Danmark, n = 602. Sikkerhedsgrænser viser statistisk usikkerhed, 95% konfidensinterval.
Answers "For", "Against" and "Don't know" to implementation of precautionary measures with rewilding-projects in Denmark. Dark blue: Speed limit 80-60km/t. Light blue: Restricted public access. Grey: Dogs kept in leash. n = 602. Error bars represent statistical uncertainty at a confidence level of 95%.



Figur 4: Besvarelser af spørgsmål: "Hvilken følelse kan vild/ukontrolleret natur (områder uden direkte menneskelig kontrol) kalde frem i dig?". Procent udregnet for n = 602. Statistisk usikkerhed 95% konfidensinterval.
Answers of the question: "Which state of mind do you associate with areas of wild nature/nature without human control?" Percentages calculated at n = 602. Statistical uncertainty: confidence level of 95%.

Elg (*Alces alces*) på vej over skovsti i Sverige. Foto: Sussie Pagh

Tabel 3a: Respondenternes kendskab til naturgenopretningsprojekter i Danmark. Respondenter kunne vælge flere svar. Procent udregnet for n = 602. Statistisk usikkerhed: "+/-", 95% konfidensinterval.
The respondents' knowledge of nature management projects in Denmark. More than one answer allowed. Percentage calculated for n = 602. "+/-" represents statistical uncertainty at a confidence level of 95%.

Naturgenopretning:	Antal	%	+/- (%)
Skjern Å, Midt- Vestjylland	377	63	3,9
Filsø, Varde	226	38	3,9
Naturpark Amager, KBH	130	22	3,3
Ingen kendskab	124	21	3,3
Andre	112	19	3,1
Odense Å, Odense	104	17	3,0
Holmegaard Mose, Næstved	73	12	2,6
Hostrup Sø, Aabenraa	35	6	1,9
Total	1181		

Tabel 3b: Respondenternes kendskab til rewildingprojekter i Danmark. Respondenter kunne vælge flere svar. Procent udregnet for n = 602. Statistisk usikkerhed: "+/-", 95% konfidensinterval.
The respondents' knowledge of rewilding projects in Denmark. More than one answer allowed. Percentage calculated for n = 602. "+/-" represents statistical uncertainty at a confidence level of 95%.

Rewildingprojekter:	Antal	%	+/- (%)
Bæver (Castor fiber), Klosterheden	421	70	3,7
Bison (Bison bonasus), Bornholm	338	56	4,0
Vildhest (Equus ferus), Sydlangeland	299	50	4,0
Eghjort (Lucanus cervus), Dyrehaven	269	45	4,0
Odder (Lutra lutra), Vestsjælland	238	40	3,9
Ingen kendskab	71	12	2,6
Andre	37	6	1,9
Spættet sæl (Phoca vitulina), KBH Havn	29	5	1,7
Total	1702	-	

det første viser, at de store planteædere er de mest vellidte hos respondenterne og for det andet, at omtrent 30% prioriterer, at de dyr, som introduceres, ikke er rovdyr eller udgør fare på anden vis. Mens mange godt kan forstå og anerkender det gavnlige i at give plads til de større planteædere, så ser følelser og frygt i højere grad ud til at spille ind på folks opfattelse af de større rovdyr (Navarro & Pereira 2012; Kellert 1985). Dette er en stor udfordring for naturbeskyttelsen og rewilding (Ripple et al. 2014; Sandom et al. 2013a, Ripple & Beschta 2012; Estes et al 2011; Soulé & Noss 1998), hvorfor information som forklarer om de større rovdyrs økologiske funktioner og som samtidig adresserer de skeptiske/negative holdningers følelsesmæssige grundlag, bør være en del af indsatsen, hvis man ønsker at genintroducere større rovdyr til naturområder.

Interesse og information

Resultaterne i denne artikel stammer fra to forskellige spørgeskemaundersøgelser: Én udført i Lille Vildmose (LV) og én udført online (SX) Respondenterne i SX blev introduceret til spørgeskemaet igennem Danmarks Naturfredningsforenings Facebook-side. Resultaterne herfra viser, at signifikant flere respondenter i denne undersøgelse er medlem af en NGO i forhold til undersøgelsen i Lille Vildmose. På denne baggrund kan respondenterne fra (SX) overordnet karakteriseres ved at de udviser en vis interesse for naturen. Respondenterne, som udfyldte skemaet i Lille Vildmose, udviser også en vis naturinteresse ved blot at have opsøgt naturområdet. De to respondentgrupper kan derfor siges at have naturen som fælles interessefelt, i en dog uvis grad.

Sammenligning af besvarelser fra LV og SX viser andre resultater, som kan indikere, at respondenterne fra onlineundersøgelsen har større interesse/kendskab til naturen i Danmark og da signifikant flere respondenter fra SX er NGO-medlemmer, kan en tilnærmelse være, at et medlemskab af en NGO, kan associeres med større interesse og forståelse for naturen. Dette kan blandt andet begrundes med følgende: (1) Respondenter fra SX har signifikant større kendskab til naturgenopretnings- og rewildingprojekter i Danmark, (2) signifikant flere respondenter fra SX prioriterer, at kun oprindelige arter genintroduceres, (3) signifikant flere fra SX siger ja til at ulv og los må leve frit, (4) signifikant flere respondenter som ikke er NGO-medlemmer kender til det opdigtede projekt med spættet sæl i Københavns Havn.

Undersøgelsens resultater kan således indikere, at interesse for naturen kan sættes i forbindelse med et øget kendskab til og forståelse af naturens sammensætning, hvilket ligeledes afspejler en mere positiv indstilling over for rewildingprojekter og vild natur generelt. Sammenlagt med tidligere resultater (Navarro & Pereira 2012; Teel et al. 2010; Bauer et al. 2009; Kellert 1985) giver dette belæg for, at viden og information omkring natur og dens dynamikker, er en væsentlig faktor, som kan influere befolkningsgruppers natursyn og dermed også deres opfattelse af rewilding og forskellige arters funktion i naturen.

Konkluderende bemærkninger

Rewilding kan betyde en forbedring af naturområders økologiske tilstand, men det vil

Tabel 4: Oversigt af resultater fra χ2-tests mellem besvarelser fra LV og SX. P-værdier beregnet ud fra fordeling af besvarelser i hver gruppe; n (LV) = 209, n (SX) = 393.
Results from χ2-tests when comparing answers from Lille Vildmose (LV) and the Online survey (SX). P-values calculated from the distributions of answers in each group; n (LV) = 209, n (SX) = 393.

Spørgsmål/parameter:	LV	P-værdi	SX	P-værdi
NGO-medlemskab	Ikke-medlem	<0,05	Medlem	<0,05
Kendskab til rewildingprojekter			Større kendskab	<0,05
Kendskab til naturgenopretningsprojekter			Større kendskab	<0,05
Udsætning af uspecificerede dyrearter	Ja, ikke farlige	<0,05	Ja, oprindelige arter	<0,05
Ulv frit i DK	Nej	<0,05	Ja	<0,05
Los frit i DK	Nej	<0,05	Ja	<0,05
Udsætning af hjemmehørende megafauna	Bag hegn Ikke rovdyr	<0,05 <0,05	Leve frit	<0,05
Sindstilstand i vild natur	Bekymring Ved ikke	<0,05 <0,05	Velvære Andet	<0,05 <0,05

samtidig betyde nye udfordringer for nutidens samfund (Sandom et al. 2013a; Navarro & Pereira 2012). Introduktion af megafauna kan også forøge antallet af konflikter mellem dyr og mennesker. Sådanne konflikter kan dog imødekommes og begrænses ved brug af information, forvaltningsplaner og forholdsregler (Buttenschøn 2013; Teel et al. 2010; Donlan et al. 2006). Undersøgelsens samlede resultater indikerer, at den danske befolkning har forståelse for, at der bør tages hensyn til naturen, hvis dens tilstand skal forbedres. Ønsker vi i denne sammenhæng at gøre brug af rewilding, viser undersøgelsen, at befolkningens interesse for og forhold til naturen kan have stor betydning for, hvilke dyrearter, der kan komme i betragtning til udsætning i naturen.

Fremtidige undersøgelser kan med fordel forøge den samlede prøvestørrelse og dermed opnå et mere repræsentativt resultat med mindre statistisk usikkerhed. Ligeledes vil kvalitative interviews kunne bruges til at nuancere resultaterne.

TAK
Til Aage V. Jensen Naturfond, Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Jacob Heilmann-Clausen, Thomas Lundhede, Jacob Skriver, ansatte og frivillige ved Lille Vildmose Centret for hjælp i.f.m. feltarbejde, korrekturlæsere og testpersoner på spørgeskema.

CITERET LITTERATUR

Bauer N, Wallner A & Hunziker M 2009: The change of European landscapes: human-nature relationships, public attitudes towards rewilding, and the implications for landscape management in Switzerland. - J. Environ. Manage. 90: 2910–2920.

Butchart SHM, Walpole M, Collen B, van Strien A, Scharlemann JPW, Almond RE Watson R. 2010: Global biodiversity: indicators of recent declines. - Science (New York, N.Y.), 328: 1164-1168.

Buttenschøn RM 2013: Anbefalinger vedrørende naturpleje af Mellemområdet, Lille Vildmose. Rapport udarbejdet for Aalborg Kommune og Aage V. Jensen Naturfond. 65 sider.

Cardillo M, Mace GM, Jones KE, Bielby J, Bininda-Emonds ORP, Sechrest W, Purvis A 2005: Multiple causes of high extinction risk in large mammal species. - Science (New York, N.Y.), 309: 1239-1241.

Donlan JC 2005: Re-wilding North America, Commentary. - Nature, 436: 913-914.

Donlan JC, Berger J, Bock CE, Bock JH, Burney D, Estes J, Greene HW 2006: Pleistocene rewilding: an optimistic agenda for twenty-first century conservation. - Am. Nat. 168:660–681.

Ejrnæs R & Buttenschøn RM 2012: Hvordan sikrer vi græslandets og hedens biodiversitet? Danmarks Natur frem mod 2020 - om at stoppe tabet af biologisk mangfoldighed. Det Grønne Kontaktudvalg, c/o Danmarks Naturfredningsforening, 2012.

Estes J, Terborgh J, Brashares JS, Power ME, Berger J, Bond WJ & Wardle D 2011: Trophic downgrading of planet Earth. - Science (New York, N.Y.), 333: 301–306.

Frostholm AB 2012: Ny strategi - ny kurs, Om resultatet fra COP 10 i Nagoya. Danmarks Natur frem mod 2020 - om at stoppe tabet af biologisk mangfoldighed. Det Grønne Kontaktudvalg, c/o Danmarks Naturfredningsforening, 2012.

Fuhlendorf SD, Engle DM, Kerby J, & Hamilton R 2009: Pyric herbivory: rewilding landscapes through the recoupling of fire and grazing. - Conserv. Biol. : The Journal of the Society for Conservation Biology, 23: 588–598.

Gill, JL, Williams JW, Jackson ST, Lininger KB & Robinson GS 2009: Pleistocene megafaunal collapse, novel plant communities, and enhanced fire regimes in North America. - Science (New York, N.Y.), 326: 1100–1103.

Griffiths CJ, Hansen DM, Jones CG, Zuël N & Harris S 2011: Resurrecting extinct interactions with extant substitutes. - Curr. Biol. 21: 762–765.

Griffiths C & Jones C 2010: The Use of Extant Non-Indigenous Tortoises as a Restoration

Tool to Replace Extinct Ecosystem Engineers. - Restor. Ecol., 18: 1–7.

Hansen NHM, Marckmann B & Nielsen EN 2008: Spørgeskemaer i virkeligheden - målgrupper, design og svarkategorier. - Forlaget Samfundslitteratur, Frederiksberg C., Danmark. 1.udgave 2008.

Jensen L 2014: Disneyficering af dyr, 12. februar 2014. - Information http://www.information.dk/487818

Kellert SR 1985: Public perceptions of predators, particularly the wolf and coyote. - Biol. Cons. 31: 167–189.

Koenigswald W von 2003: Mode and causes for the Pleistocene turnovers in the mammalian fauna of Central Europe. In J. W. F. Reumer & W. Wessels (Eds.), Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia, A Volume in Honour of Hans de Bruijn, 1: 305–312.

Kolfschoten T van 2000: The Eemian mammal fauna of central Europe, Netherlands, - J. Geosci. 79: 269–281.

Mills L, Soulé M, & Doak D 1993: The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation. - BioScience, 43: 219–224.

Navarro LM, & Pereira HM 2012: Rewilding Abandoned Landscapes in Europe. - Ecosystems 15: 900–912.

Oppenheim AN 1992: Questionnaire design and attitude measurement. - New Edition. Continuum, New York.

Rahbek C, Agger P, Bruun HH, Ejrnæs R, Sand-Jensen K, Strange N & Svenning JC 2012: Danmarks biodiversitets fremtid - de væsentligste udfordringer og højest prioriterede virkemidler. Danmarks Natur frem mod 2020 - om at stoppe tabet af biologisk mangfoldighed. Det Grønne Kontaktudvalg, c/o Danmarks Naturfredningsforening, 2012.

Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M & Wirsing AJ 2014: Status and ecological effects of the world's largest carnivores. - Science (New York, N.Y.), 343: 1-11.

Ripple WJ & Beschta RL 2012: Tropic cascades in Yellowstone: the first 15 years after wolf reintroduction. - Biol. Cons. 145: 205-213.

Rule S, Brook BW, Haberle SG, Turney CSM, Kershaw P & Johnson CN 2012: The Aftermath of Megafaunal Extinction: Ecosystem Transformation in Pleistocene Australia. - Science, 335: 1483–1486.

Sandom C, Faurby S, Sandel B & Svenning J-C 2014: Global late Quartenary megafauna extinctions linked to humans, not to climate change. - Pro. R. Soc. B. 281.

Sandom C, Donlan CJ, Svenning J-C & Hansen D 2013a: Rewilding. In D. W. Macdonald & K. J. Willis (Eds.). - Key Topics in Conservation Biology 2 (First Edit., Vol. 4). John Wiley & Sons, Ltd.

Sandom C, Hughes J & Macdonald DW 2013b: Rewilding the Scottish Highlands: Do Wild Boar, Sus scrofa , Use a Suitable Foraging Strategy to be Effective Ecosystem Engineers? - Restor. Ecol., 21: 336–343.

Sandom C, Hughes J & Macdonald DW 2012a: Rooting for Rewilding: Quantifying Wild Boar's Sus scrofa Rooting Rate in the Scottish Highlands. - Restor. Ecol. 21: 336-343.

Sandom C, Svenning J-C & Ejrnæs R 2012b: Rewilding as a tool and target in the management for biodiversity - A one day symposium for scientists, managers and stakeholders. Aarhus University, 11 April 2012, Department of Bioscience, Aarhus University (p. 38).

Sommer RS & Nadachowski A 2006: Glacial refugia of mammals in Europe: evidence from fossil records. - Mamm. Rev, 36: 251–265.

Soulé M & Estes J 2003: Ecological effectiveness: conservation goals for interactive species. - Cons. Biol. 17: 1238–1250.

Soule, M & Noss R 1998: Rewilding and Biodiversity: Complementary Goals for Continental Conservation. - Wild Earth 8: 19-28.

Svenning J-C, Fløjgaard C, Sandom C & Ejrnæs R 2012: Plads til vild natur i Danmark i 2020? Om behovet for store sammenhængende naturområder. - Danmarks Natur frem mod 2020 - om at stoppe tabet af biologisk mangfoldighed. Det Grønne Kontaktudvalg, c/o Danmarks Naturfredningsforening, 2012.

Teel TL, Manfredo MJ, Jensen, FS, Buijs AE, Fischer A, Riepe C, Jacobs MH 2010: Understanding the cognitive basis for human-wildlife relationships as a key to successful protected-area management. - Inter. J. Sociol. 40: 104-123.

Wilson CE 2007: Designing useful and usable questionnaires. - Interactions 14: 48-49+63.

Hjemmesider:

Danmarks Statistik (2013): http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/befolkning-og-befolkningsfremskrivning/befolkningsfremskrivning.aspx - sidst besøgt den 20/2-2014.

DN-Facebook: www.facebook.com/DanmarksNaturfredningsforening

Naturstyrelsen – bæver1: http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Artsleksikon/Dyr/Pattedyr/Gnavere/Baever/baeverne_klosterheden.htm - sidst besøgt 2/2-2014.

Naturstyrelsen – bæver2: http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Artsleksikon/Dyr/Pattedyr/Gnavere/Baever/Baeverudsaetning.htm - sidst besøgt den 2/2-2014.

Naturstyrelsen – exmoor: http://www.naturstyrelsen.dk/Naturoplevelser/Beskrivelser/Fyn/Sydlangeland/ - sidst besøgt 5/2-2014.

Naturstyrelsen – bison: http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Naturprojekter/Projekter/Bornholm/Bison/ - sidst besøgt 5/2-2014.

Survey-Xact: www.survey-xact.com

Ekskursionsberetning: Ålegræskatastrofen og Hjarnø

Tekst og fotos af Egil Holm

En voldsom epidemi ramte de europæiske farvande omkring 1932. Den dræbte ålegræsset; i de danske farvande overlevede det kun i brakvand, især i Østersøen. Årsagen tilskrives algesvampen Labyrinthula, men det er ikke sikkert.

Konsekvenserne var meget omfattende og virker endnu. Før ca. 1932 groede der ålegræs overalt på sandbund ned til en halv snes meters dybde. Bevoksningen blev beskrevet som undersøiske enge, for planterne stod meget tæt ligesom græsser på en eng, og bladene kunne blive op til 2 m. Ålegræs er en frøplante. Dens rødder og jordstængler gennemvævede sandbunden og forhindrede effektivt bølgerne i at rode op i havbunden. Desuden dæmpede planterne bølgernes angreb på kysterne. Da ålegræsset forsvandt, blev det ikke erstattet af alger; de kan ikke gro i sandbund, men kræver sten eller muslingeskaller til fæste.

Nu kunne bølgerne og havstrømmene erodere i havbunden, og sandet blev mange steder kastet op i revler, odder og strandvolde. Strandens planter spreder som regel deres frø ved hjælp af havstrømmene; frøene spirede i det nye land og fæstnede sandet med rødderne. Når det var sket, kunne havet ikke fjerne det nye land, og derfor blev Danmarkskortet forandret. Det kan følges ved at sammenligne målebordsbladene fra ca. 1930-60 med senere kort, eller luftfotografierne fra 1954 til nutiden. I Horsens Fjord er der vokset kilometerlange odder ud fra Hjarnø og fra kysten sydøst for Snaptun, og nye øer på op til 400 meters længde er dannet mellem Hjarnø og Alrø. Det har været til stor nytte for fuglene, der har fået nye rugepladser.

Nye og gamle odder på Hjarnø

Der er to store odder på Hjarnø. Den nordlige odde er ny; den er ikke på målebordsbladet fra 1950 og er vokset 1 km ud siden. Den vokser stadig. I læ bag den er der en lagune, hvor søsalat trives; løvet kan blive 50-100 cm bredt. Man kan gå på odden eller vade ud til spidsen.

Søndre Odde er gammel; den var der længe før ålegræskatastrofen. Sandet i den stammer fra Hjarnø klint på øens sydøstside. Den er 5 meter høj og angribes stadig af Kattegats bølger. Odden er bygget af strandvolde; de kan ses i vegetationen. Rynket rose vokser på voldenes ryg, mens strandmalurt og andre planter gror i de fugtige lavninger. Odden skifter form under stormflod, men den kan ikke blive længere, fordi spidsen er nået ud til den ca. 20 meter dybe undersøiske dal, der adskiller Hjarnø fra fastlandet.

Dalen var en ådal i Fastlandstiden for 8-10.000 år siden, da havspejlet lå 30 meter lavere end i dag. Der er kraftig strøm her, for hovedparten af tidevandet i fjorden går ud og ind gennem den. Det er gennemsnitligt 15 millioner m^3, der skyller ud og ind ved flod og ebbe; tidevandsamplituden er 30-40 cm. Det betyder, at der er rigtig tidevandskyst, tørlagt ved ebbe og vanddækket ved flod i de lavvandede områder ved kysterne. Fuglene får på denne måde den rigtige vanddybde til fouragering, og meget af havbunden omkring øerne bliver tilgængelige 4 gange i løbet af døgnet. Et punkt på havbunden får samme vanddybde, både når vandet stiger ved flod, og når det falder ved ebbe. Det er en af forklaringerne på, at Horsens Fjord og dens øer gæstes af et stort antal trækfugle, og at mange arter af fugle ruger her.

Horsens Fjord og de andre østjyske fjorde er meget rige på plankton og havdyr. Der er rigelig næring i vandet, og dets sommertemperaturen er hyppigt over 20°; der er målt op til 26°. Vandet er iltrigt, for vanddybden er så ringe, at vinden kan blande vandet ved bunden og i overfladen. Iltsvind forekommer kun, hvis iltfattigt vand strømmer ind fra Kattegat, og det sker med års mellemrum. 32% af Fjordens areal er mindre end 1 meter dybt, og 94% ligger mellem 0 og 6 meter.

Omkring 1970 var Horsens Fjord næsten død på grund af forurening. Kloakkerne sendte vandet urenset ud i fjorden, og lossepladsen var en næsten 2 km lang halvø i selve fjorden uden beskyttelse mod bølgernes og havstrømmenes angreb. I løbet af 1970'erne blev der bygget rensningsanlæg, og i 1982 blev lossepladsen tæmmet. Rensningen er løbende blevet forbedret siden, og nu i 2014 er vandet næsten rent. Fuglene har det godt ifølge jægere og ornitologer, de fleste havdyr og planktonet er i god stand. Ålegræsset er dog kun sparsomt til stede, måske vil det brede sig de kommende år.

Et tegn på rigdommen er de mange muslinge- og snegleskaller, der er skyllet op på stranden. Særligt påfaldende er den amerikanske knivmusling, der kom hertil omkring 1980 og nu kan dominere stranden. Blåmuslingen fiskes i fjorden; her er der også havbrug med bl.a. ørreder.

Hjarnø Klint

Hjarnø Klint er under stadig nedbrydning, og her kan man se geologiske fænomener. Hovedparten af klinten er istidsaflejringer: Moræneler og smeltevandsand og -grus. Det er foldet og forkastet under trykket fra de sidste gletsjere, og nogle af lagene står lodret. Istidslagene hviler på tertiære aflejringer: Sortbrune lag med lerjernsten, ler og sand fra Oligocæn, og derunder hvid søvindmergel fra Eocæn. Disse lag er undertiden blottede, til andre tider dækket af nedskredet istidsmateriale. I klinten ruger mange digesvaler.

Flora, fugle og flinteredskaber

Hjarnø har en lille skov, der er artsrig. Et værdifuldt rigkær findes ved Hvidkilde; her er fundet skarntyde, kvan, smalbladet hareøre, strandloppeurt og mange andre planter. Strandenge og strande findes på odderne og i nordøsthjørnet (Bregnholt), se kortet. I alt er der fundet over 400 arter af højere planter. Udførlige plantelister findes på nettet i Søren Højagers hæfte om Hjarnø, se litteraturlisten.

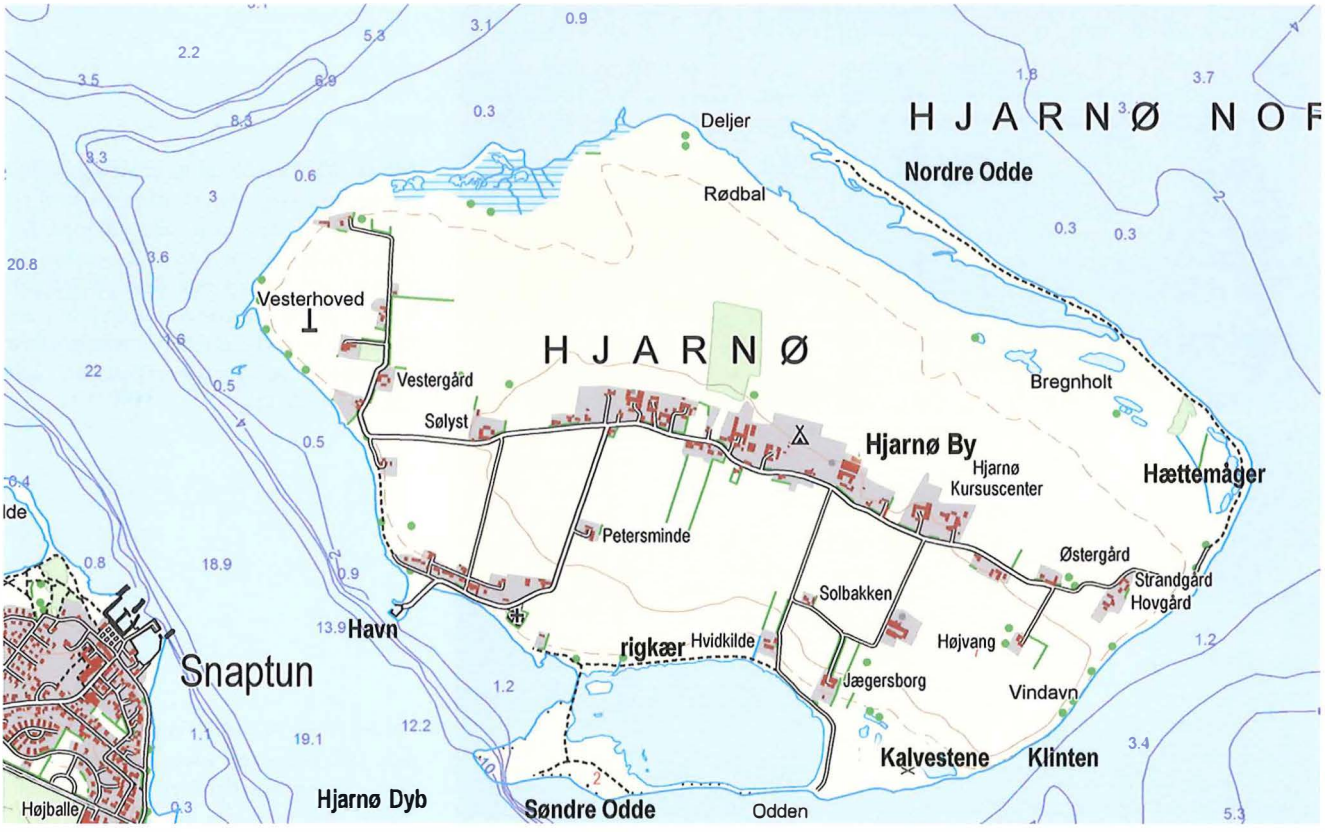
Der er stormmågekoloni på Søndre Odde, hættemågekoloni ved Bregnholt og en sølvmågekoloni på Nordre Odde. Her ruger også sildemåge og svartbag. Sorthovedet måge har også ruget her. Danmarks største splitternekoloni (800 par 2012) findes her.

En restaureret gruppe af skibssætninger (Kalvestene) fra jernalderen findes ved roden af Søndre Odde. Stenalderredskaber og flinteflækker er almindelige på stranden; de stammer fra sunkne bopladser på havbunden.

Det er nemt at komme til Hjarnø. Bilfærgen fra Snaptun sejler hver halve time, og overfarten varer 5 minutter. Et godt net af stier og veje fører til alle interessante lokaliteter. Stranden kan befærdes, i hvert fald ved lavvande.

[1] *Byskovvej 4, 8751 Gedved. E-mail: eigil.holm@pc.dk, www.eigilholm.dk*

Kort over Hjarnø med lokaliteter angivet. Forslag til fodtur: Havnen, Kirken, Hvidkilde rigkær, over broen til Søndre Odde, langs klinten til vejen gennem byen, tilbage til havnen.



Hjarnø set fra vest. Nordre Odde til venstre, Søndre Odde til højre. Hjarnø by ligger langs vejen midt gennem øen, og markerne går vinkelret på vejen ud fra de enkelte gårde. Skoven ses ved byen. Havnen til højre. Strandengenes udstrækning ses. Øens areal 3,1 km³ (14.8.2012).

Hjarnø Klint består af moræne og lagdelt smeltevandssand, der er aflejret i vand og har ligget vandret til at begynde med. Senere er en gletsjer rykket ind over landet, har foldet lagene og rejst dem på højkant. Senere igen er lagene frosset, hvorved der er dannet en revne. Da isen smeltede, skred sand og grus og udfyldte revnen midt i billedet. (13.5.2012).

Søndre Odde. Kirken til venstre. Bro til Odden. Den er bredest yderst, her ses strandvoldenes næsten parallelle buer, tegnet i rynket rose og andre buske (mørkegrøn). Lavningerne er lysere grønne. Hvidgrøn: Strandmalurt. Den dybe rende på godt 20 m tegner sig som mørkt vand, der når ind til oddens spids. (14.8.2012).

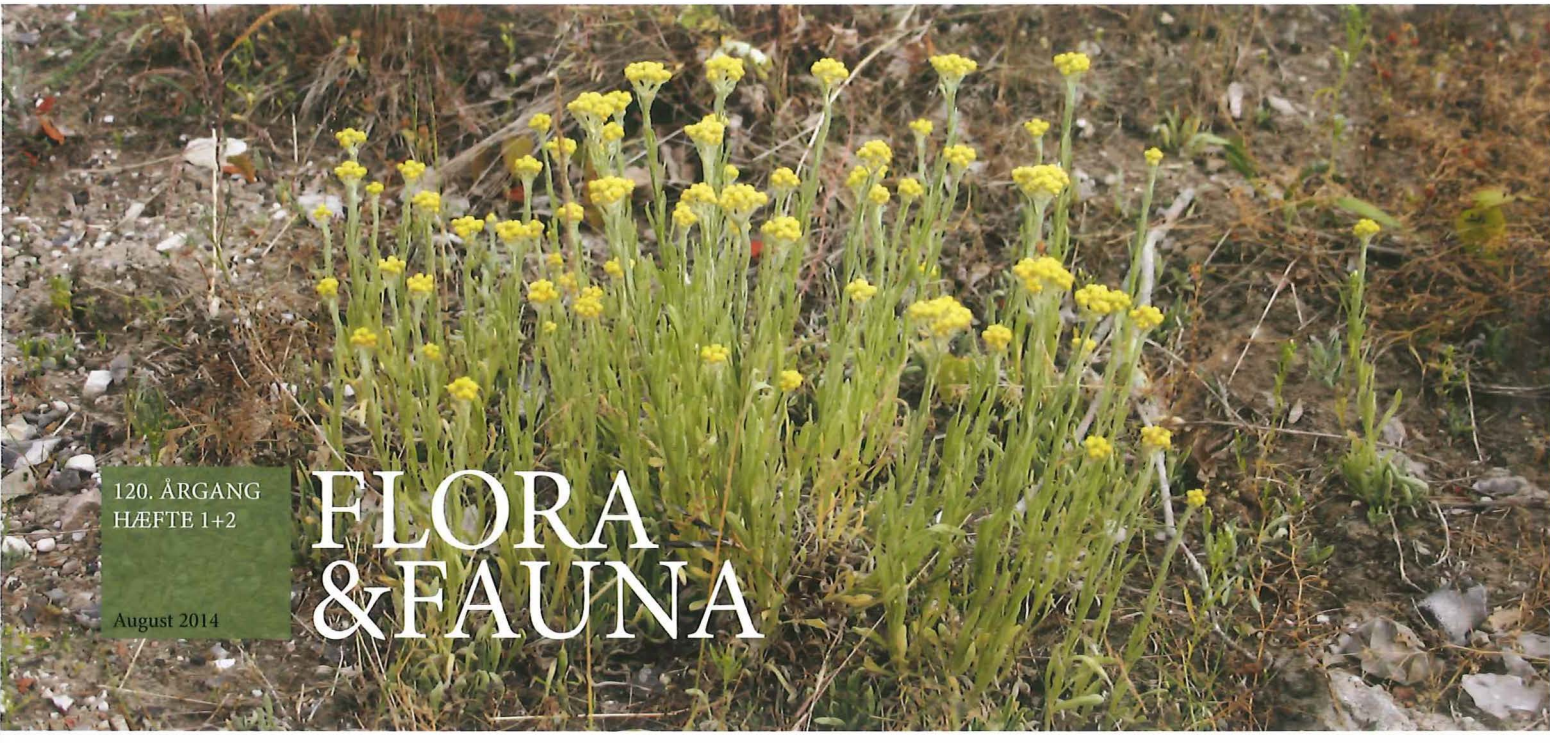
6. Nordre Odde er vokset ud siden ca. 1950 og er 1 km lang. De mange odder, der rager ind i lagunen, er tidligere ender af odden. Den kraftigste oddevækst sker ved stormflod. (14.8.2012).

Hjarnø Klint skrider, så der dannes amfiteaterlignende afdelinger. (6.8.1997).

Den amerikanske knivmusling (*Ensis americanus*) kom til Horsens Fjord efter 1980 og er en invasiv art. Her ses den skaller på stranden, de kan være op til 15 cm lange.

LITTERATUR

Bemærk: Søren Højager har lister over alle slags planter og dyr.
Gravesen P 1986: Oversigt over botaniske lokaliteter, 5. Vejle Amt. - Skov- og Naturstyrelsen.
Holm E 2000: Horsens Fjord Atlas. Horsens - Ren Fjord. Eigil Holms Forlag.
Holm E (red): Status over Horsens Fjord 2012 (mange artikler). - Udg. af Horsens - Ren Fjord. Hele tidsskriftet: www.eigilholm.dk
Holm E 2013: Horsens set fra Himlen. - Eigil Holms Forlag.
Højager S 1993: Hjarnø. Nogle notater om flora og fauna. – Gejrfuglen 29(4). www.gejrfuglen.dk



120. ÅRGANG
HÆFTE 1+2

August 2014

FLORA &FAUNA

Udgives af
JYDSK NATURHISTORISK FORENING
Udkommer 2-3 gange om året afhængig af sideantal
www.jydsknaturhistorisk.dk

Formand:
Eigil Holm, Byskovvej 4, 8751 Gedved. tlf. 75 66 51 30 E-mail: eigil.holm@pc.dk, www.eigilholm.dk

Personlige abonnenter: kr. 190,00 pr. årgang (incl. moms). Institutioner: kr. 215,00 pr. årgang (incl. moms) og udlandsabon. kr. 230.

Abonnement kan tegnes ved indbetaling af kontingentet til konto 1551-7068786. Husk samtidigt at sende navn og adresse til Peter Wind på pw@roendesnet.dk,

Forsidefotos:
Sensommer i Rold Skov. Foto: Sussie Pagh
Dukatsommerfugl (*Lycaena virgaureae*) Foto: Torben Ebbensgaard

Bagsidefoto:
Knastør grusskråning i en sommertørke, hvor Gul Evighedsblomst (*Helichrysum arenarium*) trives. Foto: Jens Reddersen

Redaktion:

Jens Reddersen, ansv, redaktør (zoologi), Bykrogen 3, 8420 Knebel. tlf. 9133 4740, E-mail: jens.reddersen@vip.cybercity.dk.

Torben Ebbensgaard (botanik og økologi), Smorupvej 42, 9610 Nørager. Tlf. 41767695. E-mail: floraogfaunared@gmail.com.

Sussie Pagh (zoologi, layout & teknik), Bjergfyrvej 11, 8250 Egå. E-mail: red@floraogfauna.dk

Bestyrelse: Eigil Holm (formand), Per Egge Rasmussen, Henrik Sell, Peter Wind, Amdi Nedergaard, Flemming Vesterholm Jørgensen (kasserer), Ophelia Acton (sekretær).

Tryk: EJ Graphic, Århus. ISSN 0015-3818