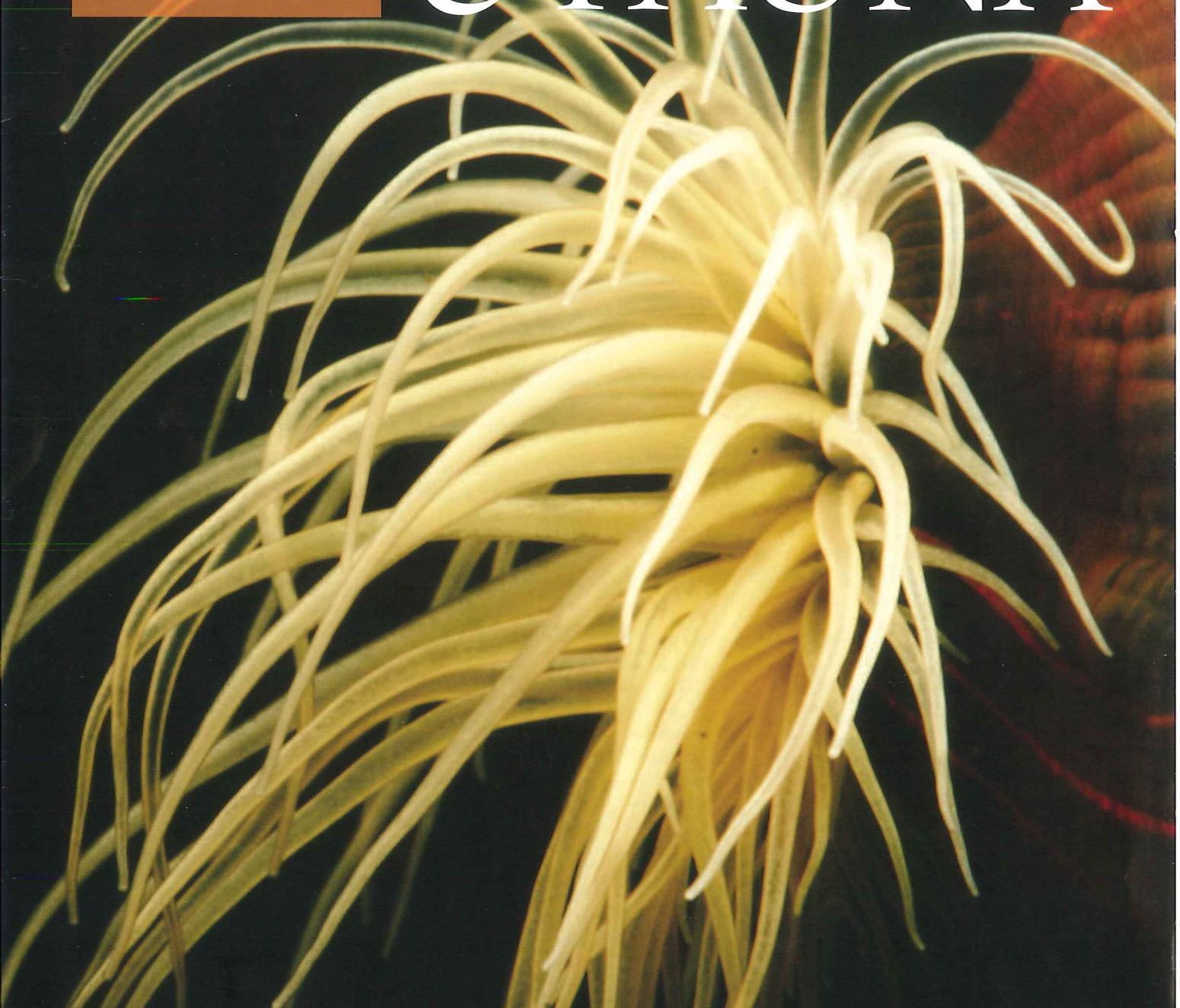


UDGIVET AF  
Jydsk Naturhistorisk  
Forening

118. ÅRGANG, HÆFTE 1  
Aarhus, februar 2012

# FLORA & FAUNA



ORANGE-  
STRIBET SØ-  
ANEMONE

side 1

STOR-  
KREBSENE I  
FURESØ

side 7

BÆVERNE  
PÅ KLOSTER-  
HEDE

side 15

BRANDMUS  
I JYLLAND

side 25

# Flora og Fauna følger med tiden

Sussie Pagh, Jon Feilberg og Jens Reddersen

Flora og Fauna er et gammel tidsskrift - i 2012 i sin 118. årgang. Det forpligter os, både til at passe på traditionerne og til at forny bladet, så det passer til nye tiders behov, udfordringer og muligheder. Der er vel tre slags "bundlinier" – at bladet overlever økonomisk, at vi kan tiltrække forfattere og deres manuskripter, og at antallet af abonnenter stiger. For uden jer – kære læsere og abonnenter – så eksisterer Flora og Fauna ikke!

Du sidder nu med det første hæfte af det nye Flora og Fauna i hånden. Sidste layoutændring var i 2003, hvor vi – hjulpet af Naturhistorisk Museums tegnestue – fik nyt omslag, større format, trespalte sider, resume i farvet blok, farvetryk på alle sider etc.

## NYT - STOF FRA JFN OG NFJ (NU JNF)

I 2010 søsatte foreningen bag Flora og Fauna (Naturhistorisk Forening for Jylland, NFJ) et samarbejde med søsterforeningen Jysk Forening for Naturvidenskab (JFN). NFJ har altid primært været en forening, der udgav Flora og Fauna og afholdt konferencer, og vi følte, at vi manglede et levende foreningsliv – også i bladet. JFN var derimod ved hjælp af en ny og aktiv bestyrelse blevet revitaliseret med et betydeligt foreningsliv og medlemstal. De to foreninger er ultimo 2011 fusioneret til Jydsk Naturhistorisk Forening (JNF, pyha de akronymer). Flora og Fauna vil nu – sammen med den nye følelses hjemmeside – bringe mere stof med foreningsliv (annoncering af foredrag, ekskursioner, møder, konferencer mm.).

## NY ARTIKELTYPE – "NATURHISTORIER FRA DANMARK"

På det seneste har vi eksperimenteret med at bringe mere oplevelsesorienterede småartikler, fx Morten Hilmers "Unik oplevelse med grævlinger" (F&F 117(2)) under en bjælke med "Naturfotografen fortæller" og fx Jens Reddersens "Strandkrabben går (stadigvæk) ikke op på land af sig selv. Om hvor forsiktig man skal være med naturobservationer" (F&F 117(3)). De skal være underholdende læsning, men stadig være seriøse og originale i observation eller vinkel.

Efter de første forsøg har redaktionen følt sig forpligtet til at sørge for, at man også fremover i reference-lister skal kunne skelne mellem videnskabelige og ikke-videnskabelige artikler fra F&F. Derfor vil vi fremover indsætte "Naturhistorier i Danmark" forrest i titlen, fx Morten Hilmer: "Naturhistorier fra Danmark – Unik oplevelse med Grævlinger". Det kan synes lidt klodset, men vi har ikke pt. bedre løsninger.

Vi håber hermed at åbne for mere oplevelsesprægede nu-og-her artikler i en del af bladet samtidig med, at vi fastholder de videnskabelige og databaserede artikler (der stadig går til anonym fagrefert mv.). Foreningsmeddelelser og naturhistorier er med andre

ord bonus-stof til læserne. De skal ikke erstatte videnskabelige historier!

## F&F – NU MED NORDATLANTEN

I takt med øget råstofudnyttelse og klimadagsorden er der kommet et øget fokus på Nordatlanten. Både Sussie Pagh (polarræv) og Jon Feilberg (botanik) har arbejdet i Grønland, som imidlertid ikke er dækket af et almindeligt naturhistorisk fagtidsskrift. Efter at have fået opbakning i bestyrelse og fagmiljø, har redaktionen besluttet fremover også at kunne bringe naturhistoriske fagartikler fra Grønland og Færøerne. Vi er klar over, at Grønland har "Monographs on Greenland/Meddelelser om Grønland" og Færøerne har et godt og ekstremt tværvidenskabeligt tidsskrift "Fróðskaparrit", ofte på engelsk. Med vores skridt ønsker vi ikke at træde nogen over tæerne, men at bidrage til sikre publikation af gode naturhistoriske observationer og undersøgelser – for små til at komme i internationale tidsskrifter, for gode til at blive i skrivebordsskuffen.

## NYT LAYOUT

En stor tak til Dan Ræder Knudsen, professionel layouter, der har hjulpet redaktionen frem til det nye design. Vi vil nu justere det over det næste år. I denne proces – både med nyt stof og layout – kan det ikke undgås, at nogle læsere vil opleve det som et tilbage-skridt. Vi forsøger – uden at give køb på kerneværdierne – at gøre bladet mere tiltrækkende for nye abonnenter. Abonnements-tallet på Flora og Fauna har – med små undtagelser omkring konferrerne – været svagt men konstant vigende og abonnenternes gennemsnitsalder er høj. Uden nye læsere lukker bladet sig selv! Vi håber derfor på forståelse hos vores mange "gamle" trofaste abonnenter, og opfordrer til at man kontakter os – med ros, ris og forslag – og ikke blot river girokortet itu.

Vi håber, at I kan lide det nye Flora og Fauna, og endda vil overtale andre til at abonnere. De danske naturhistoriske tidsskrifter har det svært: Naturens Verden gik ind, Entomologiske Meddelelser kommer kun to gange årligt, Gejrfuglen nu kun en gang årligt, Fjellstaunin blev til Bornholms Naturs årsskrift. URT er meget levende, men bringer næsten ikke længere videnskabelige artikler og Fugle i Felten bliver i fremtiden udelukkende netbaseret. Verden ændrer sig næsten på alle måder dramatisk i disse år – også for biologiske foreninger og tidsskrifter.

Hvor alt dette ender, ved vi ikke. Med ændringerne håber vi at bringe det gode gamle Flora og Fauna endnu nogle årtier ind i fremtiden – den fremtid, der trods store udfordringer gerne skulle blive god – både for naturen derude og for naturen på papir.

# Første fund af ORANGESTRIBET SØANEMONE, *DIADUMENE LINEATA* (Verrill, 1869) (Anthozoa: Actiniaria), i Danmark

Af Kent Olsen<sup>1</sup> & Ole Secher Tendal<sup>2</sup>

Utilsigtet introduktion af marine arter er forekommet overalt i verden i århundreder, men globalisering og stærkt øget transport foruden kortere transporttider har i nyere tid gjort det nemmere for arter at blive flyttet over store afstande til nye levesteder (Carlton & Geller 1993; IUCN 2000; McNeely 2001). De fleste sådanne introducerede arter kan dog ikke opbygge permanente bestande i de lokale økosystemer, og de forsvinder igen efter kortere eller længere tid.

Søanemonen *Diadumene lineata* (Verrill 1869) er kendt som et eksempel på en art, der utilsigtet er blevet spredt over næsten hele jorden gennem godt og vel de sidste hundrede år (Stephenson 1935). Det oprindelige udbredelsesområde var antagelig i det vestlige Stillehav, og spredningen synes at være sket ved menneskers hjælp i begroningen på skibe, i ballastvand og som epifauna på importerede levende østers og andre muslinger (Gollasch & Riemann-Zürneck 1996; Hand 1956; Stephenson 1935). Den formodes introduceret til Nordatlanten i 1890'erne og har siden etableret populationer både på den amerikanske side og i Middelhavet, langs den franske Atlanterhavskyst, omkring De Britiske Øer og i Holland (Carlton 1979; Hayward et al. 1996; Hayward & Ryland 1990; Manuel 1981; Stephenson 1935; Wolff 2004).

*D. lineata* er ekstremt euryøk og tåler således meget forskelligartede økologiske betingelser i tid og rum. Søanemonen forekommer på meget forskellige lokaliteter, og det går igen at dyrene tåler dels meget forskellige omstændigheder, dels swingende betingelser på samme sted.

Her præsenteres første fund af *D. lineata* i Danmark med en beskrivelse af det eneste kendte danske levested foruden estimerer for den lokale bestandsudvikling, samt iagttagelser gjort på indsamlede individer holdt i saltvandsakvarium. Arten har ikke noget dansk navn og her foreslås Orange-stribet Søanemone, en direkte oversættelse fra det engelske "orange-striped sea anemone". De nærmeste fundsteder udenfor Danmark er Büsum i den sydlige del af

den tyske Vadehavsregion og Egernsund i Sydvestnorge. Arten er hverken fundet i Sverige eller i Østersøen.

Ifølge World Register of Marine Species optræderarten i litteraturen under forskellige navne og navnekombinationer: *Diadumene luciae* (Verrill, 1898), *Haliplanella lineata* (Verrill, 1869), *Haliplanella luciae* (Verrill, 1898), *Sagartia luciae* (Verrill, 1898).

## MATERIALER OG METODER

Den 20. september 2008 blev der i den nordlige del af Bovet Bugt på Læsø opdaget en forekomst af *D. lineata*. Søanemonen var lokalt udbredt i en lille vig med direkte forbindelse til den noget større saltvandslagune, Bløden (se figur 1; position 57°18'6,12"N; 11°10'22,48"E). Da det til trods for mange år med fokus på øens fauna generelt inklusiv den marine var første gang K. Olsen iagttog søanemoner på en sådan lavvandet og kystnær habitat, blev en foreløbig bestandestimering foretaget, eksemplarer fotografet *in situ* (fig. 2) og enkelte grupper af eksemplarer indsamlet.

Et transekts på 200 meter blev udlagt så linjen gik midt igennem det, der vurderedes til at være området med den tætteste bestand, hvorefter antal af individer blev optalt ud til en meter på hver side (se fig. 1, øverst th.). Ruten blev gået flere gange årligt 2008-2011, og selvom besøgene forsøgte lagt regelmæssigt igennem de fire årstider, var der ikke tale om ensartet registreringsintensitet. I figur 3 skal der derfor skelnes mellem besøg uden registreringer, der angives med 0 og måneder med

First record of Orange-striped sea anemone, *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) (Anthozoa: Actiniaria), in Denmark.

In September 2008, orange-striped sea anemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) was recorded for the first time in Denmark. Numerous live specimens of the sea anemone were found in a small inlet connected to the large coastal lagoon Bovet Bugt on the island Læsø in Kattegat.

Following the initial discovery, their abundance has been estimated throughout seasons 2008-11 along a single line transect laid out through centre of population. *D. lineata* was present throughout the whole year and the abundance increased from 2008 until 2009 where more than 1000 individuals were recorded. All individuals were attached to substrates like seaweeds, eelgrass, shells and stones on the mud surface with the higher abundances and largest specimens observed in late summer and early autumn.

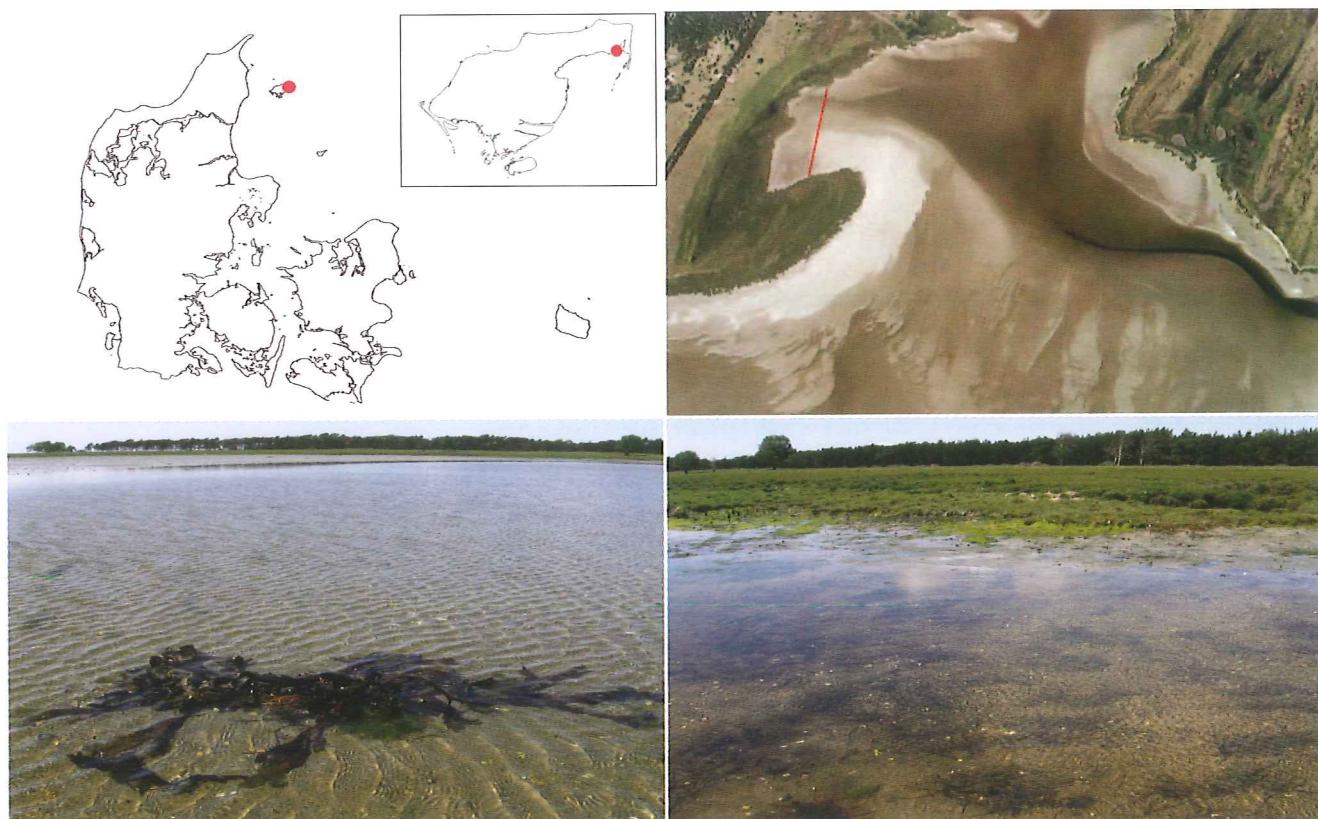
However, following cold and icy winters in 2009-2010 and 2010-2011 the population density decreased and no individuals were found in the summer and autumn 2011. Further studies are necessary to determine whether the population has disappeared entirely.

Since the first record, the species has been searched for continually but without success in neighbouring inlets and other sections of Bovet Bugt where habitat characteristics appeared suitable. Some behavioural traits as well as pedal laceration and longitudinal fission observed in specimens kept in a salt water aquarium are discussed.

Key words: Cnidaria, Diadumenidae, *Diadumene lineata*, *Haliplanella*, Sea anemone, Denmark.

<sup>1</sup> Naturhistorisk Museum – Aarhus, Wilhelm Meyers Allé 210, Universitetsparken, DK-8000 Aarhus C, kent@molslab.dk

<sup>2</sup> Zoologisk Museum, Statens Naturhistoriske Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, ostendal@smn.ku.dk



Figur 1: Øverst tv. Forekomst af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) i Danmark. Øverst th. Rød streg på luftfoto viser det udlagte 200 meter transekt, der går igennem kernelokaliteten. Nederst tv. og nederth. Billeder af det eneste kendte danske levested, hvor arten registreredes første gang i september 2008. Fotos: Kent Olsen

Above left: The only Danish locality, on the island Læsø, where orange-striped sea anemone was found for the first time in September 2008. Above right: Air photograph showing the line transect (red line) used in the population counts illustrated in fig. 3. Below: Photographs showing the locality.



Figur 2: Billeder af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) *in situ* i Danmark. Fotograferet september 2008 ned igennem få centimeters vandsøjle. Bemærk, hvordan søanemonerne i perioder med meget lav vandstand sidder sammenklumpet og delvist dækket af substrat. Fotos: Kent Olsen

Both: Specimens of orange-striped sea anemone *in situ* on the locality at Læsø, Denmark September 2008. Note how the individuals aggregate in shallow water pools and become partly covered with sediments in situations with low water level at the locality.

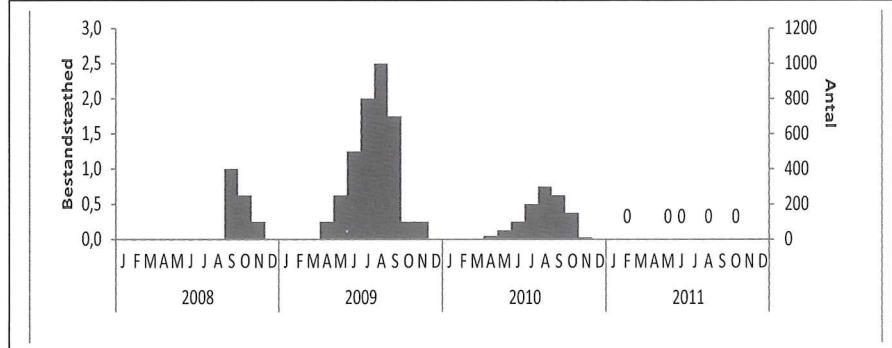


Fig. 3. Estimeret tæthed af Orangestribet Søanemoner *Diadumene lineata* (Verrill, 1869), antal individer pr. kvadratmeter og skønnet total individantal registreret igennem sæsonerne 2008-2011 på et 200 meter transekt gående igennem hovedudbredelsen.

*Estimated abundance of orange-striped sea anemone, number of individuals per square meter (left axis) and total individual numbers (right axis) along the 200 meter transect during seasons of 2008-2011. The transect was laid out so that the population was covered both at its core area and range margins, and number of individuals was counted within a one-meter broad band on either side of the baseline. As the sea anemones occasionally group together, become partly covered with sediment, place themselves on the lower side of eelgrass and macro algae or some have else become undetectable, the counts provide an index rather than the exact abundance. Recordings were performed often, however, not monthly; thus no bar means "no sampling performed" whereas numbers 0 means sampling performed with no sea anemones recorded.*

manglende besøg, hvor stolper og tal helt mangler i søjlediagrammet.

I perioder med meget lav vandstand klumpede søanemonerne sig sammen og var til tider dækket delvist af substrat eller, i flere tilfælde, sad på undersiden af tang og ålegræs. I sådanne situationer var en eksakt optælling ikke mulig, og værdierne for deres forekomst skal derfor betragtes som indeks for hyppighed.

Mindre sten, muslingeskaller og tang med fastsiddende søanemoner af forskellige størrelse blev transporteret i saltvand fra Læsø til Djursland, overført til et 80 liters saltvandsakvarium, og siden holdt igennem hele efteråret 2008. Vandet i akvariet blev regelmæssigt skiftet og erstattet med frisk havvand fra Ebeltoft Vig. Søanemonerne blev ikke fodret med andet end den føde, der måtte være i det friske havvand.

## RESULTATER

### Observationer på lokaliteten

Optællingerne *in situ* viste, at *D. lineata* var til stede gennem hele året omend med betrægtelige udsving mellem årstiderne og de enkelte år (fig. 3). Siden første registrering i september 2008 blev bestanden vurderet til at være steget frem til 2009, hvor mere end 1000 individer blev registreret lokalt på transektet i august. Alle registrerede individer blev fundet fastsiddende på hårde materialer som sten og skaller samt på tang og ålegræs liggende på mudderfladen. Største tæthed og de største eksemplarer fandtes om sommeren og i det tidlige efterår, mens individerne var mindre og færre hen mod vinteren og om foråret. Efter den strenge vinter i 2009-2010 var bestanden i somme-

ren 2010 kraftigt reduceret sammenlignet med 2009 og efter endnu en streng vinter i 2010-2011 kunne ingen individer lokaliseres i foråret, sommeren og efteråret 2011. Arten blev gennem flere år eftersøgt uden held, dels i umiddelbar nærhed af hovedområdet, dels på andre lokaliteter i Bovet Bugt, hvor habitatkarakteristika syntes at være passende.

Vandstanden fluktuerer uforudsigtigt i den lille vig som resultat af vindretning og vindstyrke, der i højere grad end tidevandet bestemmer vandstanden i hele den lavvandede lagune Bovet Bugt. Tidvis trak vandet sig så langt tilbage, at vadefladen fremstod delvist udtorret med kun små pytter. Under sådanne forhold klumpede søanemonerne sig sammen på undersiden af tang og skaller eller kun delvist overdækket med substrat (fig. 2).

I oktober og november 2009 og oktober 2010 var der derimod perioder med særligt høj vandstand og stærk blæst, som medførte kraftige oversvømmelser og store bølger selv under i den lavvandede vig med søanemoner. I disse situationer observeredes kun ganske enkelte individer fastsiddende i kerneområdet, mens mange lå sammentrukne på sandbunden og rullede med bølgerne. Det var således tydeligt at kraftige bølger og høj vandstand havde frigjort store dele af tangbevoksningerne i kerneområdet og skyldet dem ind mod land sammen med søanemonerne.

### Observationer fra saltvandsakvariet

Søanemonerne var meget mobile i akvariet, hvor de flyttede fra sten til sten, henover

hinanden og rundt på glasset glidende på fodskiven (fig. 4). De yndede at sidde på steder med høj vandudskiftning og enkelte satte sig ligefrem på udgangen fra filterpumpen. Ind imellem satte de sig på huset af en levende strandsnegl (*Littorina littorea*) og blev derved transporteret rundt i akvariet. Lejlighedsvis slap de underlaget og drev rundt med vandstrømmen til et nyt sted. Mindre eksemplarer sås af og til glide på undersiden af vandoverfladen.

Ukønnet formering observeredes gentagne gange både ved "pedal laceration", hvor dele af fodskiven afsnøres, og ved "longitudinal fission", hvor dyret deler sig i det lodrette plan i to lige store dele.

## DISKUSSION

Bestande af *D. lineata* er gentagne gange rapporteret som værende meget lokale med en tendens til pludseligt at dukke op, blomstre for en tid, for derefter at forsvinde brat (Shick & Lamb 1977). Det, at arten pludselig som beskrevet dukker op på en enkelt og så begrænset lokalitet indenfor de danske farvande, anses for at indikere nylig introduktion; ekspansion fra den første lokalitet til et større område er set hos mange arter under etablering, men kan tage tid (Wolff 2004). Da helt små individer kan være svære at finde, er det endnu for tidligt at sige, om forekomsten på Læsø var uden længerevarende succes, og om der kan være uopdagede forekomster andre steder i Danmark. Det gælder, bl.a. fordi helt unge individer af *D. lineata* kan ligne små eksemplarer af et par andre arter, særligt hvis de endnu ikke har udviklet striberne (Manuel 1981).



Figur 4. Billeder af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) fotograferet i saltvandsakvarium efter indsamling på den danske lokalitet. *D. lineata* er en relativt lille søanemone med en cylindrisk kropsdiameter på 3,5 cm og en højde på 3 cm. Kroppen har glat overflade med en grågrøn eller brun grundfarve med karakteristiske lodrette orange stribler. Fotos: Kent Olsen

Specimens of orange-striped sea anemone collected at Læsø, photographed in aquarium.

Lokaliteten må være et vanskeligt sted at leve på. Ud over fluktuerende vandstand karakteriseres den af udsving i temperatur, salinitet og iltforhold. Om sommerenudsættes sørømemonerne for ekstremt høje temperaturer i det lave vand, mens der kan forekomme nedfrysning om vinteren. Eksempelvis sås i vintrene 2009-2010 og 2010-2011 betydelige og relativt langvarige isdannelser på lokaliteten. Saliniteten når høje koncentrationer om sommeren pga. fordampning fra de pytter sørømemonerne lever i ved særligt lavvande, mens saltfhedten i regnvejrsperioder reduceres til under niveauet i Kattegat.

Iltforholdene antages at fluktuere som i andre laguner med mudderbund, dvs. det kan være højt om dagen og blive så lavt om natten, i hvert fald nede i sedimentet, at der kan dannes H<sup>2</sup>S. Her spiller temperaturen også en betydelig rolle (Muus 1967). Sørømemonernes relativt store mobilitet kan dog nok delvist afhjælpe flere af problemerne inklusiv iltmangel lige over sedimentoverfladen, særligt om individerne kan sætte sig tæt under vandoverfladen.

I de områder hvor arten trives optimalt, består *D. lineata* populationerne af farverige, relativt store individer med kønnet formering, hvorimod de på marginale lokaliteter almindeligvis består af mindre eksemplarer med udelukkende ukønnet formering (Riemann-Zürneck 1998). Bestande udenfor hovedudbredelsen kan således bestå af kloner af de først ankomne individer frem for genetisk unikke individer. Ukønnet formering kan resultere i et stort antal små sørømemoner i løbet af relativt kort tid, hvilket stemmer overens med K. Olsens iagttagelser både in situ og i saltvandsakvariet (Johnson & Shick 1977; Shick & Lamb 1977; Ting & Geller 2000). ff

#### TAK

Vi takker Daphne Fautin for taksonomisk eksperthjælp og sikker identifikation, og Steffen Lundsteen, Marianne Køie og Jørgen Mørup Jørgensen takkes for kommentarer undervejs.

#### BOKS 1. DEN DANSKE SØANEMONE FAUNA

Den eneste bearbejdelse og oversigt over de danske farvandes sørømemoner, som er baseret på indsamlinger og museernes samlinger, er svensken O. Carlgrens bind 'koraldyr' i serien Danmarks Fauna (no. 51, 1945). Fra de danske farvande indenfor Skagen opregnes heri 28 arter af egentlige sørømemoner (Actiniaria), herunder 6 arter af sørømemonelignende grupper (Ceriantharia og Zoantharia). Der er nævnt yderligere ca. 10 arter, der er fundet ud for Norges sydkyst eller den svenske vestkyst, og som kan tænkes at forekomme også i de danske dele af Skagerrak og Kattegat. Artsantallet er stærkt faldende ind gennem Kattegat (24 arter), Øresund (13 arter), bælterne (7 arter) og Østersøen (4 arter); dette tilskrives frem for alt den faldende saltfhed.

Sørømemoner er besværlige at bestemme, fordi der i de fleste tilfælde kræves dissektion og undersøgelse i mikroskop af nældecellernes typer og størrelser. Ved fangsten trækker sørømemoner sig sammen, og konserverer man dem, forbliver de sammentrukne til en intetsigende klump. Holdes de i akvarium kan man se en del ydre karakter som eksempelvis tentaklernes form og antal, fodens struktur og dyrets generelle farve, og farvefotos er da til en god hjælp ved identifikation af visse arter. *Diadumene lineata* kan forveksles med unge individer af den almindelige sørømone, Sønelliene *Metridium senile* og Ålegræsanemonen *Sagartiogen viduatus*.

Undersøgelsen bag bindet i Danmarks Fauna var grundig og inddrog alt dengang tilgængeligt materiale, men alligevel må det konkluderes, at den danske sørømonefauna med dagens øje er mangelfuld undersøgt. Langt de fleste arter er givetvis registreret, men der kan, særligt blandt de mindre arter, være nogle som ikke blev fundet eller, som *D. lineata*, er indvandret eller indslæbt siden. Det er særligt udbredelsesmønstrene, der er dårligt kendte, hvilket er beklageligt i en tid, hvor både menneskelige påvirkninger og klimatiske forandringer markant påvirker havfaunaen. På de naturhistoriske museer og andre institutioner både i Danmark og i vore nabolandene findes sandsynligvis en del materiale indsamlet gennem de sidste 70 år, som kunne belyse både arters forekomst og deres udbredelser, samt gøre det klart hvor yderligere indsamlinger er særligt påkrævede.

#### CITERET LITTERATUR

- Carlton JT & Geller JB 1993: Ecological Roulette: The Global Transport of Non-indigenous Marine Organisms. - Science 261: 78-82.
- Carlton JT 1979: History, biogeography, and ecology of the introduced marine and estuarine invertebrates of the Pacific Coast of North America. - Ph.D. thesis. Davis, University of California.
- Gollasch S & Riemann-Zürneck K 1996: Transoceanic dispersal of benthic macrofauna: *Haliplanella lineata* (Verrill, 1898) (Anthozoa, Actinaria) found on a ship's hull in a ship yard dock in Hamburg Harbour, Germany. - Helgoländer Meeresuntersuchungen 50: 253-258.
- Hand C 1956: The sea anemones of Central California. Part III. The Acontian Anemones. - The Wasmann Journal of Biology 13: 189-251.
- Hayward P, Nelson-Smith T & Shields C 1996: Guide des Bords de Mer: Mer du Nord, Manche, Atlantique, Méditerranée: Identifier plus de 3000 Espèces Animales et Végétales. - Delachaux et Niestle, Lausanne.
- Hayward P & Ryland J (ed.) 1990: The marine fauna of the British Isles and North-West Europe: 1. Introduction and protozoans to arthropods. Clarendon Press, Oxford, pp. 627.

IUCN 2000: Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. IUCN – The World Conservation Union. Gland, Switzerland.

Johnson LL & Shick JM 1977: Effects of fluctuating temperature and immersion on asexual reproduction in the intertidal sea anemone *Haliplanella luciae* (Verrill) in laboratory culture. - J. Exptm. Mar. Biol. Ecol. 28: 141-149.

Manuel RL 1981: British Anthozoa. - I: Kermack, D.M., and Barnes, R.S.K. (ed.): Synopsis of the British fauna 18, Academic

Press, Leiden, pp. 1-241.

McNeely JA (ed.) 2001: The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp. 242.

Muus BJ 1967: The fauna of Danish estuaries and lagoons. - Meddr. Danmarks fiskerier og Havundersøgelser Ny Serie 5: 1-314.

Riemann-Zürneck K 1998: How sessile are sea anemones? A review of free-living forms in the actiniaria (Cnidaria: Anthozoa). - Mar. Ecol. 19: 247-261.

Shick JM & Lamb AN 1977: Asexual reproduction and genetic population structure in the colonizing sea anemone *Haliplanella luciae*. - Biol. Bull. 153: 604-617.

Stephenson TA 1935: The British sea anemones. - The Ray Society, London.

Ting JH & Geller JB 2000: Clonal diversity in introduced populations of an Asian sea anemone in North America. - Biol. Inv. 2: 23-32.

Wolff WJ 2004: Non-indigenous marine and estuarine species in The Netherlands. - Zoologische Mededelingen 79: 1-116.

## SYMPOSIUM: REWILDLING AS TOOL AND TARGET IN THE MANAGEMENT FOR BIODIVERSITY

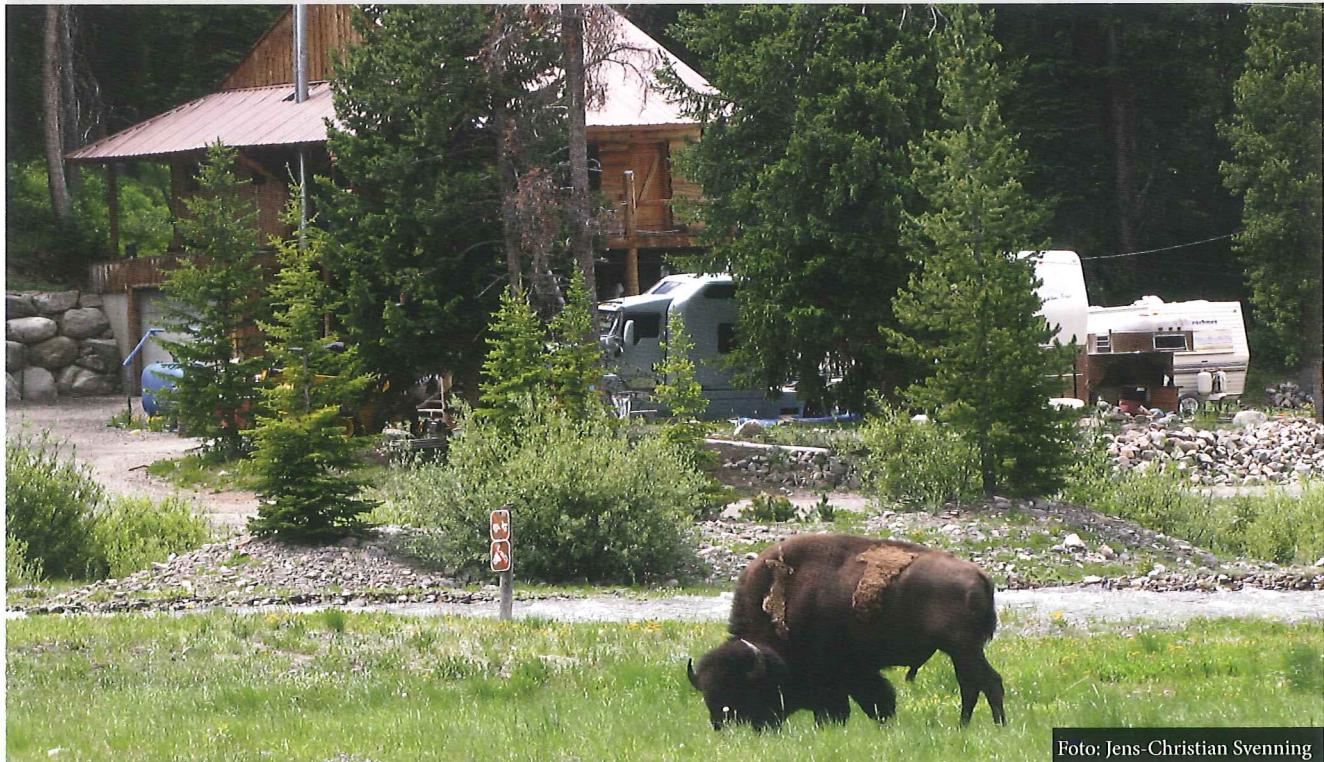


Foto: Jens-Christian Svenning

Tid: 11. April 2012. kl. 09.30-17.00

Sted: Aarhus Universitet, Merete Barker Auditorium (bygning 1253).

Pris for deltagelse: 900 kr (studerter 300 kr.) Inkluderer frokost.

Tilmelding sendes til Else Marie Nielsen, emn@dmu.dk.

Arrangør: Rasmus Ejrnæs rej@dmu.dk, Chris Sandom & Jens-Christian Svenning, svenning@biology.au.dk.

# Review: Nye svar på forekomsten af såkaldte "istidsrelikter" blandt STORKREBSENE (MALACOSTRACA: MYSIDA, AMPHIPODA) i Furesø

Jakob Damgaard<sup>1</sup>

Furesø nord for København har igennem mere end hundrede år været kendt som Danmarks eneste levested for tre særdeles interessante arter af storkrebs, nemlig kåren eller mysiden (*Mysida*) *Mysis relicta* Lovén 1862 (Ferskvandspungreje), samt tanglopperne (Amphipoda) *Monoporeia affinis* (Lindström 1855) (Hvid Østersøtangloppet) og *Pallasea quadrispinosa* Sars 1867 (intet dansk navn) (Fig. 1).

Siden dyrene første gang blev påvist af Wesenberg-Lund (1902, 1903) har grunden

til deres tilstedeværelse i søen været stærkt omdiskuteret, især om hvorvidt de repræsenterer en fauna af marine glacial relikter, der har overlevet i søen siden afslutningen af sidste istid. Selvom de seneste årtiers videnskabelige landvindinger endegyldigt synes at have afvist denne tolkning, så benyttes begrebet glacial relikt stadig rutinemæssigt i omtaler af dyrene. Denne artikel er skrevet i et forsøg på at stoppe denne praksis eller begrænse den til tilfælde, hvor der ikke er rimelig dokumentation for alternative forklaringer.

## MARINE GLACIALRELIKTER, ISTIDSRELIKTER, ELLER NOGET HELT TREDJE?

Furesø er med sine op til 38 meter Danmarks dybeste sø. Den blev dannet under afslutningen af sidste istid, som en del af en smeltevandsdal, der i dag udgøres af Mølleå-systemet, hvor smeltevand – modsat nutidens strømretning – løb med stort tryk og derigennem spulede de blødere jordlag væk. Herved blottedes 60 millioner år gamle marine kalkaflejringer, hvilket er grunden til, at søens dybeste dele endnu i dag har en dramatisk topografi med meterhøje og nærmest lodrette vægge, samt at vandet i søen er meget kalkrigt.

Udforskningen af søens flora og fauna begyndte med Otto Friedrich Müller (1730-1784), der studerede og beskrev en række smådyr fra området omkring Frederiksdal. I 1897 oprettedes Københavns Universitets Ferskvandsbiologiske Laboratorium ved sørbredden, og igennem årene foregik en række undersøgelser af søens fysiske, kemiske og biologiske forhold under ledelse af professorerne Carl Wesenberg-Lund (1867-1955) og Kaj Berg (1899-1972), og søens unikke betydning for ferskvandsbiologien er sammenfattet af Sand-Jensen (1995). I dag er søen genstand for en omfattende restaurering, "Furesøprojektet", hvorunder der opfiskes skidtfisk og udledes rent ilt til bundvandet for at udbedre nogle af de miljøskader som søen har lidt under igennem det 20. århundrede ([www.furesoeprojekt.dk](http://www.furesoeprojekt.dk)).

Opdagelsen af de tre arter af storkrebs nær bunden af den i forvejen artsrike sø begejstrede Wesenberg-Lund. Årsagen var, at den indflydelsesrige svenske forsker Sven Lovén (1809-1895) havde beskrevet en lignende fauna fra flere store og dybe svenske sører, bl.a. Vättern (128 m) og Vänern (106 m); en fauna der ydermere omfattede bl.a. Hornet Ulk, *Triglopsis quadricornis* (L. 1758) og Østersøkrebs, *Saduria entomon* (L. 1758) (Lovén 1862). Sådanne arter var ikke tidligere fundet i sører, men lignende former var kendt fra både Østersøen og

**Review: New answers to the occurrence of so-called "glacial relicts" among the macrocrustaceans (Malacostraca: Mysida, Amphipoda) in the lake "Furesø"**

A rich benthic fauna including three malacostracan species - one mysid (*Mysis salemaai* Audzijonyte & Väinölä 2005) and two amphipods (*Monoporeia affinis* (Lindström 1855) and *Pallasea quadrispinosa* Sars 1867) - was discovered more than a century ago in Furesø north of Copenhagen by C. Wesenberg-Lund. With depths up to 38 m, Furesø is the deepest lake in Denmark, formed by meltwater at the end of the last glaciation period.

Wesenberg-Lund interpreted the fauna as representing "marine glacial relict" with reference to discoveries of similar faunas in other Scandinavian lakes, all assumed to have been part of the arctic Yoldia-Sea, a predecessors of today's Baltic Sea. According to this interpretation, the three species were trapped in former marine water bodies and succeeded to adapt as their environment gradually changed into fresh water.

Today, a better understanding of the taxonomy, phylogeny, distribution and ecology of the species has replaced this paradigm with a new one, in which the three species are recognized as genuine freshwater or euryhaline species endemic to northern Europe. However, while the marine element has gradually disappeared from the literature, the concept of "glacial relicts" still adheres to this fauna

even though the species' co-occurrence in Furesø, no matter how isolated and intriguing their presence may seem from a national scientific point of view, is no evidence for a common historical origin. Most likely, their co-occurrence is caused by a fortunate combination of (1) Furesø being connected to the former "Ancylus Lake" and all its tributaries thereby allowing dispersal across a large geographical area, and (2) the presence of cold and well-oxygenated water near its deep bottom allowing species with low tolerance for high temperatures and oxygen deficiency to live there.

During the 20th century, Furesø has undergone increasing eutrophication, and many species of plants and invertebrates have disappeared from the lake. *Monoporeia affinis* was last recorded in 1954, and its probable extinction has been assigned to reduced oxygen levels in the deeper parts of the lake. However, food competition from the introduced zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas 1771) may also have played a role. Even though the habitable zone for *Pallasea quadrispinosa* and *Mysis salemaai* has been reduced, they still thrive in Furesø, and will probably benefit from the ongoing restoration of the lake.

**Key words:** *Mysis relicta*, *Monoporeia affinis*, *Pallasea quadrispinosa*, glacial relicts, Denmark, Furesø

<sup>1</sup>Nørre Gymnasium, Mørkhøjvej 78, 2700 Brønshøj, email: Ja@norreg.dk

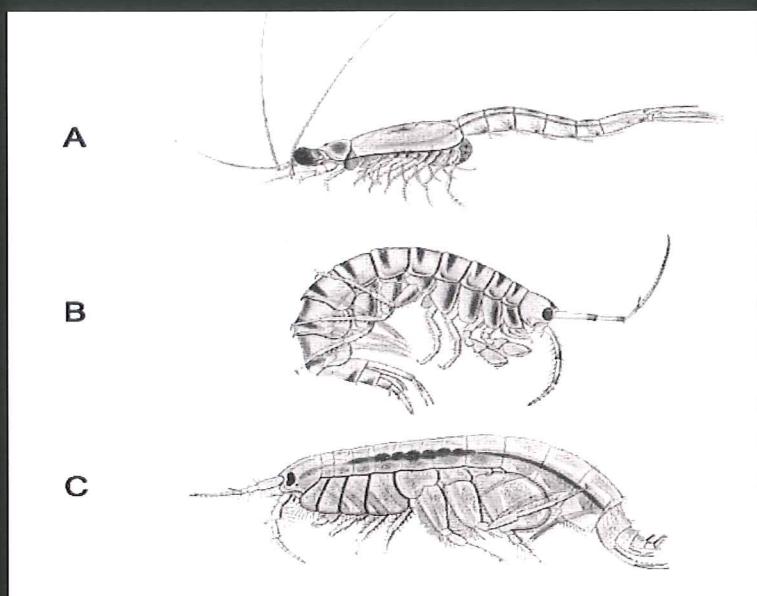


Fig. 1. De tre omtalte krebsdyr fra Furesø med angivelse af størrelse.

The three crustaceans from Furesø, NW-Zealand, Denmark. After Wesenberg-Lund (1937).

- A. *Mysis salemaai* (15-18 mm)
- B. *Pallasea quadrispinosa* (15-20 mm)
- C. *Monoporeia affinis* (10-11 mm.)

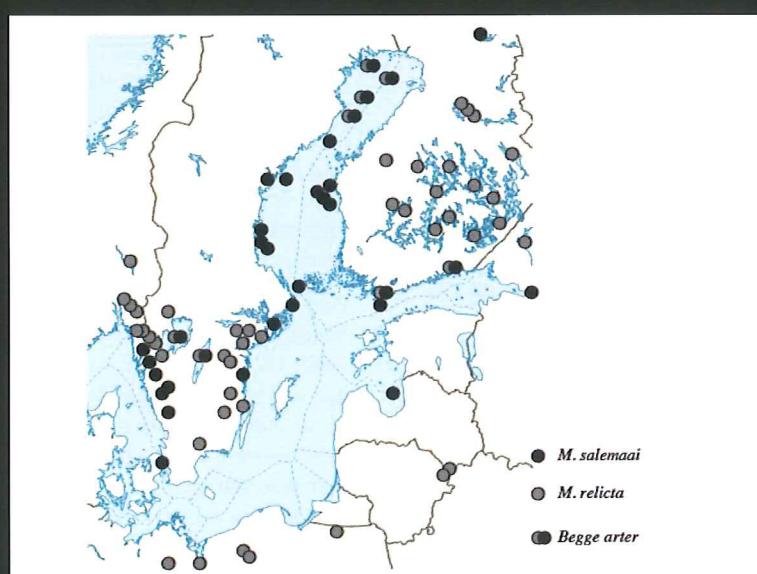


Fig. 2. Udbredelsen af *Mysis relicta* og *M. salemaai* omkring Østersøen.

Distribution of *Mysis relicta* and *M. salemaai* around the Baltic Sea. After Audzijonyte & Vainola (2005).

Ishavet, hvorfor dyrenes tilstede værelse i høj grad blev kædet sammen med udviklingen i disse havområder. Østersøen, som er verdens største brakvandshav, gennemløb i Sen- og Postglaciatiden fire stadier med skift imellem fersk- og saltvand: Den Baltiske Issø (15.000-11.600 år før nu), "Yoldia-havet" (11.600-10.800 år før nu), "Ancylus-søen" (10.800-9.200 år før nu) og "Littorina-havet" (9.200-5.000 år før nu). Navnene henviser til subfossile skaller af periodernes typiske bløddyr, og ettersom biologien er velkendt hos deres nulevende slægtninge har man brugt forskellige skallers tilstede værelse til at bestemme søens tidligere forhold. "Yoldia-havet" stod i forbindelse med Skagerrak via det mellemste Sverige, der hvor både Vänern og Vättern ligger, og på Lovéns tid mente man desuden, at vandet stod i forbindelse med Ishavet nordover igennem det nuværende Finland, og derfor kunne betegnes som et sund. Lovén fremsatte følgelig teorien om, at dyrene repræsenterede marine glacialrelikter, der havde tilpasset sig de anderledes forhold, efter at landhævningen havde isoleret de store midtsvenske søer og omdannet "Yoldia-havet" til "Ancylus-søen". Selve reliktbegrebet går tilbage til tiden omkring 1875, og dets historie og anvendelse er gen nemgået af Johansen (1908) og Holmquist (1962).

Wesenberg-Lund påbegyndte straks omfattende studier af arternes biologi, og fandt bl.a. ud af, at dyrene igennem det meste af året foretrak at opholde sig i Furesøs dybe og kolde bundvand, men at de om vinteren kom ind på lavere vand for at yngle. Dette styrkede hans tro på, at dyrene virkelig repræsenterede glacialrelikter, men han vidste også, at søen ikke på noget tidspunkt havde været en del af hverken "Yoldia-havet" eller "Ancylus-søen", og tolkede derfor bestandene som oprindeligt marine, men senere ferskvands-akklimatiserede dyr, der var havde søgt op i forskellige vandsystemer, dengang forbindelsen til Kattegat blev genetableret, og "Littorina-havet" efterfulgte "Ancylus-søen" (Wesenberg-Lund 1903). Wesenberg-Lund (1903: 233) definerede

en relikt som: "Enhver i en sø indelukket, akklamatiseret havform uden hensyntagen til det tidspunkt, da akklamatiseringen fandt sted; alt efter tidspunktet for reliktens indvandring betegnes den Kridttidsrelikt, Istidsrelikt, Nutidsrelikt o.s.v.". Der opstod imidlertid hurtigt en diskussion om denne tolkning, idet væsentlige forhold ved dyrenes udbredelse og biologi modsagde ideen om marine glacialrelikter (Referat fra Dansk Geologisk Forenings Møder og Ekskursioner. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening 1908(3): 226-232). For det første savnedes dokumentation for dyrenes oprindelige tilhørssforhold til det marine miljø, idet man nok vidste, at lignende former fandtes i brak- og saltvand, men også at flere af arterne tillige fandtes i søer, der aldrig havde været i forbindelse med marine miljøer. Dernæst viste målrettede indsamlinger med bundtrawl, at arterne var langt mere udbredte end oprindeligt antaget, og at bestande, der tidligere opfattedes som isolerede, faktisk lå indenfor et langt større udbredelsesområde. Endelig var der ikke nogen evidens for, at selve istiden skulle have haft nogen større indflydelse på dyrenes nuværende udbredelse, men at denne snarere skyldtes omstændigheder efter istidens afsmeltninger.

Da man begyndte at undersøge bundfaunaen andre steder i Danmark fandt man således, at tangloppen *P. quadrispinosa* også levede i andre - og ikke nødvendigvis dybe - sjællandske søer som Farum Sø, Esrum Sø, Sorø Sø og Tystrup Sø (Stephensen 1928), hvormod de to andre arter aldrig er fundet i andre søer end Furesø. Selvom indflydelsesrige forskere fastholdt den oprindelige fortolkning af "marine istidsrelikter" (Ekman 1922; Spärck 1928; Wesenberg-Lund 1937), så blev den marine oprindelse for arterne efterhånden helt eller delvis opgivet, først i vore naboland (fx. Segerstråle 1957, 1959a, 1962; Holmquist 1959, 1962, 1963) og efterhånden også herhjemme (Røen 1969; Wolff 1978; Kirk & Kirk 1984, men se Olsen 2002). Der bliver imidlertid endnu i dag holdt fast i betegnelsen "istidsrelikter" (fx. Sand-Jensen 1995; Hagerman

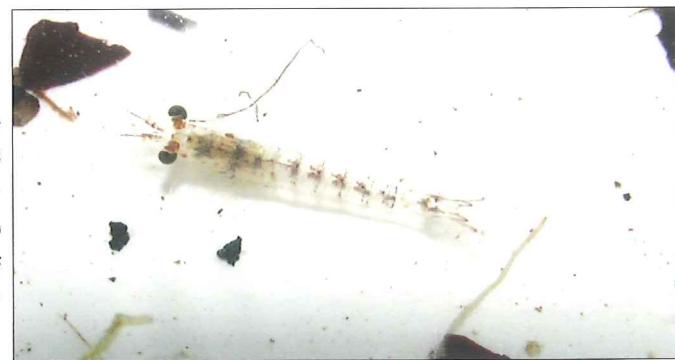
& Vismann 2006; Asmussen 2010), selvom talrige studier af arternes taxonomi, slægtskab, udbredelse og økologi som nævnt har givet anledning til genovervejelser om, hvorvidt denne betegnelse er rimelig.

*Mysis relicta* blev af Lovén (1862) opfattet som en variant af den marine *Mysis oculata* Fabricius, 1780, og arten blev siden registreret fra hele det arktiske område (Segerstråle 1962). Grundige morfologiske studier har imidlertid vist en betydelig variation indenfor arten (Väinola et al. 2002), og med introduktionen af genetiske markører fandt man, at der er tale om et kompleks af fire nært beslægtede arter (Audzijonyte & Väinola 2005). Ifølge denne revision er Vättern typelokalitet for den egentlige *M. relicta* Lovén 1862, og denne art findes kun omkring Østersøen samt i dennes inderste dele (Fig. 2). *M. segerstralei* Audzijonyte & Väinola 2005 er en kystnær art, der er udbredt i hele Arktis, mens den nordamerikanske indlandsart nu hedder *M. diluviana* Audzijonyte & Väinola 2005. Den art, der kendes fra Furesø hedder nu *M. salemaai* Audzijonyte & Väinola 2005, og har den Botniske Bugt som typelokalitet, men findes også på de Britiske Øer. *M. salemaai* lever sammen med *M. relicta* flere steder på og omkring den Skandinaviske Halvø samt i de inderste dele af Østersøen (Fig. 2). Nylige molekylærbiologiske studier har desuden afvist et nært slægtskab med *M. oculata* og andre marine former og har vist, at artsgruppens nærmeste slægtninge findes i Det Kaspiske Hav (Audzijonyte et al. 2005).

"*Pontoporeia affinis*" blev i lang tid angivet fra indsøer og brakke havområder i hele det arktiske område, og man regnede den marine *P. femorata* Krøyer 1842 for at være dens direkte stamform. Imidlertid viste en nylig revision (Bousfield 1989), at ferskvandsarterne var så forskellige fra *P. femorata*, at de måtte henføres til helt nye slægter, således at den nordeuropæiske art nu hedder *Monoporeia affinis*, mens den nordamerikanske art hedder *Diporeia hoyi* (Smith 1874). Fangster viser, at *M. affinis* kan overleve helt op til 13-14% saltholdig-

Fig. 3. *Mysis salemaai* fanget i Furesø nedenfor Frederiksdal Skov 27. oktober 2010 af Mogens Holmen.

*Mysis salemaai* collected by Mogens Holmen in Furesø near Frederiksdal Skov October 27 2010. Foto Mogens Holmen.



hed (Hagerman & Vismann 2006), og det store spænd i tolerancen overfor saltvand bestyrker andre indicier på, at der kan være tale om flere forskellige arter (Väinölä & Varvio 1989). *Pallasea quadrispinosa* har på samme måde en udbredelse omkring Østersøen og tilhører en slægt, der især er repræsenteret med talrige arter i Bajkal-søen i Sibirien (Segerstråle 1957, 1962). De tre Furesø-arter er derfor kun fjernt beslægtede med marine former, og selvom *Monoporeia affinis* og *Mysis salemaai* godt kan leve i kystnære områder i de inderste dele af Østersøen med lav salinitet, så må de i lighed med *Pallasea quadrispinosa* regnes for at være ferskvandsdyr, og med andre ferskvandsdyr som nærmeste slægtninge.

De tre arter har altså deres hovedudbredelse i og omkring Østersøen, og kan derfor ikke kaldes relikter på trods af deres i dansk sammenhæng isolerede forekomst i (og for *P. quadrispinosa*'s vedkommende desuden omkring) Furesø. At deres spredning til Furesø sandsynligvis er sket via "Ancylus-søen" gør dem heller ikke til noget "istidsfænomen", eftersom denne enorme ferskvandssø afløste "Yoldia-havet" og eksisterede i et par årtusinder efter istidens ophør. Det faktum, at dyrene kun kendes fra Furesø, må bero på at søen havde sit udløb i "Ancylus-søen", samt at dens kolde og iltrige bundvand byder på levesteder, der ikke findes i andre danske søer. Det er iøvrigt bemærkelsesværdigt, at Furesø rummer mange fisk, der også tåler en vis salinitet, og ligelædes lever i Østersøen, bl.a. Gedde *Esox lucius* L. 1758, Aborre *Perca fluviatilis* L. 1758, Sandart *Sander lucioperca* L. 1758, Knude *Lota lota* L. 1758, Ål *Anguilla anguilla* L. 1758, Trepigget Hundestejle *Gasterosteus aculeatus* L. 1758 og Smelt *Osmerus eperlanus* L. 1758, hvoraf sidstnævnte også har sit eneste naturlige levested på Sjælland netop i denne sø. Der er imidlertid ingen særlig grund til at antage, at Furesøs fauna er ankommet samtidig. *Mysis salemaai* og *Monoporeia affinis* har meget ringe spredningsevne, mens *Pallasea quadrispinosa* kan klare en vis mi-

gration opstrøms, og er dels fundet i floder (Segerstråle 1956), og dels i dele af Skandinavien, der ikke var direkte forbundne med Ancylus-søen (Väinölä & Rockas 1990).

#### BEVARINGSMÆSSIG STATUS FOR DYRENE I FURESØ

De tre krebsdysrarters tilstedeværelse og bevaringsmæssige status i Furesø blev grundigt undersøgt i forbindelse med et specialestudium (Kirk & Kirk 1984), hvorunder dyrene blev fisket med et slæbetrawl over bunden, hvor de opholder sig i dagtimerne. Resultatet af undersøgelsen (samt nye undersøgelser fra 1999 og 2002/2003 nævnt på "Furesøprojektet's hjemmeside") var, at såvel *Mysis salemaai* som *Pallasea quadrispinosa* stadig er vidt udbredte og trives fint i søen, selvom zonen, de lever i, er blevet indskrænket, og at begge arter i tilfælde af iltsvind kan migre til mindre dybe områder af søen (Fig.3).

*Monoporeia affinis* er ikke dokumenteret fra søen siden 1954, hvor den allerede havde været i kraftig tilbagegang i årtier. Artens formodede uddøen i Furesø, og dermed i Danmark (når der ses bort fra strejfende individer i de danske dele af Østersøen), skyldes angiveligt, at den ikke tåler temperaturer højere end 14,5°C (Segerstråle 1978), mens en iltkoncentration under 4,0-4,5 mg O<sub>2</sub>/l er kritisk (Segerstråle 1959b). Det er derfor muligt, at arten er blevet "fanget" i det kolde vand under springlaget om sommeren, og at efterkrigstidens øgede næringsstofbelastning medførte, at søens bundvand blev for iltfattigt (Kirk & Kirk 1984).

Den øgede forurening af Furesø, og de faldende iltkoncentrationer i det kolde bundvand, har utvivlsomt haft en negativ betydning for alle tre arter, idet det har reduceret den zone, der opfylder dyrenes krav om både relativ lav temperatur og højt indhold af opløst ilt. Om det så virkelig var eutrofieringen, der førte til, at *Monoporeia affinis* forsvandt fra søen, får vi næppe svar på, idet populationen i Furesø ikke længere er tilgængelig for undersøgelser og eksperimenter. Fra tilsvarende søer i Nordeuropa

har det imidlertid vist sig, at næringskonkurrence fra den invasive Vandremusling (*Dreissena polymorpha* Pallas 1771), der indvandrede i 1915 og idag findes i et enormt stort antal i Furesø, også kan have betydning for artens forsvinden (Eriksson Wiklund et al. 2008).

Furesøs isolerede beliggenhed gør, at en genetisk udveksling med andre bestande ikke er sandsynlig, og søens bestand af *Mysis salemaai* udviser som forventet en høj grad af genetisk isolation ift. bestande i vores nabolande (Audzijonyte & Väinölä 2006). Hvordan det forholder sig med *Pallasea quadrispinosa* er uvist, ligesom der ikke foreligger nogen nyere publicerede oplysninger om artens forekomst i Farum Sø eller i nogen andre søer i eller udenfor Mølleåsystemet. En taxonomisk revision af *Monoporeia affinis* vil også være ønskelig for at belyse om populationer i søer og havområder virkelig tilhører samme art, og undersøgelser af bestandenes genetiske diversitet og slægtsskab kan give indicier på hvorfra og hvornår arten er indvandret.

#### SKAL MONOPOREIA AFFINIS REINTRODUCERES TIL FURESØ?

Mindre end et halvt århundrede efter at bestanden af *Monoporeia affinis* blev opdaget i Furesø forsvandt den for stedse. Dermed uddøde ikke blot en art, hvis tilstedeværelse i søen formodes kendt af enhver, der har beskæftiget sig med den danske ferskvandsfauna, men også en art der har spillet en væsentlig rolle i stofomsætningen i de dybeste dele af søen samt som fødegrundlag for mange af søens fisk. Såfremt det virkelig var det lave iltindhold nær bunden, der førte til artens uddøen, er dette næppe et problem i dag, hvor vandkvaliteten i søen er i fremgang, og bundvandet får tilført rent ilt. Man kan derfor i forbindelse med det igangværende restaureringsprojekt overveje at genindføre arten fra en af de bestande i vores nabolande, der må formodes at have den største lighed med den der tidligere levede i Furesø. Hvorvidt arten så kan sameksistere med den forholdsvis nyindvandrede vandre-

musling er derimod et åbent spørgsmål.

#### TAK

Mogens Holmen (Gadevang) takkes for brug af hans foto, og Henrik Carl fra Sta- tenns Naturhistoriske Museum takkes for oplysninger om smeltens forekomst på Sjælland

#### CITERET LITTERATUR

Asmussen J 2010: Mølleåen fra Bastrup Sø til Øresund. - Lindhardt & Ringhof, 144 pp.

Audzijonyte A, Damgaard J, Varvio SL, Vainio JK & Väinölä R 2005: Phylogeny of *Mysis* (Crustacea, Mysida): history of continental invasions inferred from molecular and morphological data. - Cladistics 21:575-596.

Audzijonyte A & Väinölä R 2005: Diversity and distributions of circumpolar fresh- and brackish-water *Mysis* (Crustacea: Mysida): descriptions of *M. relicta* Lovén, 1862, *M. salemaai* n.sp., *M. segerstralei* n.sp. and *M. diluviana* n.sp., based on molecular and morphological characters. - Hydrobiol. 544:89-141.

Audzijonyte A & Väinölä R 2006: Phylogeographic analyses of a circumarctic coastal and a boreal lacustrine mysid crustacean, and evidence of fast post-glacial mtDNA rates. - Mol. Ecol. 15:3287-3301.

Bousfield EL 1989: Revised morphological relationships within the amphipod genera *Pontoporeia* and *Gammeracanthus* and the "glacial relict" significance of their postglacial distributions. - Can. J. Fish. Aq. Sci. 46: 1714-1725.

Ekman S 1922: Djurvärdens utbredningshi- stora på Skandinaviska Halvön. - Albert Bonniers Förlag, Stockholm. 614 pp.

Eriksson Wiklund A-K, Sundelin B & Rosa R 2008: Population decline of amphipod *Monoporeia affinis* in Northern Europe: conse- quence of food shortage and competition? - J. Expmt. Mar. Biol. Ecol. 367: 81-90.

Hagerman L & Vismann B 2006: Østersøen. - I: Sand-Jensen K (ed.), Naturaen i Danmark, bind I: Havet. Gyldendal, pp. 239-252.

Holmquist C 1959: Problems on Marine- glacial relicts – on account of investigations on the genus *Mysis*. Berlingska Bogtryckeriet Lund 1-270.

Holmquist C 1962: The relict concept – is it a merely zoogeographical conception? - Oikos 13(2): 262-292.

Holmquist C 1963: Dags att omvurdera de s. k. marin-glaciella reliktarna? – Fauna och Flora 1963: 30-42.

Johansen AC 1908: Om brugen af betegnelsen "relik" i naturhistorien. - Meddr. Dansk Geol. Foren., København 14(3):157-168.

Kirk J & Kirk C 1984: Undersøgelser over *Mysis relicta* Lovén, *Pallasaea quadrispinosa* (Sars) og *Pontoporeia affinis* Lindström i Furesøen 1983. – Upubl. specialerapport ved Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Hillerød.

Lovén S 1862: Om några i Vettern och Venern funna crustaceer. - Öfversigt af Kongliga Ve- tenskaps-Akademiens Förfärlingar 1861(6): 285-314.

Olsen S 2002: Danmarks Søer og Åer. - Udgivet i samarbejde med Danmarks Naturfredningsforening, Politikens Forlag, 352 pp.

Røen U 1969: Dyrelivet på lavere vand i sørerne. – I: A Nørrevang & TJ Meyer (eds.), Danmarks Natur bind 5: De ferske vande. Politikens Forlag, pp. 302-343.

Sand-Jensen K 1995: Furesøen gennem 100 år. - Naturens Verden 5:176-187.

Segerstråle SG 1956: The distribution of glacial relicts in Finland and adjacent Russian areas. – Soc. Sci. Fenn. Commentationes Biol. 15(18): 1-35.

Segerstråle SG 1957: On the immigration of the glacial relicts of northern Europe, with remarks on their prehistory. – Soc. Sci. Fenn. Commentationes Biol. 16(16): 1-117.

Segerstråle SG 1959a: Istidsrelikternas ind- vandring och förhistoria. Zool. Rev. 21: 3-17.

Segerstråle SG 1959b: Synopsis of data on the crustaceans *Gammarus locusta*, *Gammarus*

*oceanicus*, *Pontoporeia affinis* and *Corophium volutator* (Amphipoda Gammaridea). Soc. Scient. Fenn. Comm. biol., 20: 1-23.

Segerstråle SG 1962: The immigration and prehistory of the glacial relicts of Eurasia and North America. A survey and discussion of modern views. – Int. Rev. der gesamten Hydrobiol. Hydrogr. 47(1): 1-25.

Segerstråle, SG 1978: Upper limits of the depth range and temperature tolerance of the baltic *Pontoporeia affinis* (Amphipoda). Ann. Zool. Fennici 15: 200-201.

Spärck R 1928: Nordens Dyreverden. - Henrik Koppels Forlag. 566 pp.

Stephensen K 1928: Storkrebs II. Ringkrebs 1. Tanglopper. - Danmarks Fauna bd. 32. 399 pp.

Väinölä R & Rockas H 1990: New distributive data on "glacial relict" crustaceans. Ann. Zool. Fenn. 27:215-220.

Väinölä R & Varvio S-L 1989: Molecular Di- vergence and Evolutionary Relationships in *Pontoporeia* (Crustacea: Amphipoda). – Can. J. Fish. Aq. Sci. 46:1705-1713.

Väinölä R, Audzijonyté A & Riddoch BJ 2002: Morphometric discrimination among four species of the *Mysis relicta* group. Arch. Hydrobiol. 155(3): 493-515.

Wesenberg-Lund C 1902: Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Furesii. - Oversigt Kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 257-306.

Wesenberg-Lund C 1903: Om en nulevende i vore sører indelukket marin arktisk istids- fauna. - Geografisk Tidsskr. 17:229-238.

Wesenberg-Lund C 1937: Ferskvandsfaunaen biologisk belyst. I + II. - Gyldendal, Køben- havn, 833 pp.

Wolff T 1978: Krebsdyr. - I: H Hvass (ed.), Danmarks Dyreverden bd. 3. Rosenkilde og Bagger, pp. 97-178.

## Anmeldelse: WILD FLOWERS OF GREENLAND

af Flemming Rune. Gyldenlund 2011, 350 s. Vejledende pris 234 kr

Et af de første botaniske indtryk den rej-sende får, når han lander i Kangerlussuaq (Sdr. Strømfjord) en sommerdag, er synet af niviarsiaq (Storblomstret Gederams – *Epilobium latifolium*). De store, rosenpurpur blomster lyser godt op i det arktiske, træløse landskab, der præger lufthavnens omgivelser. Det samme stærke indtryk har mødt forfatteren af Wild flowers of Greenland, Flemming Rune, da han kom til Kangerlussuaq den 15. juli 2007, for det er netop denne plante, der pryder forsiden af bogen. Lad det være sagt med det samme, det er en nydelig, handy bog, der med formatet 18 x 11 x 3,5 cm og 350 sider, passer i frakkelommen eller i sidelommen på feltbukserne.

På indersiderne af bogens omslag er bragt kort over Kalaalit Nunaat (Grønland) med de grønlandske navne på byer og større bygder. Her er det en god idé, at erstatte det ene med et kort med danske stednavne af hensyn til de læsere, der ikke er fortrolig med de lokale navne. Bogens brødtekst er tosproget på henholdsvis engelsk og dansk, hvilket må være en markedsstrategi måltet et internationalt og dansk publikum. Bogens rummer en indholdsfortegnelse, forord, kort præsentation af den grønlandske flora, togrende nøgler, artsopslag, synopser til nogle sværere plantegrupper, oversigt over taxonomiske og nomenklatoriske ændringer, forkortelser og oversigt over autorer, litteraturfortegnelse, stikordsregister og en dedikation. På en af bogens sidste sider er medtaget en lineal. Læseren vil have større udbytte af den, hvis den anbringes på omslagets bagside og flugter med bogkanten.

I Danmark har vi haft en lang tradition for at udgive floraer over Grønlands planteverden. Således udkom den første udgave af Böcher, Holmen og Jakobsens 'Grønlands Flora' i 1957. Den er siden udkommet i flere udgaver både på dansk og engelsk med nøgler, grundige beskrivelser af alle grønlandske karplanter og nogle illustrationer i form af stregtegninger. I 1971 udkom Fo-

ersom, Kappel og Svarres 'Nunatta Naasui – Grønlands flora i farver' med grønlandsk og dansk tekst samt farvelagte tegninger af et udvalg af grønlandske arter. Tegningerne er af noget vekslende kvalitet. Bogen er siden udkommet i to udgaver. Endelig er der Feilberg, Fredskild & Holts 'Grønlands blomster – Flowers of Greenland', den første billedflora med fotografier af Grønlands planteverden med dansk og engelsk tekst. Hertil kommer Mossberg og Steenbergs 'Den store nordiske flora/Den nye nordiske flora', hvor hovedparten af de grønlandske planter er beskrevet og tegnet.

Wild flowers of Greenland skal ses som en videreførelse af især 'Grønlands blomster' og rummer 270 artsopslag omfattende 19 karsporeplanter, 1 nåletræ, 83 enkimbladete og 167 tokimbladete med fotografier af den diagnosticerede art. Her er der medtaget en kort omtale af nært beslægtede, men ikke illustrerede arter, så det samlede artsantal kommer op på ca. 500 og dermed det samlede antal karplantearter, der er kendt fra Grønland. Artsopslagenes fotografier vidner om forfatterens mangeårige engagement og entusiasme i arbejdet med og undersøgelse af den grønlandske flora. Således er det ældste medtagne foto optaget den 27. juli 1985 ved Ammassalik og er et smukt habitusbillede af Fjeld-Høgeurt (*Hieracium alpinum*). Alle 270 artsopslag er forsynet med habitusbilleder og flere med udsnitsbilleder. Billederne er af høj kvalitet og er i mange tilfælde portrætter af den enkelt art, som det har været et kæmpearbejde ene mand at fremskaffe. Det kræver, at man er på rette sted til rette tid, når blomstring og lysforhold er optimale. Det må have medført stor rejseaktivitet med flere forgæves forsøg, inden det endelige resultatet 'kom i kassen' på rodene under naturlige forhold. Der er dog enkelte lidt uheldige illustrationer eksemplvis habitusbillederne af Falklands-star (*Carex macloviana*), hvor baggrunden slører, og Steppe-Annelgræs (*Puccinellia deschampsoides*), der er noget vissen og anonym. Jeg kan ikke se formålet med det slanke nærbillede af Rødlig Norel

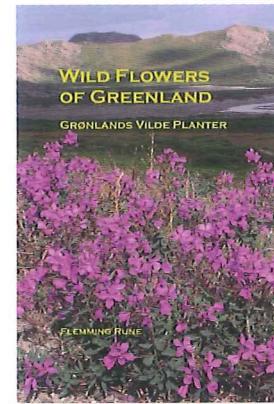
(*Minuartia rubella*). Vandplanter stil-ler særlige udfordringer, hvorfor nogle af planterne er blevet 'friseret' til lejligheden som Tråd-Vandaks (*Stuckenia filiformis*) og Klæg Siv (*Juncus rarinus*), mens Gulgrøn Brasenføde (*Isoetes echinospora*), der normalt er submers, er steget halvt op af vandet til øre for fotografen.

Plantebeskrivelserne er korte og i telegramstil, da der sikker er sket et grundigt valg for at få plads til både den engelske og danske tekst, der er krydret med hyppighed og udbredelse. Den foreløbigt eneste fejl, jeg har bemærket, er, at Hunde-Viol (*Viola canina*) ikke har centralrosset; det har derimod Labrador-Viol (*V. adunca*), så der er sket en forbytning af de to beskrivelser. I samme ådedrag ville det have været mere interessant med et billede af netop Labrador-Viol, som vi ikke har på vore bred-degrader til erstatning for den velkendte Eng-Viol (*V. palustris*).

Forfatteren gør selv opmærksom på de store taxonomiske og nomenklatoriske ændringer, der er sket i forhold til de øvrige grønlandske floraer. Således remses der 99 nomenklatoriske ændringer op siden 3. udgaven af 'Grønlands Flora', ligesom der er tilføjet 6 nye arter. Nogle arter af gamle velkendte slægter er henført til nye som *Cerastium cerastoides* til *Dichodon cerastoides* og *Potamogeton filiformis* til *Stuckenia filiformis*. I den forbindelse kan det undre, at Hjertebladet Fliglæbe fortsat henføres til slægten *Listera* og ikke til *Neottia*, som tilfældet er det i andre anerkendte værker som 'Danmarks vilde orkidéer'.

Nøglerne fremstår gennemarbejdede og umiddelbart let anvendelige for fagfolk, mens de er svært tilgængelige for lægmand, der - fortsættes side 19 nederst ikke er fortrolig med det botaniske sprog. Et af problemerne at forholde sig til er eksempelvis, hvornår en plante hører til blandt de små bregner og hvornår en bregn er stor. I indgangsnøglen anføres i punkt 1, at 'sporehuse samlet på blade eller stængler'.

FORTSÆTTES PÅ SIDE 15



## Anmeldelse: HAVETS PLANTER

*Redaktion: Peter Bondo Christensen og Signe Høgslund. Aarhus Universitetsforlag.  
188s. Vejledende pris 209,95 kr.*

Så kom den endelig – bogen til alle os ny udprungne tangentusiaster, som ivrigt sopper rundt i vandkanten for at finde makroalger til suppegryden. Siden udgivelsen af Ole Mouritzen bog om ”Havets grøntsager” i 2010 er der opstået en ny bølle af gourmet-tangentusiaster. Der har manglet en generel bog om tang på dansk, som giver svar på alle de spørgsmål, som man stiller sig selv, når man er begyndt at interessere sig for tang.

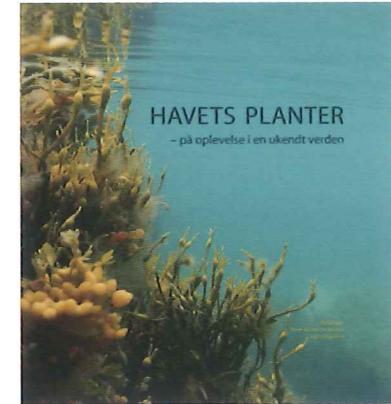
”Havets planter” henvender sig til en bred interessegruppe, og hvad enten man er fagperson eller lægmand, så får man noget for pengene. Bogen er ikke bare bredt dækende emnemæssigt, men også smukt illustreret med undervandsfotos, som kan gøre selv den største ”landkrabbe” interesseret i at dykke ned, for at se den frodige verden, der åbenbare sig i havet.

Bogen gennemgår forskellen mellem makroalger og havgræsser, og beskriver grundigt mangfoldigheden af algernes livsformer og specielle reproduktion, deres evolution og indviklede systematik. Desuden beskrives algernes betydning for havets øvrige organismer og for atmosfærens CO<sub>2</sub> indhold. Interessant er det også at læse, hvordan tang gennem historien har været anvendt til

forskellige formål, specielt i Japan og andre asiatiske lande, indgår tang som en naturlig del af kosten. Herhjemme bruger vi tang, helt uden at bemærke det, i produkter som fx kakaomælk, tandpasta, shampoo, øl og desserter. I fremtiden kan tang måske få stor betydning for medicinalindustrien og blive en vigtig faktor i forhold til løsning af klimaproblemerne.

Bogen fortæller om alger både i arktiske og tropiske egne, men særlig grundigt om tang langs danske kyster. Det er ikke en feltbog, men bagerst i bogen er der en nyttig oversigt over almindelige tangarter i Danmark. Denne oversigt er lige til at tage en kopi af og laminerer, så den kan puttes i rygsækken tilturen på stranden.

Bogen bærer emnemæssigt præg af at være skrevet af en lang række fagfolk som arbejder med tang fra hver deres vinkel: Kaj Sand-Jensen, professor ved Københavns Universitet med speciale i vandplanters vækst og økologi, Dorte Krause-Jensen, seniorforsker ved Aarhus Universitet som står for den nationale overvågning af vandplanter, Birgit Olesen, lektor ved Aarhus Universitet med speciale i vandplanters økologi og fysiologi og Anne Lise Middelboe, senior-



biolog ved Dansk Hydrologisk Institut, med speciale i alger i Kattegat og Østersøen. De to redaktører: Signe Høgslund, forskningsformidler ved Aarhus Universitet og Peter Bondo Christensen, journalist og seniorforsker i marine - og ferske vandplanter ved Aarhus Universitet, har formået at formidle den faglige viden på et levende og pædagogisk sprog, fx: ”Som en tommelfingerregel kan algerne tilbagelægge ti gange deres egen længde per sekund. Det svarer til næsten en million gange deres egen længde i døgnet, hvis de svømmer uafbrudt. I vores verden kan vi sammenligne det med, at vi svømmede fra København til Milano på et døgn.” eller ”Træder man ud på molesteinene for at se, hvad der ellers gemmer sig under overfladen, skal man holde tungen lige i munden. I den næste zone – sprøjte og bølgezonene – vokser blågrønalgen, skvatalg (Calothrix scopolorum). Algen udskiller slim, der gør at stenene, den vokser på, bliver uhhyggelig glatte ...”

Bogen er både lærerrig, underholdende læsning og fyldt med overraskelser fra en forunderlig, og for os ”landkrabber” helt ny verden. Den anbefales derfor på det varmeste!

Sussie Pagh

### ANMELDELSE AF WILD FLOWERS OF GREENLAND - FORTSAT

Sporehuse sidder altid på blade, der kan være reduceret til stængelagtigt bladafsnit, som det er anført under punkt 5 i karspo-replantenøglen. Under punkt 6\* benyttes enhver nybegynders skræk, at en karakter er ’anderledes’ i forhold til alternativet i punkt 6. Det er svært at forholde sig til, når man hverken ved hvordan udseendet er af den karakter, der spørges efter eller alternati-verne. På side 25 i punkt 2\* står ’uanselige

blomster’. Hvad er størrelsesgrænsen for, at en blomst er ’uanselig’? Som nybegynder aner man næppe, hvad fodflige er!. På side 48 står ’frodige pilekrat’. Hvad er et ’frodigt’ pilekrat?

Disse eksempler på unojagtigheder viser med al tydelighed, hvor svært det er at skrive den fuldendte flora, hvorfor forfatteren udbeder sig alle kommentarer og forslag til

ændringer. Sammenlignet med de mange timer, forfatteren har tilbragt i Grønland med fotografering og sammenskrivning af manuskriptet til bogen, er anmelderens bemærkninger dråber i havet, der bestemt ikke ødelægger helhedsindtrykket af en gennemarbejdet og anvendelig bog for de mange, der nyder eller ønsker at få et større indblik i Grønlands vidunderlige planteverden.

Peter Wind

## Anmeldelse: SOMMERFUGLEFAUNAEN I NATIONALPARK MOLS BJERGE. Et østjysk naturområdes sommerfuglefauna og denne faunas udvikling i perioden 1940-2010.

af Svend Kaaber. Forlaget Psyche 2012, 229s. Vejledende pris 250 kr

Dette er en bog, som har været ventet med spænding – og personligt har jeg virkelig krydset fingre for, at den snart ville udkomme. Siden Svend Kaaber for snart 10 år siden med stor generositet introducerede mig til nationalparkens sommerfuglefauna, har ”bogen” stået som det store fyrtårn i horisonten. Det var med den kommende bog for øje, at Kaaber år efter år utrætteligt pløjede bakke op og bakke ned i jagten på nye arter, nye lokaliteter og ny forståelse. Som lokalt virkende naturvejleder var det naturligvis mit håb, at bogen kunne medvirke til at skabe et overblik og være det referenceværk, som jeg kunne tage ned fra reolen, når nogle stillede et lidt for specifikt spørgsmål.

Nu er bogen her endelig. Og der er ingen tvivl om, at bogen vitterligt bliver et vældigt referenceværk for de af os, der er ramt af sommerfugleinteressen! Den dækker nemlig alt, dvs. ikke bare de sædvanlige dag Sommerfugle, men hele spektret fra Acrolepiidae til Zygaeidae. Det er immervæk en del – faktisk redegøres der for forekomsten af hele 1634 sommerfuglearter, hvilket svarer til 65 % af landets samlede fauna. Kaaber angiver selv, at det reelle antal arter mindst er et par hundrede højere, idet han mangler at registrere en lang række uanselige arter af småsommerfugle. Dette er naturligvis en ærlig sag, men når vi nu taler om et overblik over områdets sommerfuglefauna, ville det have været hensigtsmæssigt at inddrage materiale fra andre samlere med kendskab til disse arter.

Blandt de nævnte arter er der dog et væld af værdifuld – og ofte dybt deprimende – information. Mols Bjerges fauna af sommerfugle har mistet ikon-arter som sortpletet blåfugl og rødlig perlemorsommerfugl, men heldigvis viser Kaabers kortlægning også, at andre arter er blevet reddet på målstregen og måske ligefrem går frem. Det gælder bl.a. klitperlemorsommerfugl

og gråbåndet bredpande. En overdrevsart som pimpinelle-køllesværmeren er ligefrem indvandret fra Sjælland, hvilket understreger, at det ikke kun er habitatgeneralister, der formår at brede sig i det moderne kulturlandskab. Forfatteren gør meget ud af at behandle arternes forekomst i forhold til naturtyper og klimatiske forhold. Sommerfuglenes forekomst i forhold til arealanvendelsen må efterhånden anses for at være velbelyst, men Kaaber stiller med rette skarpt på den betydning, som næringsfattige og varme sandmarker har for en række sommerfugle. Det er således vigtigt at huske, at ikke alle arter stiller krav om en hundredårig kontinuitet i arealanvendelsen; nogle vil gerne forstyrres og lægge æg på etlige ukrudtsarter!

Kaaber skriver, at vi stadig har meget at lære om mikro- og makroklimaets betydning for vore insekter. Han angiver, at en række boreale arter er forsvundet siden 1985, mens flere varmekrævende arter er genindvandret. En udvikling, som man med god vilje måske kan tilskrive de stigende temperaturer, men som strengt taget også kan skyldes alt muligt andet – vekslende fra art til art. Derfor er spørgsmålet da også, om kapitlet om makroklimaets betydning overhovedet er nødvendigt? Det foreliggende materiale er i hvert fald ikke analyseret, så det kan danne grundlag for mere end vase formodninger.

Når man anmelder en bog, skal man altid forholde sig til, hvem bogens målgruppe egentlig er. I dette tilfælde er der ingen tvivl: Det er sommerfuglefolket. De af os, der med selvfolgelighed læser side op og side ned med tekstdstykker som ”XIX. Overfamilie ALUCITOIDEA (DK:2, EJ:1, Nationalpark Mols bj.:1) 48. Alucitidae 1731. Alucita hexadactyla (L.)Fig.27 (s.76) Naturskov. Hegen. Larven på kaprifolium (L. periclymenum)”. Jeg har personligt ingen problemer med det, fordi jeg primært læser



bogen for dens faunistiske indhold. Det er måske lige før, at denne standardiserede entomologiske tegnsætning med unikke artsnumre osv. gør bogen endnu mere tilgængelig for målgruppen! Jeg bliver heller ikke skræmt af, at bogen i allerhøjeste grad kunne have været tjent med en redaktør og en grafisk tilrettelægger. Brugen af forskellige typografier synes således meget tilfældig, nogle flere kort ville have velgørende, og billedsiden havde været godt tjent med en opstramning. Således er på billedet forsiden i bedste fald uskarp, hvilket er synd, når det nu drejer sig om fin lille pyralide, som i Danmark kun findes på Mols.

Man kan mene, at det er synd, at bogens formidlingsmæssige mangler afskærer den fra det brede publikum, som fx Fibiger og Top-Jensens Danmarks Sommerfugle har fået. Men sådan ser jeg ikke på det. Bogen bærer klart præg af et være et personligt værk, et monument over forfatterens fremragende virke på sommerfuglefronten i Mols Bjerge i mere end et halvt århundrede. Og sådanne monumenter, som også vil blive citeret om 50 og 100 år, er en mangelvare! Svend Kaaber tilhører en efterhånden svunden generation af ekstremt grundige og samvittighedsfulde naturhistorikere, hvis viden er så omfattende, at vi kun kan bede til, at de hver og én når at overlevere indholdet af deres ”indre harddisk” til eftertiden. Det sker imidlertid alt for sjeldent, men det er karakteristisk for Svend Kaaber, at han trods et nyligt slagttilfælde har formået at få bogen i trykket, akkurat som han lovede for mere end 10 år siden. Sådan handler man, når man føler et ansvar.

Man kan ikke undgå at føle en dybfølt respekt for dette arbejde, som endog er udgivet på forfatterens eget forlag. Tak, Svend! Den kommer til at stå lige oppe til højre på hylden, så jeg kan nå den i et snuptag.

Morten DD Hansen

# BÆVERENS (CASTOR FIBER) bestandsudvikling og spredning de første 11 år efter genudsætningen på Klosterheden

Marie S. Vissing<sup>1\*</sup>, Nina K. Rasmussen<sup>2</sup>, Sara Fehrman<sup>3</sup> og Peter Sunde<sup>4</sup>

Den europæiske bæver var oprindeligt vidt udbredt - fra England i vest til Sibirien i øst og fra tundraen i nord til Irak i syd (Halley & Rosell 2002). Bæver har været jaget både for sit kød og sin fine pels. Intensiv jagt samt ændringer i landskabet, bl.a. vandløbsudretning, bebyggelse og afskovning, bevirke, at bæveren i begyndelsen af det tyvende århundrede var reduceret til få, små og adskilte populationer i Frankrig, Norge, Polen, Rusland og Sverige (O'Connell et al. 2008). Specielt jagt menes at have forårsaget bæverens forsvinden fra Danmark for mere end 1000 år siden (Aaris-Sørensen 1988).

## Development and dispersal in a population of European beaver (*Castor fiber*) the first eleven years after reintroduction at Klosterheden in Denmark.

The European beaver (*Castor fiber*) was reintroduced to Klosterheden Plantation in Denmark in 1999, after having been extinct in the country for more than 1000 years. In the following 11 years, the population has been surveyed, with an annual counting of youngsters and estimation of the total population size.

The purpose of this study was to quantify and summarize the development of the beaver population in Denmark and investigate the parameters affecting the population size. In addition, it is also investigated, how the beaver disperse geographically in the area, and the official adult and total population estimates as well as their basic assumptions of (almost) no adult mortality are critically analysed.

The population size has increased every year since 1999 and so has the proportion of adult individuals, whereas the number of observed young and youngsters increased until 2006, whereafter it has been constant. The yearly production of young per estimated adult has been declining since 2001. The annual

I løbet af det 20. århundrede har bæveren etter spredt sig i Europa som resultat af fredninger og genudsætninger (Nolet & Rosell 1997). I Danmark blev 18 bævere genudsat på seks lokaliteter i Flynder Å-systemet på Klosterheden Plantage (Figur 1) i oktober 1999 som led i en overordnet national forvaltningsplan (Elmeros et al. 2009). Re-introduktionens hovedformål var ikke alene at genindføre bæver, men også at skabe vækst- og etableringsmuligheder for ellers begrænsede plante- og insektarter via bæverens indflydelse på naturområderne, specielt via dens opstemninger og øget variation i vandløb og flere vådområder. Hermed blev re-introduktionen et led i Natur-

number of youngsters produced per colony varied significantly between colonies, and increased significantly within the first 6 years after a colony was established after which it leveled off or decreased again. The total population expanded in distributional range with time - the distance between the original re-introduction site and the location for new established colonies increased during the period with late new colonies being located up to 23 km from the original re-introduction area. The original re-introduction area around Klosterheden State Forest District now seems saturated with beavers as only one beaver colony has been established within that area the last three years. Accordingly, further population growth will depend on the beavers' ability to establish outside the Klosterheden area, depending e.g. on dispersal corridors/barriers, habitat quality and disturbance.

The variable reproduction rate between colonies might reflect underlying differences in habitat quality among sites where beavers have established. If this possible relation between landscape characteristics and productivity of beaver colonies can be established, it should be possible to predict where beavers might be able to establish and at which densities.

skovsstrategien, i Strategien for Bæredygtig Skovdrift og i Naturgenoprettungsstrategien (Miljø- og Energiministeriet 1998).

Siden re-introduktionen på Klosterheden har bestanden spredt sig fra udsættelsesområderne til de omkringliggende områder, og totalbestanden er vokset. Da bæveren i Danmark ikke har naturlige fjender, som fx uly, formodes det, at den primært begrænses af tilgængeligheden af føderesourcer og bygningsmateriale samt egen territorieafbård (Boks 1). Således kunne bestandens vækst tænkes at være eksponentiel voksende, hvorfor det er interessant at undersøge den faktiske bestandsudvikling og spredning.

Formålet med denne artikel er at opsummere udviklingen i den danske bæverbestand, som den har forløbet i de første 11 år (1999-2010), ud fra allerede eksisterende data. Datagrundlaget består af bestandestimer og angiver således ikke bestandens udvikling og spredning, og der er ikke tidlige foretaget analyser på grundlag af disse data. Vi vil derfor primært 1) analysere udviklingen i antallet af dyr, kolonier og ungeproduktion, 2) foretage en mere nuanceret og kvantificeret analyse af udvidelsen af bestandens geografiske udbredelse, 3) samt analysere og beskrive forhold, der påvirker ungeproduktionen, herunder den enkelte koloni (fx geografisk variation i habitatværdi) og koloniens alder (fx bævernes udnyttelse af habitatets ressourcer til føde og bo-vedligeholdelse).

## MATERIALER OG METODER

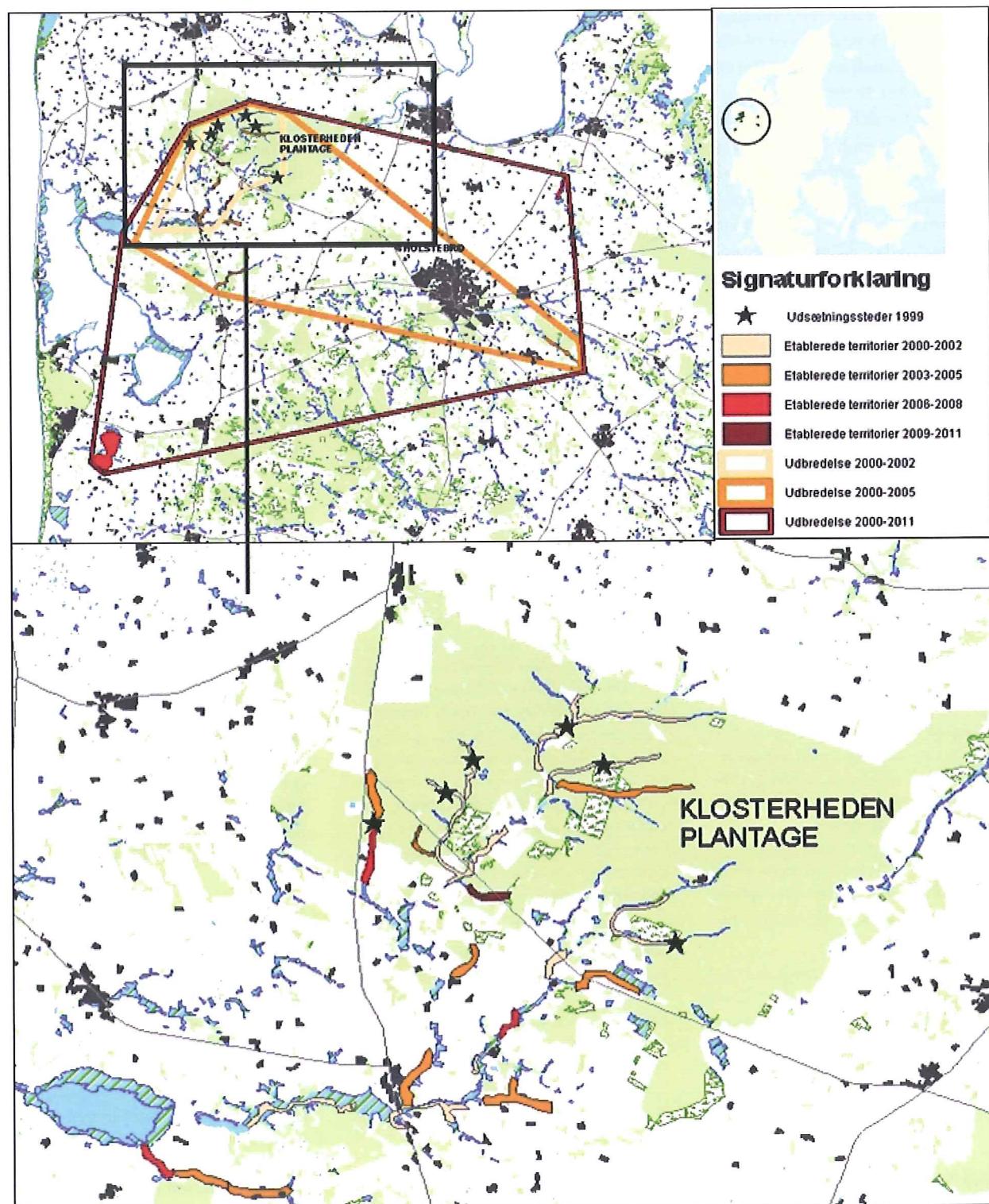
### Datagrundlag

Der er i denne undersøgelse ikke indsamlet nye data, men udelukkende foretaget analyser på eksisterende data. Siden bæverbestanden blev genetableret i 1999 har Naturstyrelsen i samarbejde med Danmarks Miljoudersøgelser (DMU) arrangeret årlige optællinger af bævere ved alle kendte aktive bosteder for at registrere tilgangen af unger i den foregående sommer (dvs. unger født i forsommeren 2010 blev optalt

Key words: Reintroduction, dispersal, population development

Figur 1. Den geografiske udbredelse af bævere i Klosterheden Plantage og i de nærliggende områder efter re-introduktionen i 1999 og frem til 2011. Klosterhedens geografiske placering angives samt trin i udbredelsen (tre-årige perioder) og koloniernes placering i Klosterheden Plantage. Kortdata er fra Kort og Matrikelstyrelsen.

*The geographical distribution of beavers at Klosterheden Plantage and surrounding areas after the reintroduction in 1999 and until 2011. Position of Klosterheden and the development in the distribution of colonies and their specific location within Klosterheden is shown.*





i foråret 2011). Ud fra disse årlige tællinger (rådata i tabel 1 og 2) har man hidtil beregnet den estimererede totale bestand i et givet år, som forrige års estimerede totale bestand plus antallet af unger observeret i det givne år minus antallet af bævere, som er fundet døde siden året før (Elmeros et al. 2009; Berthelsen 2010). Rationalet bag denne officielle bestandsberegnning har været, at bæveren – i fraværet af prædatorer – er så stort et dyr, at det vil blive fundet, hvis det dør af sygdom, sult eller alder. Reelt er der dog kun fundet meget få døde bævere (ca. 3 individer efter genudsætningen i 1999 – Tabel 1). Det har endvidere været antaget, at underestimeringen af det sande antal unger, der produceres pr. år, vil gå lige op med den andel døde individer, der ikke bliver fundet. Denne ”officielt estimerede total-bestand” (Tabel 1) er dermed ikke baseret på observationer af voksne dyr, men er fremkommet gennem fremskrivninger baseret på ovenstående antagelser.

#### *Bestandens generelle udvikling 1999-2010*

Bæverbestandens generelle udvikling kan opgøres enten i antal beboede kolonier, antal producerede unger eller antal voksne individer pr. år over tid (Figur 2). En høj ungeproduktion opfattes normalt som et udtryk for en sund bestand på et godt levested, en lav ungeproduktion som det modsatte: Bestandens relative produktivitet (og dermed potentiale for yderligere tilvækst) kan derfor udtrykkes som det årlige antal unger, der observeres ift. antallet af kolonier (eller ift. det estimerede antal voksne). Plottes tilvæksten ( $\lambda$  = antal ved tiden år/antal ved tiden år-1) af kolonier og producerede unger pr. år, fås gode mål for bestandens udvikling (Tsoularis 2001) (Figur 4).

De hidtidige bestandsestimerater kan endvidere benyttes til at beregne bestandens forventede årlige tilvækst vha. en såkaldt Leslie-Matrice (Boks 1). Vi har benyttet computerprogrammet ULM (Unified Life Model version 3.0 – nov. 2000, Legendre 2000) til at beregne den forventede årlige bestandsudvikling for den jyske bæverbe-

stand ud fra de estimerede demografiske parametre. Hvis den beregnede tilvækst afviger fra den observerede bestandsudvikling, viser det, at enten model-parametrene, modellen eller bestandsestimererne er forkerte.

#### *Bestandens geografiske udvikling 1999-2010*

Vi har anvendt to forskellige mål for udbredelsesområdets størrelse – dels størrelsen af et polygon omkring kendte kolonier (Minimum Konveks Polygon), dels den gennemsnitlige lineære afstand fra hver kendt koloni til det nærmeste oprindelige udsætningssted. Udbredelsen er opgjort i 3-årige perioder (Figur 6). For rent visuelt at kunne skelne punkter fra det samme år fra hinanden, er talværdierne langs x-aksen forsynet med en smule spredning inden for  $\frac{1}{4}$  af et årsinterval. Regressionslinien med 95% konfidensgrænser angiver den statistiske sammenhæng mellem den gennemsnitlige spredningsafstand og årstallet for en bæverkolonis etablering (tilbagetransformerede værdier fra log (km +1)-transformerede afstande).

#### *De enkelte bæverkoloniers ungeproduktion*

De enkelte bæverkoloniers årlige ungeproduktion (målt som antal unger observeret ved det følgende års forårstælling) kan principielt fluktuere fra år til år, variere fra koloni til koloni, herunder som funktion af årstallet for etablering (fx hvis de bedste habitater besættes først), samt endelig (inden for samme koloni) som funktion af koloniens alder (fx hvis kolonidyrenes fouggering udpiner områdets habitatværdi). Vi analyserede alle disse faktorer samtidigt vha. en Generaliseret Lineær Model (Appendiks 3 og Figur 7).

## RESULTATER

#### *Bestandens generelle udvikling 1999-2010*

Målt i antal beboede kolonier såvel som i antal unger produceret pr. år, steg bæverbestanden jævn i den første del af udsætningsperioden - fra 1999 til 2005 (Tabel 1). Fra 2005 til 2010, derimod, er stigningen i

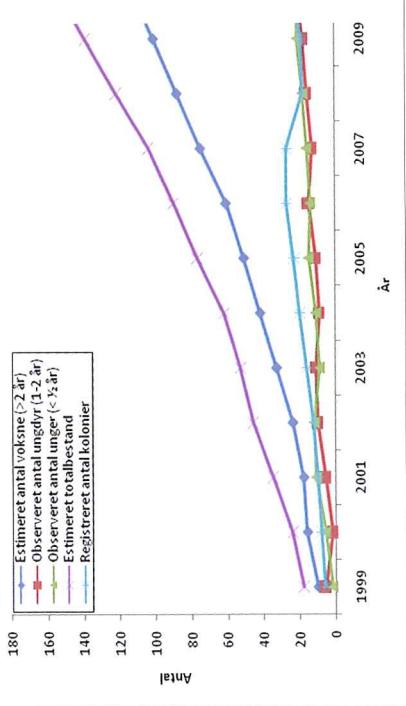
antal kolonier ophørt og har i stedet svinet mellem 18 (2008) og 27 (2006, 2007), mens den totale ungeproduktion var svagt stigende i hele perioden - fra 15 (2005) til 21 (2009, 2010). Det officielt estimerede totale antal dyr har (næsten uundgåeligt pga. estimeringsmetoden) været stigende i hele perioden – siden 2005 med ca. 15 dyr pr. år (Tabel 1, Figur 1).

Såfremt estimatet af antal voksne individer i bestanden er realistisk, har voksne individer udgjort en stadig stigende andel af bestanden. Herudfra vil antal unger pr. voksen have været faldende i (næsten hele) perioden 2001-2010 (Figur 3).

Det fald, der ses i antal unger pr. (estimeret) voksen, afspejles ikke i antal unger pr. koloni, der nemlig er varierende fra år til år, men uden tendens over årene (Figur 3). Således er antal unger pr. koloni højt i 2001 og 2009, lavt i 1999 og 2003-2007. Denne betydelige og usystematiske variation i antal unger pr. koloni pr. år er sket på en baggrund, hvor både antal etablerede kolonier og antal observerede unger har været overvejende stigende i hele perioden. Tilvæksten af antal unger pr. år har desuden fulgt tilvæksten af antal kolonier pr. år, dog med en vis variation på begge variable (Figur 4).

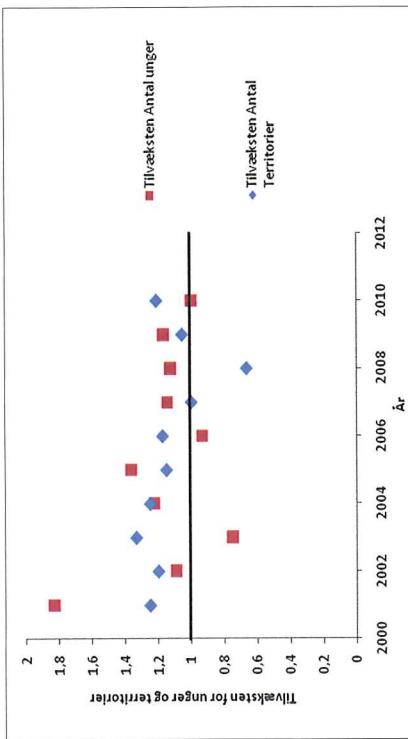
Sammenholdes udviklingen af den officielt estimerede bestand med andre genudsætninger af bæver i bl.a. Holland ses, at bæverbestanden på Klosterheden er vokset relativt hurtigt (Nolet & Baveco 1995). Tages de officielle bestandsestimeringer for pålydende, vokser bestanden hurtigere (22% pr. år) end en teoretisk bestand uden ressourcebegrænsning (hhv. 8% pr. år ved lav, 13% pr. år ved høj og 11% pr. år ved gennemsnitlig dødelighed) (Figur 5).

De tre anvendte alderssspecifikke overlevelsersrater påvirker totalbestandens størrelse forskelligt: høj overlevelsrate (dvs. lav dødelighed) medfører en relativ stor sluttotatalbestand og en lav overlevelsrate (dvs. høj dødelighed) resulterer i en lille sluttotatalbestand (Figur 5). Vækstraterne for



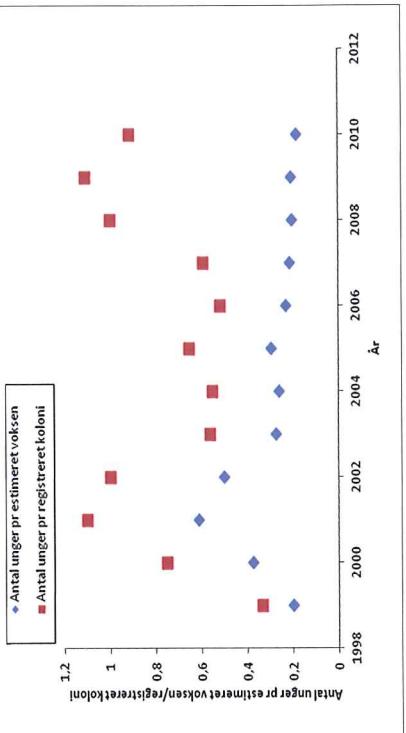
Figur 2. Udviklingen i bæverbestanden ved Klosterheden 1999-2010 for fem bestandsmål - hhv. (1) estimerede antal voksne, (2) observeret antal ungdyr, (2) observeret antal unger, (4) estimeredt total bestand samt (5) registreret antal kolonier (jf. Tabel 1).

*Development 1999-2010 in the beaver population after the 1999-reintroduction at Klosterheden, Jutland – by five measures, viz. (1) estimated number of adults, (2) recorded number of youngsters, (3) recorded number of young, (4) estimated total number and (5) recorded number of colonies (cf. Table 1).*

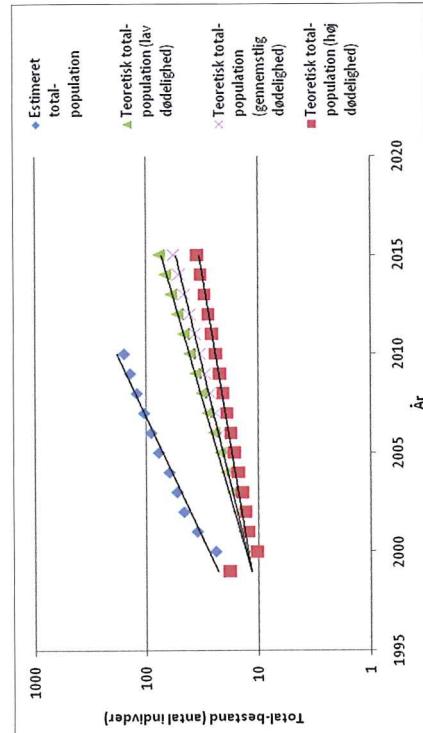


Figur 4. Bestandsudvikling: Hvert punkt angiver den årlige tilvækst,  $\lambda$  = antallet i år t/antallet i år  $t+1$ , mht. hhv. producerede unger og etablerede kolonier. Forstørkseks angiver ørstællet og andenaksen tilvæksten af unger og kolonier.

*Populations development by year: Each point indicate the annual growth,  $(\lambda = \text{number of individuals in year } t / \text{number of individuals in year } t+1)$ , regarding produced juveniles and established colonies, respectively. The growth of juveniles per year ( $1,13 \pm 0,57$ ) largely match the growth of colonies per year ( $1,13 \pm 0,57$ ), and their slopes are not significantly different ( $P = 0,72$ ).*



Figur 3. Antal observerede unger pr. estimeredt voksen over årene 1999-2011.  
Number of observed juveniles per estimated adult 1999-2011: The number of observed juveniles increased in the period 1999-2001, after which it decreased until 2011.



Figur 5. Udviklingen i dels officielle bestandsstimer og dels tre estimerede udviklinger af totalbestanden med forskellig aldersspecifik overlevedsrate og antagelse om eksponentiel vækst.  
Development of officially estimated population along with three theoretical modelled population developments differing in survival rate and all with exponential growth. High age specific mortality rate results in a small total population and a low age specific mortality results in a large total population. Modelling the theoretical population development included age specific fecundity rate and sex ratio at re-introduction in 1999. The growth rate is: High mortality c. 8, low mortality c. 13 and average mortality c. 11 % per year, respectively. The estimated populations growth rate is c. 22% per year.

de tre teoretiske demografiske scenarier, er hhv. 8, 11 og 13% pr. år, når aldersfordelingen i bestandene er stabiliseret. Til sammenligning var den årlige tilvækst i antal officielt estimerede dyr 22%, antal kolonier 13% og antal unger produceret pr. år 16% - med 95 % sikkerhedsintervaller på hhv.  $1.22 \pm 0.06\%$ ,  $1.13 \pm 0.57\%$  og  $1.16 \pm 0.27\%$ .

#### *Bestandens geografiske udvikling 1999-2010*

Udtrykt som minimum konveks polygon-arealet dækket af kolonier, var den jyske bæverbestands samlede udbredelsesområde markant voksende over 3-årsperioderne 2002, 2005 og 2011, nemlig hhv. 53, 310 og 739 km<sup>2</sup>. Således strakte udbredelsesområdet sig i 2011 fra Klosterheden Plantage til øst for Holstebro og syd for Ulfborg (Figur 1).

Udvidelsen af det samlede geografiske udbredelsesområde ses også ved, at afstanden fra de oprindelige udsætningssteder til nyetablerede bæverkolonier steg med årstallet for etableringen - der var en statistisk signifikant (positiv) sammenhæng mellem afstanden til udsætningsområdet og årstallet for etablering beskrevet som: {Afstand (km)} =  $10(-162,8 + 0.0816[\text{årstal for etablering}] - 1)$  (P = 0.0021). Således etablere des nye kolonier i stadig større afstand til udsætningsstederne (Figur 6). Dette viser, at nye kolonier primært etableres i udbredelsesområdets periferi, hvilket kan tyde på, at egnede levesteder, og især dem, der findes tæt på etablerede kolonier, indtages først og derefter indtages hhv. mindre egnede områder og områder længere væk.

#### *Bæverkoloniernes ungeproduktion*

Der var gns. 0,43 unger pr. beboet koloni pr. år. Dette gns. dækkede over et spænd på 0-4 unger pr. koloni pr. år. Det gns. antal unger pr. koloni varierede ikke systematisk over perioden ( $z=0,66$ ;  $p=0,50$ ), og årstallet for kolonietableringen havde ikke indflydelse på variationen i antal observerede unger pr. koloni ( $p=0,49$ ) (Figur 7), men den gns. ungeproduktion derimod varierede fra koloni til koloni ( $z=1,78$ ;  $p=0,07$ ).

Det gns. antal unger pr. koloni afhæng derimod af det antal år, kolonien har været etableret (2. ordens effekt;  $p=0,033$ ). Ifølge modellen stiger det gns. antal unger pr. koloni frem til det sjette yngleår, hvorefter antallet enten flader ud eller begynder at falde (Figur 7).

Disse tendenser er baseret på en statistisk model (GLM med tilfældige virkninger), som tager højde for variation i ungeproduktion kolonierne imellem, fra år til år og årstallet for koloniens etablering. Ved metode 1 medtages kun de år, hvor der er observeret bævere i kolonierne (grå felter i Appendiks 1). Ved metode 2 antages det, at når kolonierne først er etableret, forlades de ikke igen. Ifølge den statistiske model (se tekst) stiger det gns. antal unger pr. koloni frem til det 6. yngleår, hvorefter antallet enten flader ud eller begynder at falde. Da metode 1 udelukkende inkluderer kolonier, der med sikkerhed vides at være etableret bævere i, og metode 2 medtager samtlige kolonier, der kan være besat, og antallet af unger er det samme, er der flere unger pr. koloni i metode 1 end i metode 2.

#### *DISKUSSION*

Efter genudsætningen af bævere på Klosterheden Plantage i Danmark er bestanden vokset, hvilket bl.a. ses ved en stigning i antallet af kolonier i første del af perioden (1999-2007) (Figur 1). Herefter aftager antallet. Tilbagegangen i antal kolonier i slutningen af perioden kan skyldes, at kolonierne ikke er ressourcemæssigt tilstrækkelige og dermed forlades. Området må derfor nok betragtes som mættet. At ressourcebegrænsning er en årsag til nedgangen i antal kolonier understøttes af det aftagende antal unger pr. estimeret voksen (Figur 3). Er der ikke nok ressourcer til den reproducerende hun, mindskes kuldet, eller også reproducerer hun slet ikke, hvor ved den totale bestands ungeproduktion falder. Faldet i antal unger pr. (estimeret) voksen kan imidlertid også skyldes estimerings-metoden. I denne metode er der ikke indregnet dødelighed (ud over de konkrete, meget få dødfundne dyr), hvor-

ved det fx antages, at de genudsatte voksne individer fra 1999 stadig er levende. Altså vil disse individer i 2011 have en alder på ca. 15 år, hvilket er usandsynligt, da gns. levealder for en bæver er 7-8 år (Grevtsev 1989, cf. Macdonald et al. 1995). Alene ud fra denne betragtning må man formode, at den officielle bestandsstørrelse, og specielt antallet af voksne dyr, er overestimeret, hvilket igen betyder, at antallet af unger pr. (estimeret) voksen er overestimeret, og i stigende grad igennem perioden.

At de hidtil anvendte officielle estimater af total bestand og antal voksne dyr er for høje, understøttes også i matrix-modellernes bestandsfremskrivninger, der selv i den mest optimistiske fremskrivning ikke kan matche den stærke vækst (22 %) i den officielt estimerede totale bæverbestand. Derimod er den observerede tilvækst i hhv. antal kolonier og unger produceret pr. år lavere (hhv. 13 og 16 % pr. år) end modellens fremskrivninger. Selv om en utsat bestand bestående af en højere andel af yngledygtige individer i en kort årrække vil kunne have en højere tilvækst, end det man skulle forudsige for en bestand med en stabil alderssammensætning, kunne den nævnte forskel mellem den estimerede bestandstilvækst og modellernes bestandsfremskrivninger tyde på, at tilvæksten i den officielt estimerede bestandsstørrelse er overestimeret.

En bestandsstørrelse, opgjort i total antal dyr, vil under alle omstændigheder være baseret på en række antagelser om voksen-overlevelse, som ikke let lader sig eftervise. Derfor vil en fremtidig bestandsopgørelse i form af antal kolonier (evt. med inddragelse af information om antal voksne dyr observeret pr. koloni) og antal unger observeret pr. år formentlig give et mere robust og sikkert billede af virkeligheden.

Det faktum, at den årlige tilvækst i antal af unger pr. år og antal kolonier tilsyneladende har været faldende siden 1999 (Tabel 1, Figur 1), kan tyde på, at bestanden allerede efter de første få år har mødt effekter af ressourcebegrænsning (tæthedsaflængig-

	*1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Voksne dyr > 2 år	10	16	18	24	33	42	51	61	75	88	101	115
Ungdyr 1-2 år	6	2	6	10	11	9	11	15	13	16	18	21
Unger < 1 år	2	6	11	12	9	11	15	14	16	**18	21	21
Kolonier		8	10	12	16	20	23	27	27	18	19	23
Dyr i alt ( <i>Total no.</i> )	18	24	35	46	53	62	77	90	104	122	140	157

\* Individer der blev sat ud i 1999

\*\* Registrering af en bæverunge mere i forhold til tidligere optællinger (Elmeros & Berthelsen 2008)

Tabel 1. Officielt estimerede bestandsstørrelser 1999-2010 (Berthelsen 2010, Danmarks Miljøundersøgelser 2011). Mens antal unger er beregnet på faktiske optalte dyr, er antal ungdyr estimeret som antal unger talt året før (evt. minus dødfundne unger/ungdyr). Antal voksne dyr er estimeret som antal dyr og ungdyr året før minus antal dødfundne dyr fra disse aldersgrupper. Antal kolonier er først registeret fra år 2000, da udsættelsesstederne ved re-introduktionen i 1999 ikke efterfølgende fungerede som kolonier.

#### BOKS 1. BÆVERENS BIOLOGI

Bæveren (*Castor fiber*) er med sin længde på 95-135 cm og vægt på 15-35 kg Europas største gnaver (Miljø- og Energiministeriet 1998). Den gennemsnitlige levealder for en bæver er 7-8 år, dog er der registreret bævere med en alder på op til 25 år (Grevtsev 1989, cf. Macdonald et al. 1995). Bæveren er tilpasset et liv i vand og opholder sig i eller tæt ved vandløb, kanaler, vandhuller og moseområder både i skovområder og i åbent land, hvor tilgangen til vand er permanent. Vandkvaliteten har umiddelbart ingen betydning i forbindelse med valg af bosteder (Miljø- og Energiministeriet 1998). Bæveren bliver kønsmoden i en alder af 1,5-2 år og forlader da familiegruppen. Finder den en mage, er den monogam, yngler årligt og får da et kuld på 1-5 unger (Macdonald et al. 1995; Nolet & Baveco 1995). Parringen finder sted i januar/februar og ungerne fødes i maj/juni. Familiegruppen består af 2-14 individer - et voksent par, deres unger fra samme år og evt. også fra forrige år samt af og til også en eller flere kønsmodne ungdyr, som dog ikke vil være reproducerende. Således rummer hver koloni kun én reproducerende hun (Wilsson 1971; Danilov 1995, cf. Macdonald et al. 1995). Omvendt findes ingen reproducerende hunner uden et bo.

Bæveren er territoriehævdende og kolonier samt ressourcer fordeles formentlig efter individernes konkurrencemæssige styrke og dominans (Nolet & Rosell 1994). Når bæverne søger væk fra eksisterende kolonier, er gennemsnitslængden for spredningen er ca. 4 km fra den nærmeste koloni. Dog er der observeret tilfælde, hvor individer har etableret sig 70 km fra nærmeste koloni. Denne langdistancespredning foregår via vandsystemer, før de etablerer den endelige nye koloni (Hartman 1995). Det er primært ungdyrene, der søger væk fra fødselskolonien, mens de voksne individer hovedsageligt først forlader kolonien, når området ikke længere er ressourcemæsigt favorabelt.

Bæveren er selektiv i udvælgelsen af planteføde og søger derfor territorier, hvor vegetationen er optimal til både fødeoptag og boetablering (Haarberg & Rosell 2006). Bæverens primære fourageringsgrundlag består af vedplanter herunder bl.a. Pil (*Salix sp.*), Røn (*Sorbus sp.*) og birk (*Betula sp.*) (Elmeros et al. 2004; Haarberg & Rosell 2006). I sommerhalvåret udgør urter som fx Gåsefod (*Chenopodium sp.*) og pileurter (*Polygonaceae*) en stor del af kosten (Macdonald et al. 1995).

Fotos. Øverst: "Fladefældning" langs Flynder Å. Midt: Bæverbo. Nedest: Gnavspor på Birk en af bæverens foretrukne træarter. Fotos: Jørn P. Berthelsen.



hed). Kolonierne er således ikke længere optimale mht. ressourcetilgængeligheden, og de reproducerende hunner vil ikke have ressourcer nok til at opnå en maksimal reproduktion. Den faldende tilvækst i kolonier kan skyldes, at områderne omkring de etablerede kolonier ikke er favorable ift. etablering af nye kolonier. For en videre bestandsforøgelse kræves altså nye områder, der er egnede til kolonietablering. Umiddelbart ser det ud til, at området ved Klosterheden Plantage har nået sin bærekapacitet - bæverne søger tydeligvis længere væk fra de oprindelige udsætningssteder for at finde egnede kolonietableringsområder (Figur 1 og 6). Hvis nyetablerede kolonier uden for det første og nu ressourcebegrænsede udsætningsområde havde bedre ressourcer, ville ungeproduktionen formentlig være relativ høj i begyndelsen. Dette er dog ikke tilfældet, hvilket kan tyde på, at bæverne grundet ressource- og kolonibegrænsning inden for det oprindelige udsætningsområde nu er tvunget ud i omgivelser, der allerede fra starten har en ringere habitatværdi.

Bæverkolonier udviste en stigende ungeproduktion fra det første til det sjette år efter etableringen, hvorefter ungeproduktionen var stagnerende eller måske endda faldende (Figur 7). Denne udvikling kan skyldes, at jo længere tid en koloni har været etableret, jo færre ressourcer må der formodes at være tilbage i området. Dette kan skyldes bæverens selektive fødevalg, hvor forekomsten af fx pil og birk reduceres og til sidst bliver utilstrækkelig.

#### KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Den hidtidige opgørelse af den jyske bæverbestands størrelse synes umiddelbart overestimeret, og formentlig i stigende grad igennem perioden. Ved opgørelsen af den jyske bæverbestand fremover kan det være mere korrekt at opgøre den i antal kolonier, da vanskeligt estimerede faktorer som fx dødelighed i så fald ikke har indflydelse på den endelige opgørelse. Da der kun er en reproducerende hun pr. koloni, vil en

opgørelse i antal kolonier samtidig give et estimat over den reproduktionsuelige bestand. Derved bliver det lettere at vurdere, om antallet af producerede unger i et givent år er højt eller lavt sammenholdt med antal potentielt reproducerende hunner. Dette vil ofte være et relevant mål for bestandens sundhedstilstand, herunder habitatkvalitet – totalt eller lokalt.

Bestandsopgørelsen og den geografiske udbredelse tyder på, at Klosterheden Plantage-området er mættet, og at en spredning udenfor dette område er nødvendigt, hvis bestanden skal forøges yderligere. Da bestandens videre vækst vil afhænge af tilgængeligheden ikke blot af nye ikke-koloniserede arealer, men af egnede kolonietableringsområder, vil det være interessant at undersøge, hvor i Jylland der findes egnede habitater til sådanne kolonietableringer, samt om disse ligger inden for en afstand, hvor det er muligt for bæverne at nå dem. De hidtidige erfaringer tyder på, at bæverne er i stand til at sprede sig over store afstande i det danske landskab, så længe der er spredningsveje langs vandløb og vådområder. Ved en sådan undersøgelse af forekomsten af egnede habitater kan det skønnes, hvor stort et areal bæverne kan have indtaget om fx 50 år ff.

#### TAK

Denne artikel er udsprunget af en projektrapport i kandidatkurset ”Fugle og Patedyrs Forvaltning” fra Aarhus Universitet. Tak til Jørn P. Berthelsen for optællingsdata samt fotos, Preben Clausen for kortmateriale samt Laila Kloster Nielsen for gode input under projektarbejdet.

#### CITERET LITTERATUR

- Aaris-Sørensen K 1988: Danmarks forhistoriske dyreverden (2. udg.). – Gyldendal. 252 s.
- Elmeros M, Berthelsen JP, Madsen AB 2004: Overvågning af Bæver Castor fiber i Flynder Å, 1999-2003. – Fagligrapport fra DMU nr. 489.

Elmeros M, Berthelsen JP 2008: Overvågning af bæver i Vestjylland i 2008. – DMU Nyhedsbrev.

Elmeros M, Berthelsen JP, Hald AB, Andersen PN, Øverland NK, Therkildsen OR 2009: Overvågning af Bæver Castor fiber i Danmark i 2007. - DMU Arbejdsrapport nr. 247.

Berthelsen JP 2010: Overvågning af Bæver i Danmark, 2009. DMU Nyhedsbrev.

Danmarks Miljøundersøgelser 2011: Upublicerede data. - DMU, Afd. for Vildtbiologi og Biodiversitet, Kalø.

Haarberg O, Rosell F 2006: Selective foraging on woody plant species by the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Telemark, Norway. - Journal of Zoology 270: 201-208.

Halley DJ, Rosell F 2002: The Beaver’s Reconquest of Eurasia: Status, Population Development and Management of Conservation Success. - Mammal Review 32: 153-178.

Hartman G 1995: Patterns of spread of a reintroduced beaver *Castor fiber* population in Sweden. - Wildlife Biology 1: 97-103.

Kort- og Matrikelstyrelsen: Top10DK Geometrisk registrering, specification udgave 3.1.0 juni 1999

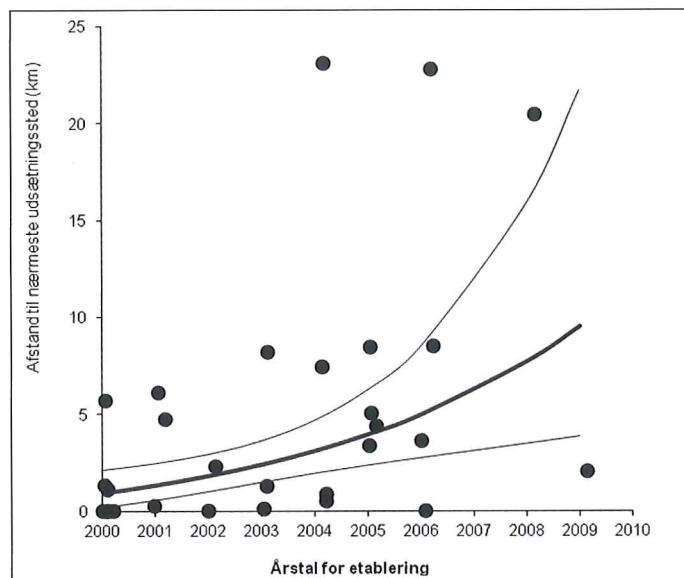
Legendre S 2000: <http://www.biologie.ens.fr/~legendre/ulm/ulm.html>

Littell RC, Milliken GA, Stroup WV, Wolfinger RD, Shabenberger O 2006. SAS® for Mixed Models, 2nd edition. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc. 814 pp..

Macdonald DW, Tattershall FH, Brown ED, Balharry D 1995: Reintroducing the European beaver to Britain: nostalgic meddling or restoring biodiversity? - Mammal Review 25: 161-200.

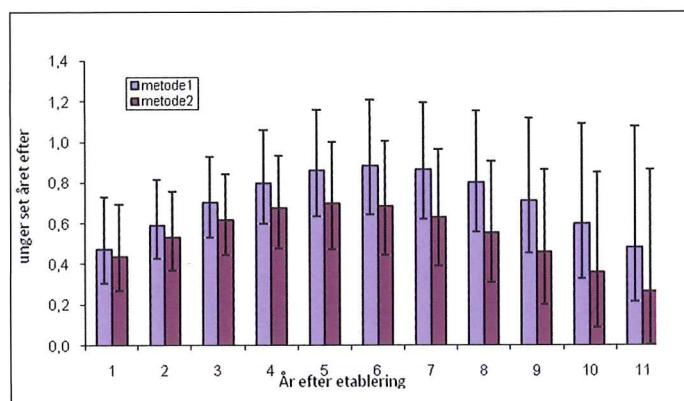
Miljø- og Energiministeriet 1998: Forvaltningsplan for Bæver Castor fiber i Danmark.

O’Connell MJ, Atkinson SR, Gamez K, Pickering SP, Dutton JS 2008: Forage Prefe-



Figur 6. Bæverkoloniers afstand fra det nærmeste oprindelige udsejningssted i 1999 plottet som funktion af årstallet for deres etablering.

Distance from beaver colonies to nearest original reintroduction site in 1999 as a function of the year of their establishment. The regression (with 95% confidence interval) represents the statistically correlation between (average) distance of distribution and year of establishment of a given colony.



Figur 7. Bæverkoloniernes ungeproduktion: Det gennemsnitlige, årlige antal unger observeret pr. koloni som funktion af antal år efter at en koloni er etableret.

The reproduction of the beaver colonies: The yearly average number of juveniles per colony as a function of years since colony was established. The predicted trends are based on statistically models (GLM with random effects) that take the variation in the juvenile production between the colonies into account, from year to year and the year of the establishment of the colony. The vertical lines indicate 95% confidence intervals: Method 1 includes only years when beavers were observed in colony (grey areas in table 2) Method 2 assume that when colonies were established they were not left again. According to the statistical model (see text), average number of juveniles per colony increases until the 6th breeding year, after which it decreases or stabilizes.

rence of the European Beaver Castor fiber: Implications for Re-introduction. - Conservation and Society 6(2): 190-194.

Nolet BA, Baveco JM 1995: Development and viability of a translocated beaver Castor fiber population in the Netherlands. - Biological Conservation 75: 125-137.

Nolet BA, Rosell F 1994: Territoriality and time budgets in beavers during sequential settlement. - Canadian Journal of Zoology 72: 1227-1237.

Nolet BA, Rosell F 1997: Comeback of the beaver Castor fiber: An overview of old and new conservation problems. - Biological

Conservation 8: 165-173.

Tsoularis A 2001: Analysis of Logistic Growth Models. - Research Letters in the Information and Mathematical Sciences 2: 23-46.

Appendiks 1. Bæverunger registreret i kolonierne 2000-2010 (Elmeros et al. 2009; Danmarks Miljøundersøgelser 2011). Grå felter viser år, hvor kolonier var beboet. Desuden angives total antal unger og total antal beboede kolonier.

*Beaver young(ster)s recorded at each of all breeding colonies (first column) at yearly autumn censuses 2000-2011 (Elm; DMU). Grey cells signify years when colony was positively reported inhabited. Besides, total number of youngsters and of inhabited colonies are shown.*

Kolonier (Single colonies)	Unger (Young)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
D1, Møllesøen	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0
D2, Flynder Å v. Skovriderengen		0	0	0	0	0	1	2			
D3, Ellebæk	1			0	0	0	0	0	1	0	
D4, Hestbæk v. Flynder Å	0	2	2	3	2	3	0	1			0
D4a, Hestbæk v. Tårnsø					0	1	1	1	2	2	1
D5, Rishøj Sø	0	0	0	0	1	1	0	0			
D6, Risbæk, opstrøms	2	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1
D7, Stensbæk Sø				0	0	1	1	0	0	0	3
D7a, Øgendal Bæk							0	2	3	1	1
D7b, Depotsøen					2	0	1	0		0	1
D8, Fruerbæk og Rørkær			0	0	0	1	1	2	0	1	2
U1, Risbæk, nedstrøms	1	2†	3†	1	0	0	0	0			0
U2, Flynder Å	1	1	0	1	0	0	0	0		2	0
U3, Drideå syd for Tvættebro		0	0	1	0	2	0	2			
U3a, Drideå nord for Tvættebro						1	0	0	0	0	0
U4, Drideå v. Bækmarksbro	0	3	3	1	0	0	1	0	1		1
U4a, Flynder Å v. Bækmarksbro						1	0	0		0	
U4b, Kirkebækken						0	0	0	1	2	1
U4c, Aergård Plantage						0	1	0	1	1	0
U4d, Musbæk									0	1	
U5, Tang Sø	1	2	0	1	1	1	2	2	3	4	4
U6, Folbæk		0	1	0							
U7, Grønkær bæk			0	0	2	1†	0	1	2	0	
U7a, Byn					0	0	2	3	3	3	1
U7b, Nees						0	1	0	1	1	1
U8, Høkær			0	2	1	1	1	1	2	1	1
U9, Damhus Å				0	0	0	0				0
U10, Tvis Å				0	0	0	0				
U11, Husby Sø						0	0	0			2
U12, Idom Å***											
U13, Hellegård Å							0			0	
U14, Savstrup Å***										0	0
Unger i alt (Young total no.)	6	11	12	9	11	15	14	16	18*	20**	21
Kolonier i alt (Colonies total no.)	8	10	12	16	20	23	27	27	18	19	23

\* Registreret en bæverunge mere i forhold til tidligere optællinger (Elmeros & Berthelsen 2008).

\*\* Herudover er der observeret en bæverunge uden et oplyst bosted.

\*\*\*Idom Å og Savstrup Å er lokaliteter, hvor der er observeret bævere, men hvor der ikke er nogen bosteder. De er derfor ikke vist på bæverbestandens udbredelseskort.

† inkl. senere dødfundne unger, der ikke er registreret ved optællingen.

## APPENDIKS 2. ANTAGELSER OG PARAMETRE I ULM-MODELLERINGEN:

Overlevelsrate	Unger	Ungdyr	Voksne	Årlig Vækstrate ( $\lambda$ -1)
"Lav"	0.64	0.41	0.91	8.0%
"Medium"	0.595	0.55	0.915	11.4%
"Høj"	0.53	0.69	0.92	13.4%
Udøelig	1.00	1.00	1.00	39.0%

Modellen er en såkaldt matrixmodel, der er baseret på simpel matrice-algebra. I ukomplicerede situationer kan den angive en bestands vækstrate, bestandens stabile aldersfordeling, bestandens gns. generationstid mm. Modellen køres som en "post-breeding census", (dvs. at modellen beregner bestandsstørrelsen (census) på et tidspunkt efter yngletiden (post-breeding)), da re-introduktionen fandt sted i oktober og ungerne på dette tidspunkt var små. Til modellen, som arbejder med tidsskridt på 1 år, anvendes følgende parametre: Aldersspecifik overlevelsrate og fekunditetsrate (dvs. forplantningsevnen i modsætning til fertiliteten som er formeringshastigheden, der angives i produ-

ceret levedygtige unger pr. tidsenhed), samt kønsfordelingen ved udsætningstidspunktet og producerede individer.

Den aldersspecifikke fekunditetsrate er beregnet ud fra de opgjorte bestandsestimater (Tabel 2) (ungdyr = 0,1 – da det ikke kan udelukkes at ungdyr i enkelte tilfælde reproducerer - og voksne = 1,47 – antal unger divideret med antal reproducerende hunner dvs. antal kolonier, hvor der er registreret unger) og kønsfordelingen sættes til 1:1. Den anvendte aldersspecifikke overlevelsrate (dvs. andelen af individer der overlever i en given aldersgruppe) er baseret på observerede data fra reintroduktionen af bævere i Holland (Nolet & Baveco 1995). Overlevelsren fra Holland kan anvendes for de reintroduerede bævere på Klosterheden, idet habitaterne i Holland ligesom i Danmark er af varierende kvalitet. Således forekommer der både territorier med favorable og unfavorable fouragerings- og boetableringsmuligheder. I de opgjorte bestandsestimater er den aldersspecifikke dødelighed ikke indregnet (dvs. at overlevelsren er lig med 100 %), således vil bestanden inkludere relativt mange individer med en levealder på mere end 15 år, hvilket er betydeligt længere end den gnsn. levealder på 7-8 år (Grevtsev 1989, cf. Macdonald et al.) 1995). Ved at køre modellen med en overlevelsrate på 100 % (dvs. udøelige individer), angives den maksimale teoretiske bestandsudvikling og modellen projicerer en årlig vækstrate på 39 %. Denne model gør det muligt at sammenligne den teoretisk mulige bestandsudvikling med bestandsudviklingen på Klosterheden.

## APPENDIKS 3. STATISTISK BEHANDLING AF BÆVERTERRITORIERNES UNGEPRODUKTION

For at undersøge faktorerne bag, hvor mange unger der blev produceret i hver bæverkoloni (antal unger observeret året efter), blev antal unger pr. koloni pr. år analyseret vha. af en Generaliseret Lineær Model ("Generalized Linear Mixed Model, GLMM") med "tilfældige virkninger" i programmet SAS 9.3 (PROC GLIMMIX, SAS institute), med en såkaldt log-link funktion (dvs. responsvariablen blev logaritme-transformeret af programmet) og en Poisson-fordelt residualstruktur (fordi antallet af talte unger pr. koloni pr. år antager heltallige værdier: 0, 1, 2, 3, 4) (Littell et al. 2006). Diverse diagnostiske modeludtryk indikerede, at denne type statistisk model gav et godt "fit" til de aktuelle data. Kalenderår og koloni-ID blev i modellen behandlet som

"tilfældige virkninger" (fordi der teoretisk er et ubegrænset antal år og kolonier), hvorimod en bæverkolonis alder (antal år siden koloniens etablering, startende med år 0) og årstal for etablering blev taget ind som covariater. Da en eventuel sammenhæng mellem en kolonis alder og antallet af unger, som blev talt året efter, ikke kunne forventes at være lineær, blev effekten af alder testet som et 2-ordens-polynomium ( $ax^2 + bx + c$ ). Som responsvariabel brugte vi først og fremmest "antal unger pr. koloni" i de år, hvor der med sikkerhed vides at have været bævere etableret i et givent territorium (grå felter i tabel 2). Sekundært, foretog vi også en analyse baseret på alle års observationer fra kolonier, efter at de første gang var blevet erkendt besat af bævere (dvs. også de 0-år hvor det ikke med sikkerhed fremgår, at der var en permanent koloni i området).

# BRANDMUS (*APODEMUS AGRARIUS*) i Jylland

Thomas Secher Jensen<sup>1</sup> & Christina Vedel-Smith<sup>1</sup>

Af Dansk Pattedyratlas fremgår det, at brandmusen har en stor og fast bestand på Lolland og Falster, og at den i atlasundersøgelsesperioden 2000-2005 ikke er fundet i Jylland (Hansen & Jensen 2007). Da den endvidere er forsvundet fra store områder i Sydslesvig og Holsten, formode man, at brandmus var uddød i Jylland.

I Dansk Pattedyratlas beskrives imidlertid også en række sporadiske jyske fund afarten, bl.a. fra Ribe i begyndelsen af 1900-tallet, samt i Kolding og mellem Kolding og Fredericia (Degerbol 1949). Lignende sporadiske fund er i undersøgelsesperioden gjort på Fejø, Femø og Sjælland. Tidligere fund omfatter dyr fra Rønne (Bornholm), ved Lejre (ml. Holbæk og Roskilde) og Trørød (nær Vedbæk). Dette fundmønster kunne således godt tyde på en plevis udbredelse i landet, og en forekomst i Jylland kunne derfor ikke udelukkes.

Alligevel var det overraskende, at Naturhistorisk Museum i juli 2009 modtog et trafikdræbt eksemplar fundet af Kaj Mikkelson i nærheden af Filskov (mellem Grindsted og Brande). Det pågældende dyr lå ved en vej, der gennemskærer et fladt landbrugslandskab med få levende hegner og ret kort afstand til nærmeste bebyggelse. I april 2010 fik museet fra Pia Herlufsen en

meddelelse om yderligere observationer af brandmus fra selve landsbyen Filskov, idet en kat havde hjembragt et eksemplar, som desværre ikke blev indleveret. På baggrund af disse fund iværksatte Naturhistorisk Museum i efteråret 2011 en række fældefangster i og omkring Filskov, ligesom offentligheden efterfølgende blev bedt om at være opmærksom på mus med sort rygstripe.

## MATERIALE OG METODER

Fældefangsterne blev i perioden 02.-08. oktober 2011 foretaget i og omkring Filskov inden for en radius af 16 km fra det første inrapporterede fundsted. Fældetransekter med hver 10 Ugglan Lemming levendefangende fælder blev opsat i haver, langs hegner, langs skovbryn og i en mindre byskov. Fælderne blev foret med hø og lokkemaden var friske æblestykker og valset havre. De første 10 brandmus blev bragt hjem til museet, alle andre mus blev sluppet fri igen. De, der blev sluppet ud, fik pelsklip, så de kunne genkendes, hvis de gik i en fælde igen. Museene blev kønsbestemt, deres funktionelle stadie (juvenil, subadult, adult) og deres reproduktive stadie blev bestemt, og de blev vejet ved første fangst. Efterfølgende (22.-23. oktober 2011) blev der i et udvidet område opsat 11 transekter med hver fem fælder. I første periode anvendtes 400 fældedøgn og i anden periode 55 fældedøgn. Da fangsternes antal var gjort op, udsendte Naturhistorisk Museum en pressemed-

delelse, der blev bragt i mange medier (TV, radio, dags- og lokalpresse).

## RESULTATER

Fangsterne demonstrerede med al ønskelig tydelighed, at der findes brandmus i Jylland. I alt blev der fanget 62 brandmus, hvoraf 14 var genfangster, på de 400 fældedøgn. Figur 1 viser kort over fangststederne, der i maksimal øst/vest og nord/syd-udbredelse, udspænder et ca. 11 km x 11 km kvadrat. Desuden blev der fanget 28 Halsbåndmus, 11 Dværgmus, 78 Rødmus, 2 Almindelig Markmus, 1 Sydmarkmus og 29 Almindelig Spidsmus. Selv om fordelingen i fangster ikke nødvendigvis afspejler fordeling i populationsstørrelser, viser tabel 1 at Brandmus var en af de dominerende småpattedyrarter i området.

Andelen af Brandmus (29%) ud af totalfangsten er helt på højde med resultater fra Lolland i efteråret 2003, hvor Brandmus under pattedyratlasprojektet i gennemsnit udgjorde 27% af totalfangsterne (T. S. Hansen upbl.).

I den efterfølgende undersøgelse, længere borte fra Filskov, blev der kun fanget en brandmus tæt ved Blåhøj (nordligste fund på Fig. 1). Desuden fangedes 2 Skovmus (*Apodemus sylvaticus*), 2 Halsbåndmus, 1 Dværgmus, 21 Rødmus og 2 Almindelig Spidsmus.

Brandmusene blev fanget i følgende habitater: stor fuglevoliere, vejkant med få seljerøn, tæt syrenhegn, udkant af bredt løvtræshegn, lysning i den lille byskov, vejrabat ind til minkfarm (højt græs), lille eng mellem skov og hjulspor, højt græs ved træhavn mellem vej og skov, skovkant ved mose samt grøft ved landevej. Figur 2 viser et typisk fangsted.

Efter offentligheden var blevet gjort opmærksom på fangsterne af det "uddøde" dyr, fremkom en række observationer af mus med sort rygstripe, men alle var dog uden belæg, dvs. hverken dyr eller foto. De fleste af henvedelserne var fra nærområdet af Filskov, men der var også oplysnin-

## New northwestern patch of Striped field mouse (*Apodemus agrarius*) found in Jutland, Denmark

The striped field mouse is found in southern Danish islands in large, permanent populations, but has not been recorded on the peninsula of Jutland for the last 100 years. However, in 2009 and 2010 local people in Central Jutland found specimens of striped field mouse (c. 30 km WNW of Vejle) and, accordingly, a small rodent capture program was initiated in this area. With an effort of 6 capture days and 455 trapdays, a total of 48 individual striped field mice were captured, comprising 29 % of the total small mammal catch. This capture success is roughly equivalent to captures performed on the island of Lolland, where striped field mouse is abundant, indicating a viable population. Catches were successful within a c. 11 km x 11 km (E-W and N-S, resp.) area around the town Filskov. The distance to the nearest known populations in Germany is approximately 200 kilometres. The origin of this population of striped field mouse is discussed in relation to possible colonisation means, especially human transportation.

Key words: Striped field mouse, *Apodemus agrarius*, distribution, colonisation.

<sup>1</sup>Naturhistorisk Museum, Wilhelm Meyers Allé 210, DK-8000 Aarhus C, e-mail: tsj@nathist.dk

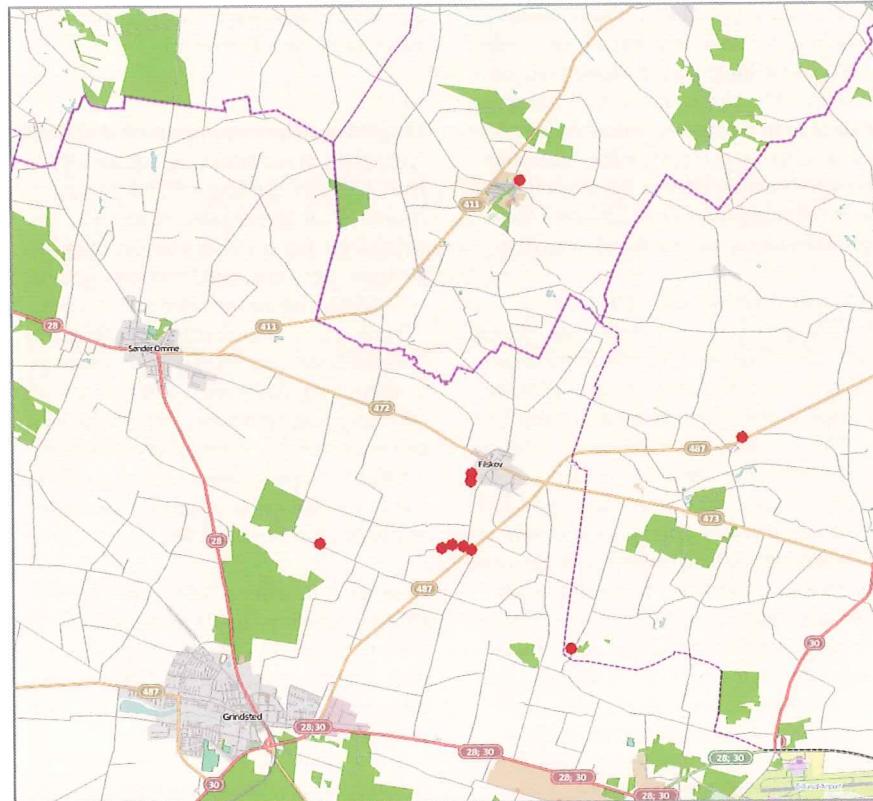


Fig. 1 Kort med positive fangststeder med brandmus i Filskov-området. Koordinater mellem  $55^{\circ}46'20.79''$  og  $55^{\circ}52'29.07''$ , N;  $8^{\circ}57'24.27''$  og  $9^{\circ}3'24.23''$  E.  
© OpenStreetMap-bidragydere, CC-BY-SA

Map indicating capture points of striped field mice around Filskov, Central Jutland. Coordinates as above.



Fig. 2: En af forfatterne (CVS) røgter Ugglan levendefangst-fælder på en af lokaliteterne nær Filskov, hvor der blev fanget brandmus. Typisk for fundstederne er området almindeligt dansk landbrugsland.  
Foto: Thomas Secher Jensen.

One of the authors checking small mammal live traps at one of the sites near the town Filskov, where striped field mouse was captured. Typical of striped field mouse capture sites, the area comprises intensively cultivated farmland.

Tabel 1. Fangster af småpattedyr i Filskov-området, Midtjylland.

Number of small mammals captured during 400 trapdays in the Filskov area, Central Jutland.

Art <i>Species</i>		Nye mus (New individuals)			# Genfangster # Recaptures	# Total
		Ukendt Unknown sex	# Hanner # Males	# Hunner # Females		
Brandmus	<i>Apodemus agrarius</i>	3	28	17	14	62
Halsbåndsmus	<i>Apodemus flavicollis</i>	0	11	13	4	28
Rødmus	<i>Myodes glareolus</i>	1	20	23	34	78
Almindelig markmus	<i>Microtus agrestis</i>	0	1	1	0	2
Sydmarkmus	<i>Microtus arvalis</i>	0	0	1	0	1
Dværgmus	<i>Micromys minutus</i>	1	1	8	1	11
Almindelig spidsmus	<i>Sorex araneus</i>	29	0	0	0	29
Total		34	61	63	53	211

ger fra bl. a. Kolding, Grindsted og Give. Desuden var der oplysning om observatiorer fra Midtsjælland og Langeland.

## DISKUSSION

Brandmus er en østlig-kontinental art med en udbredelse, der strækker sig fra Finland i nord, Tyskland i vest, over Centraleuropa og Rusland videre til Mongoliet og Kina (Gliwicz & Krystufek 1999). Danmark ligger altså i det nordvestligste hjørne af udbredelsesområdet. Arter, der befinner sig yderst i udbredelsesområder, har ofte en forekomst, der er spredt, og grænsen for udbredelsen flytter sig ofte over tid. Det er derfor i sig selv ikke underligt, at vi finder en meget pletvis udbredelse af brandmus i Danmark.

Bestanden af brandmus omkring Filskov kan meget vel være en naturlig del af en pletvis udbredelse, og den kan have været overset indtil nu. I undersøgelsesperioden for pattedyratlas blev der foretaget fangster af småpattedyr overalt i landet ved hjælp af et korps af frivillige personer. Imidlertid var Filskov-kvadratet et af de kvadrater, der ikke blev undersøgt, hvoriomod 6 ud af 8 nabokvadrater blev undersøgt. Forekomsten kan altså være faldet mellem ”maskerne” i undersøgelsen, og der er i øvrigt ingen garanti for, at man i et atlaskvadrat finder alle de arter, der søges efter.

Man ved ikke meget om brandmusens indvandring her til landet. Danmark var indtil for ca. 10.000 år siden også landfast med Tyskland via Sydhavsoerne, og teoretisk set kan brandmusen på det tidspunkt være indvandret til disse. Men det er ikke sandsynligt, da naturtypen på det tidspunkt var en åben birke-fyrreskov, hvilket ikke passer til brandmusens nutidige habitatpræference. Araris Sørensen (2007) formoder, atarten først med indførelse af agerbrug for ca. 2.500 år siden er kommet hertil, men arkæologiske fund er ikke gjort. Brandmus betragtes altså som en sen indvandrer til Danmark.

Spredning ved hjælp af mennesket i nyere tid er imidlertid en anden mulig forklaring. Bestandene af brandmus på Lolland-Falster er tæt knyttet til landbruget, i en sådan grad at brandmus er frygtede smittebærere for kvægsgygdommen kalvekastningsfeber (Bang 1969; Lund 1991). Spredning af dyr som brandmus vil typisk tidligere kunne være sket gennem transporter med landbrugsprodukter, hø, kvægtransporter og husgeråd.

Omstændighederne for fundene i Midtjylland minder på en måde om forhold på Lolland-Falster: Begge steder er der inden for de seneste par hundrede år sket indvandring af en samlet befolkningssgruppe fra sydlige områder, hvor brandmus findes.

Det drejer sig om såkaldte ”roepolakker” til Lolland-Falster og ”kartoffeltykskere” til Midtjylland. Begge befolkningsgrupper kom fra landbrugsområder og medbragte produkter derfra. Brandmus kunne være kommet med dem.

En alternativ hypotese er, at brandmus først for relativ nyligt er kommet til Filskov-området. Men for et dyr på størrelse med brandmusen og med et meget begrænset eget spredningspotentiale opstår nye bestande ikke så let. Spredning må dog i vores tid formodes at kunne ske med campingvogne, trailere mv. En vis grøn-sagsdyrkning finder sted i nærheden, og en dyrehandel og en minkfarm ligger centralt i området.

Afstanden fra fundene omkring Filskov til de nærmeste kendte tyske fundsteder ved Kiel (Borkenhagen 2011) er ca. 200 kilometer, men man kan - jf. dette overraskende fund - ikke udelukke, at der både i Tyskland og i Danmark kan være oversete populationer, hvorfra spredning til Filskov-området kan være sket.

DNA-analyser vil måske kunne kaste lys over de danske brandmus' slægtskabsforhold og derigennem belyse indvandringsmåden.

Med fundene af brandmus i Filskovområdet kan det konstateres, at der nu er to

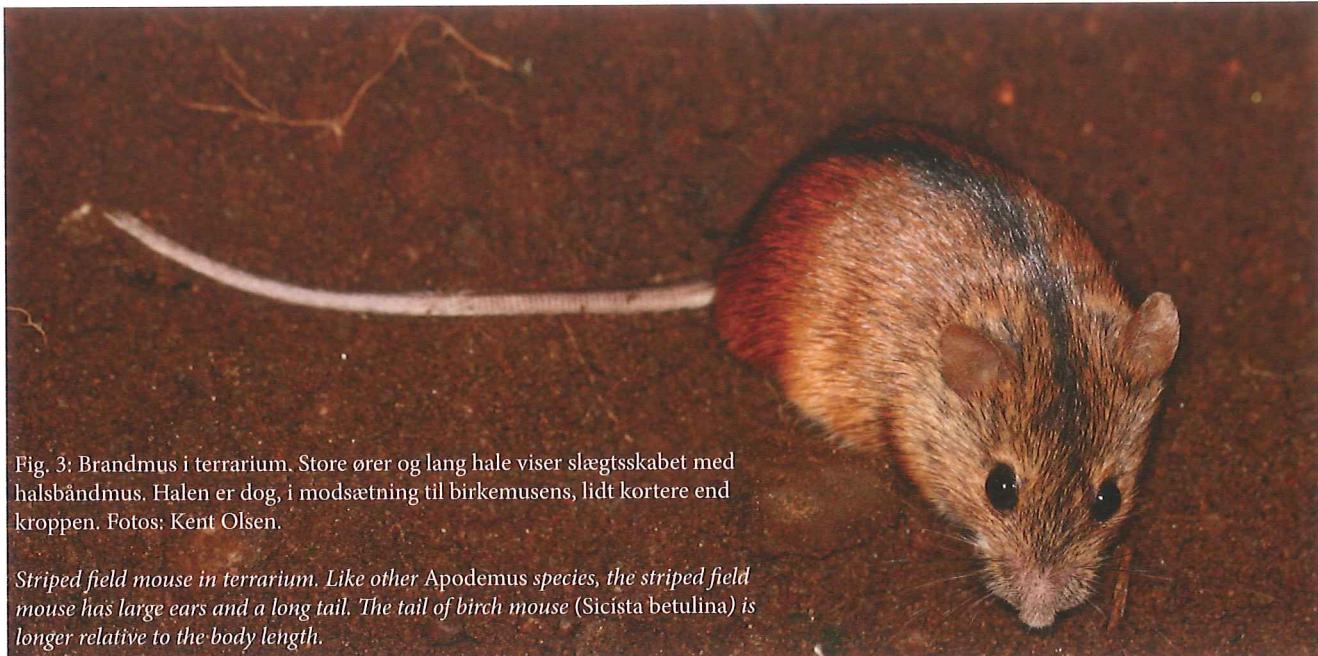


Fig. 3: Brandmus i terrarium. Store ører og lang hale viser slægtsskabet med halsbåndmus. Halen er dog, i modsætning til birkemusens, lidt kortere end kroppen. Fotos: Kent Olsen.

*Striped field mouse in terrarium. Like other Apodemus species, the striped field mouse has large ears and a long tail. The tail of birch mouse (*Sicista betulina*) is longer relative to the body length.*

musearter med sort rygstripe i det sydlige Jylland: Brandmus og Birkemus. Sidstnævnte er siden indsamlingerne til Dansk Pattedyratlas (Jensen & Møller 2007) observeret i flere sydyske kvadrater (Møller 2007 og upubl.). Observationer af mus med sort rygstripe er således ikke længere i sig selv en diagnostisk karakter i området, men må suppleres med observationer af kropsstørrelse og halens længde i forhold til kropslængde. Brandmus har en hale, der er lidt kortere end kroppen, medens den mindre art, birkemus har en hale, der er betydeligt længere end kroppen.

#### CITERET LITTERATUR

Aaris-Sørensen K 2007: Fra istid til nutid. - I: Baagøe HJ & Jensen TS, Dansk Pattedyratlas. København.

Baagøe HJ & Jensen TS (red.) 2007: Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København.

Bang P 1969: Brandmus. - I: Hvass H (red.), Danmarks Dyreverden. Rosenkilde & Bagger, Gentofte.

Borkenhagen P 2011: Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft mbHu. Co. KG, Husum.

Degerbøl M 1949: Gnavere. - I: Bræstrup FW, G Thorson & E Wessenberg-Lund (red.), Vort lands dyreliv. Gyldendal, København.

Gliwicz J & Krystufek B 1999: *Apodemus*

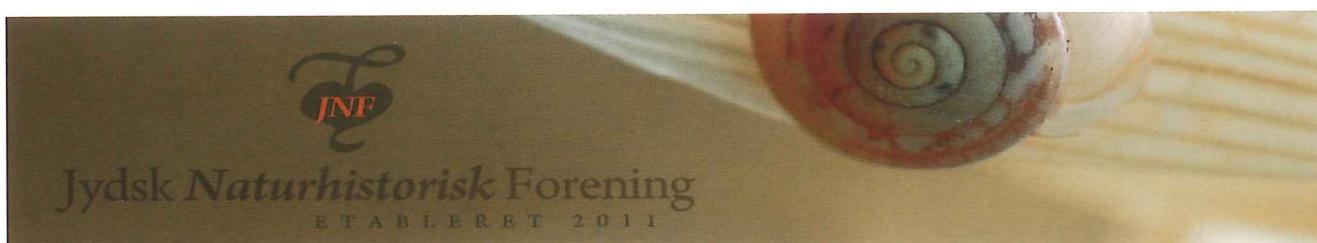
*agrarius* (Pallas 1771). - I: Mitchell-Jones A et al. (eds.), The Atlas of European Mammals. Academic Press. London.

Hansen TS & Jensen TS 2007: Brandmus. - I: Baagøe HJ & Jensen TS, Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København.

Jensen TS & Møller JD 2007: Birkemus. I: Baagøe HJ & Jensen TS: Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København.

Lund M 1991: Brandmus. - I: Muus B (red.). Danmarks Pattedyr. Gyldendal, København.

Møller JD 2007: The birch mouse in Denmark - distribution, occurrence and habitat use. M.Sc. thesis. Univ. Copenhagen.



#### KOMMENDE ARRANGEMENTER

20. Marts kl. 19.00.

Naturen i den danske sangskat - foredrag v/ Naturvejleder Morten D.D. Hansen. Naturhistorisk Museum, Wilhelm Meyers Allé 210, Universitetsparken, Aarhus

17. April kl. 19.00.

Naturforedrag v/ Naturvejleder Jakob Konnerup om Lille Vildmose med fokus på de store pattedyr. Naturhistorisk Museum, Wilhelm Meyers Allé 210, Universitetsparken, Aarhus

15. Maj kl. 19.00 - 21.00.

Naturtur langs Simmersted Å v/ Biolog Per Egge Rasmussen. Mødested: Aalestrup Efterskole, Borgergade 41, 9620 Aalestrup

24. Maj kl. 19.00 - 21.00.

Orkideer i Staksrode Skov ved Vejle Fjord v/ Biolog Peter Wind. Mødested: P-pladsen ved Staksrode Skov, Stouby

Yderligere oplysninger på [www.jydsknaturhistorisk.dk](http://www.jydsknaturhistorisk.dk)

# Naturhistorie Fra Danmark: Kissemissende-kyndelmissæræve

Sussie Pagh<sup>1</sup>

Den 2. februar ved Kyndelmissé holdt jeg parkeret i bilen, sammen med min gode ven Anne Marie, med udsigt til en rævegrav i det sydlige Aarhus. Det var koldt, og bakken, vi sad og kiggede på, var dækket af et tyndt lag sne. Klokken var 16.50 og solen netop gået ned, men selvom mørket var ved at sænke sig, kunne vi på grund af sneen stadig sagtens se, hvad der foregik på bakken. Afventende sad vi med en kop varm te i bilen og spejdede mod rævegravene, som lå på bakken. En bil er det bedste skjul der findes. Dyrerne er vant til biler, og den skærmer for lyde og lugte fra observatørerne.

Vi havde et par dage forinden været på bakken for at se, om der var aktivitet ved rævegravene. Og det var der. Vi havde besøgt bakken jævnligt gennem vinteren, og først nu her i slutningen af januar var der aktivitet ved gravene igen. Der var tydelige spor ud og ind af hullerne, og lugten gav os ingen tvivl om, at der var ræve som holdt til på bakken.

Vi ventede ikke længe, omkring kl. 17.20 dukkede to ræve op. Da de dukkede op, gik de lidt hver for sig på bakken, men snart susede de efter hinanden i højt tempo. De løb sammen op over bakken og rundt på bakken, den ene efter den anden. Rævene deltes lidt igen, den ene snusede rundt i kanten af et krat øverst på bakken, mens den anden åbenbart havde så meget in-

destængt ”kådhed”, at den måtte kaste sig over en stor græstot. Den hoppede oven på græstotten og gav den en ordentlig rusketur og trimlede rundt, mens den holdt fast med munden i græsset. Det så ud som om den legede med en anden ræv. Vi blev faktisk et øjeblik i tvivl om, hvorvidt der var en tredje ræv. Men det var en stor græstot, som fik bank. Ræven ved græstotten løb op til ræven på bakken igen, og de fulgte ad, igen i højt tempo op på marken bag bakken og forsvandt. Oplevelsen tog vel kun få minutter, men som altid, når man betragter ræve, føltes det som om oplevelsen varede længere. Det er intense minutter.

Vi tog lidt mere te. På grund af sneen kunne vi stadig se, hvad der foregik på bakken, selvom man nu skulle koncentrere sig for at skelne mellem, det man tror man ser, og det der faktisk sker. Ca. et kvarter senere dukkede rævene op igen, stadig i højt tempo efter hinanden, ned over bakken. Formentlig hannen efter hunnen. Rævene stoppede lidt op. Den ene løb langsomt op af bakken mod graven og ind i krattet, mens den anden løb langs bækken ved bunden af bakken. Rævene kom således lidt på afstand af hinanden, ca. 100 m. Pludselig kunne vi høre ræven ved bækken komme med rullende, hæse strubelyde. Lydene kom nogle gange med jævne mellemrum efter hinanden. Sandsynligvis kaldte hanræven på hunræven. Jeg har ofte set hanræve og

hunræve sammen, og ofte har hannen en ”løftet” kropsholdning. Det var netop hvad ræven ved bækken havde, da den kaldte. Halen var løftet lige bagud og hovedet holdt højt.

Ræve kan sige mange forskellige lyde, og ofte kan man høre dem kalde med langtrukne underlige kald. Men dette kald var mere afdæmpet, sikkert fordi hunnen var inden for rækkevidde. Begge ræve forsvandt for os i mørket, og vi sad tilbage med et smil og en dejlig fornemmelse af, at have fået et kort og uforstyrret indblik i rævenes privatliv.

Der er ingen tvivl om, at vi havde været vidner til indledningen til parring. Rævene parrer sig netop fra slutningen af januar til midten af februar, og det er på denne tid af året faktisk allerede fra slutningen af december, at man kan høre dem kalde på hinanden en kold vinteraften. Ser man den engelske kriminalserie ”Barnaby”, kan man høre, hvordan en karakteristisk rævelyd lyder, for der bruges den nemlig, når det skal være særlig uhhyggeligt. Når rævene har parret sig, går der ca. 52 dage til hvalpene fødes. De fødes gerne i slutningen af marts eller i starten af april. Ca. 4 uger gamle kan man se hvalpene kigge op af graven for første gang. Anne Marie og jeg vil så vidt det er muligt være på pletten, når det sker, igen i vores ”bil-skjul”.

<sup>1</sup>FO-Aarhus, Frederiksgade 78 C, 8000 Aarhus C, mail:sp@fo-aarhus.dk



118. ÅRGANG  
HÆFTE 1

februar 2012

# FLORA & FAUNA

Udgives af  
JYDSK NATURHISTORISK FORENING  
Udkommer 4 gange om året  
[www.jydsknaturhistorisk.dk](http://www.jydsknaturhistorisk.dk)

Formand:  
Egil Holm, Byskovvej 4, 8751 Gedved. tlf. 75 66 51 30  
[eigil.holm@pc.dk](mailto:eigil.holm@pc.dk), [www.eigilholm.dk](http://www.eigilholm.dk)  
Abonnement kan tegnes ved henvendelse til ekspeditionen.  
Personlige abonnenter: kr. 190,00 pr. årgang (incl. moms).  
Institutioner: kr. 215,00 pr. årgang (incl. moms) og udlands-  
abon. kr. 230.

Ekspedition:  
Biblioteket, Naturhistorisk Museum,  
Universitetsparken, 8000 Århus C.  
Tlf. 86 12 97 77 (10-16). E-mail: [nm@nathist.dk](mailto:nm@nathist.dk).  
Girokonto nr. 7 06 87 86.

Forsidefotos:  
Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata*. Foto: Kent Olsen.  
Bæver *Castor fiber*. Foto: Jørn P. Berthelsen.

Redaktion: Jon Feilberg (ansvarshavende & botanik), Kastrupvej 8, 4100 Ringsted. tlf. 5760 0125, [red@floraogfauna.dk](mailto:red@floraogfauna.dk); Jens Reddersen (zoologi), Bykrogen 3, 8420 Knebel. tlf. 8635 0820, [jens.reddersen@vip.cybercity.dk](mailto:jens.reddersen@vip.cybercity.dk); Sussie Pagh (layout & teknik), FO-Aarhus, Frederiksgade 78C, DK-8000, Århus C., E-mail: [sp@fo-aarhus.dk](mailto:sp@fo-aarhus.dk)

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

Tryk: EJ Graphic, Århus. ISSN 0015-3818