

# FLORA

Udgivet af  
Naturhistorisk  
Forening for Jylland

# OG FAUNA

---

111. Årgang. Hæfte 4. Århus. December 2005

---



# FORFATTERVEJLEDNING

## Hvilken slags stof kan publiceres?

Flora og Fauna bringer artikler, der handler om observationer eller egentlige undersøgelser af Danmarks plante- og dyreverden. Artiklerne indhold skal rumme en eller flere nyheder, fx

- \* om Danmarks plante- og dyreverden i bredeste forstand
- \* fra alle steder i Danmark, dvs. på landjorden, i jordbunden og i fersk- og saltvand og bunden derunder
- \* vedrøre fund af nye arter, genfund, ændringer i arters udbredelse, beskrivelser af arter, grupper, samfund eller naturtyper, observationer af biologi og adfærd, kulturhistorie, naturpleje eller effekten af forskellige naturlige eller menneskeskabte påvirkninger
- \* data kan stamme fra tilfældige eller planlagte observationer, upublicerede skriftlige kilder, private og museumsamlinger og fra eksperimenter i felten eller i laboratorium.

Nyhederne skal være originale observationer, dvs. ikke-tidligere publicerede observationer, der heller ikke er under samtidig publikation i et andet fagtidsskrift i Danmark eller udlandet. Opsamlinger og sammenstillinger af allerede publicerede data betragtes som originalt, hvis der er sket en ny anvendelse af data eller en original sammenkædning og viderebearbejdning.

## Hvordan skal en artikel se ud?

Flora og Fauna er et fagtidsskrift, men har en bredt sammensat læserkreds – både mht. interesser og faglig baggrund. Artikler skal være skrevet på dansk, men skal desuden indeholde et engelsk resumé (summary). Artikler af fremmedsprogede forfattere (på engelsk eller tysk) kan undtagelsesvis optages, i så fald med dansk resumé. Derudover skal artiklen have et klart formål, og dernæst være forfattet med en logisk fremadskridende struktur og formuleret klart og tydeligt. **Struktur:** Hvis ikke andet er aftalt med redaktionen, beder vi forfatteren benytte den traditionelle struktur med 1. Indledning, 2. Metode og materialer, 3. Resultater, 4. Diskussion. Selv spontane ob-

servationer vil ofte kunne tolkes bedre med et metodeafsnit med fx beskrivelse af findested, datoer og klokkeslæt, vejrforhold, observationsmåden eller egentlige indsamlingsmetoder, sikkerhed i bestemmelsen, nomenklatur osv.

**Længde:** Et normalt hæfte af Flora og Fauna er på 28 sider. Af hensyn til læserne ønsker vi at udforme indbydende, alsidige og letlæselige hæfter og har derfor lavet en målsætning om flere og kortere artikler i hvert hæfte. Blandt andet derfor bør artikler på over 8 trykte sider undgås. En trykt side uden figurer og tabeller vil normalt rumme ca. 3.500 anslag ekskl. mellemrum. Som udgangspunkt kan længere artikler kun bringes i Flora og Fauna efter forudgående aftale med redaktionen, og hvis forfatteren tilvejebringer midler til dækning af trykkeomkostningerne for hele artiklen, der kan finansiere et øget sidetal i hæftet.

**Artsnavne:** Såfremt alment kendte danske artsnavne eksisterer, skal disse benyttes; men første gang en art nævnes i teksten, anføres desuden dens videnskabelige navn i parentes. Af hensyn til udenlandske læsere benyttes altid videnskabeligt navn i tabeller og figurer – alene eller sammen med det danske navn.

## Hvordan citeres faglitteratur?

Ved den faglige bedømmelse lægger redaktionen vægt på, at artiklen citerer en rimelig mængde af relevant litteratur, også den nyeste, både dansk og international. Disse "referencer" skal primært indgå som dokumentation i 1) indledningens indkredsning af problemstillingen og opdatering viden på området og 2) ved diskussionsafsnittets fortolkning af resultaterne. Som udgangspunkt benyttes ikke referencer i resumé og resultatafsnit. Har man ikke selv adgang til litteratur, anbefaler redaktionen, at man søger hjælp hos specialister på området. Redaktion og fagreferenter vil normalt understrege mangler i litteraturen, men kan ikke påtage sig at levere det manglende.

### Publicerede kilder:

Publicerede kilder citeres i teksten med navn og årstal, f.eks.: (Torp 1993), Hadley

& Pegg (1989), (Mossberg et al. 1994). Citeres flere afhandlinger i samme parentes, benyttes følgende standard: (Hansen 1970; Jensen 1975, 1976). Artiklens tekst skal mindst én gang henvises til samtlige kilder i litteraturlisten, og alle anvendte publicerede kilder skal figurere i litteraturlisten. Det skal gøres i et særskilt afsluttende afsnit med titlen "Citeret litteratur" og kilderne arrangeres i alfabetisk rækkefølge efter følgende standard: (Tidsskriftartikler:)

Torp, E. 1993: Fortsatte studier over Grærup Langso. - Flora og Fauna 99: 65-73.

(Kapitler i bog:)

Hadley, G. & Pegg, G. F. 1989: Host-fungus relationships in orchid mycorrhizal systems. - I: Pritchard, H. W. (red.), Modern methods in orchid conservation: the role of physiology, ecology and management. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 57-71.

(Bog:)

Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1994: Den store nordiske flora. Dansk udg. v. J. Feilberg & B. Lojtnant. - G. E. C. Gads Forlag, København.

I artikler af formen "Mindre meddelelser" kan man vælge at anføre de publicerede kilder anderledes, nemlig med en komprimeret fuld reference i teksten - f.eks.: »Torp (Flora og Fauna 99: 65-73, 1993)«.

### Upublicerede kilder:

Upublicerede kilder bør også anføres. Mundtlige meddelelser omtales i teksten som f.eks.: »(Hans Jensen, pers. comm. 1981)«. Meddelelser i form af breve omtales i teksten som f.eks.: »(Jens Hansen, in litt. 1965)«. I artikler, som bygger på flere end 2 upublicerede kort og manuskripter o. lign., nummereres disse fortløbende i et særskilt afsnit med titlen »Upublicerede kilder«, som anbringes efter afsnittet »Citeret litteratur«. Der skal i artiklen være direkte henvisninger til samtlige upublicerede kilder på listen, f.eks.: »(upubl. 3)«.

I artikler af formen "Mindre meddelelser" kan man vælge at citere sådanne

*fortsættes på omslagets side 3*

# Energipil som habitat for småpattedyr (Mammalia: Rodentia, Insectivora) i et blandet dansk landbrugslandskab

Jens Reddersen<sup>1</sup>, Klaus Nordvig<sup>2</sup> & Thomas Secher Jensen<sup>3</sup>

## The habitat value of SRC biomass willow for small mammals (Mammalia: Rodentia, Insectivora) in a mixed Danish farmland landscape.

In 1997-2000, the habitat value of SRC-willow plantations was compared to a number of common farmland habitat types, i.e. cereal crop, perennial grass set-aside, small woodland fragments and other small uncultivated biotopes. Here, we report on the results for small mammals, measured by live-trapping in four-day sequences using Capture-Mark-Release procedures and Ugglan-traps in each of six trapping sites (grids with 10x20 m interspersed trapping points) during each of three periods, winter (late 1997 and late 1998) and summer (1998). Simple structural features of ground vegetation were also measured, i.e. vegetation cover and height.

A total of 11,136 trapdays resulted in 2,065 small mammal catches comprising 1,531 individuals and eight small mammal species, i.e. the shrews *Sorex araneus*, *S. minutus* and *Neomys fodiens* (only 9 indiv.) and the rodents *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Apodemus flavicollis*, *A. sylvestris* and *Micromys minutus*. Habitat replicates were not frequent enough to allow sensitive statistical analysis. However, our results indicate that SRC-willow does not constitute a considerable improvement in habitat value for small mammals compared to rotational field crops and perennial grass set-aside, while small wood fragments and 'small biotopes' showed far higher catches of small mammals, particularly due to higher catches of *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. Insignificant trends indicate that in winter, when fields are almost bare, SRC-willow may serve as a refuge for individuals of certain small mammal species, e.g. *Apodemus sylvaticus*. Many traps were placed near the edges of SRC-willow plots. Separate analysis of SRC-willow edge vs inner parts showed that in most small mammal species catches were far higher in willow edges indicating that our study rather overestimated the habitat value of SRC-willow in real commercial large-scale situations.

Ground vegetation cover was relatively sparse in SRC-willow compared to other habitat types except from winter fields. Also, cover was higher in willow edges compared to inner parts. Thus, ground vegetation cover seem to be an important limiting factor for the habitat value of SRC-willow which is probably poor both in cover and in stable plant food resources, two central small mammal habitat features.

*Key words:* SRC-willow, habitat, small mammals

Op igennem 1980-90'erne er der bl.a. i EU forsket meget i alternative energikilder, der kan modvirke afhængigheden af olie og mindske nettoudslippet af kuldioxid. Overskud af landbrugsprodukter i EU førte samtidig til krav om braklægning, eller alternativt produktion af non-foodafgrøder, hvilket alt sammen har givet øget fokus på en række energiafgrøder (Jørgensen & Vennedaal 1997). I Nordeuropa er det alene hurtigtvoksende arter af pil – især udvalgte kloner af båndpil (*Salix viminalis*) – der har vundet indpas, og især i Sverige og England findes der i dag store arealer med energipil. I Danmark nåede arealet midt i 1990'erne op på højest 6-700 ha og er herefter stagneret, men for nylig har virksomheden Novopan på Midtdjursland forsøgt at udvikle et projekt, der skulle aftage flis fra 1600 ha energipil fra nærområdet.

Energipil vokser fint på vandlidende jord, og vil derfor kunne blive et attraktivt non-food alternativ til normale landbrugsprodukter eller braklægning på vandlidende lavbundsarealer. På Djursland findes et sådan stort område i det tidligere Kollandsund. Netop her udførte Danmarks Miljøundersøgelser for Energistyrelsen i perioden 1997-2000 undersøgelser af habitatværdien af energipil for flora og fauna. I dette projekt er der undersøgt regnorm (Friis et al. 1999), vinterfugle (Reddersen et al. 2001), ynglefugle (Reddersen & Petersen 2004), blomstring og blomsterbesøgende insekter (Reddersen 2001) og insekter (Nielsen 2004). International literatur om flora og fauna i energiafgrøder er sparsom, selv når man medregner undersøgelser i energipoppel fra Mellemeuropa og USA. Undersøgelser af habitatværdien af energipil og –poppel ift. småpatte-

<sup>1</sup>Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Vildbiologi og Biodiversitet, DK-8410 Rønde (kontakt: Bykrogen 3, Vistoft, DK-8420 Knebel - jens.reddersen@vip.cybercity.dk); <sup>2</sup>Siim Bygade 127, DK-8680 Ry; <sup>3</sup>Naturhistorisk Museum, Universitetsparken bygn. 210, DK-8000 Århus C

dyr forligger kun i en upubliceret rapport fra England (Bodnar 1998) og fra USA (Christian et al. 1997, 1998). Fra det danske projekt om småpattedyr foreligger en tidligere publikation (Nordvig et al. 2001). I denne artikel bringes resultaterne fra undersøgelsen af habitatværdien af energipilbevoksninger for småpattedyr sammenlignet med andre realistiske alternative arealudnyttelser, primært fortsat markdrift, braklægning eller skovrejsning.

## Metoder

### Undersøgelingsområdet

Undersøgelsen blev udført i og omkring seks energipilplantninger ved Ellegård ca. 4 km vest for Kolind på Djursland (56° 22' N, 10° 41' E). Plantningerne bestod overalt af flere kommercielle kloner af båndpil (*Salix viminalis*). Alle var etableret i årene 1993-95 på tidligere sædskiftemarken på de lavtliggende, flade og tidvist vandlidende arealer, der præger landindvindingsområdet Kolindsund. For detaljer om området og pileplantningerne, inkl. kort, jf. Reddersen (2001), Reddersen et

al. (2001) og Reddersen & Petersen (2004).

Det omgivende landskab er præget af den ca. 125-årige indvindingshistorie. Topografien er meget ensartet jævn på en sandet-finkornet jordbund med indslag af sten og skaller. Da jordene har sat sig, er de ofte vandlidende i vinterperioden. Der ligger kun få spredte men store gårde med lunde. Læhegn er sjældne, og den mest udbredte småbiototype er græsklædte afvandingsgrøfter og kanal diger (stedvist med gråpilkrat) samt græsklædte vejrabatter. Derudover er det et intensivt opdyrket dansk landbrugslandskab med store dyrkede marker, spredt bebyggelse og islet af forskellige småbiotyper. De dyrkede jorder var udlagt med kornafgrøder, flerårig græsbrak og ung energipil. Pileplantningerne var 0,5-2,0 ha, og de fem lå som blokke, mens en enkelt var smal og meget lang. Pilen var sat som stiklinger med 0,9 m mellem planterne og 1,8 m mellem rækkerne. To af plantningerne blev høstet i 1998, hvor de havde nået en

højde på 5-6 m.

Hvert fangstområde rummede PIL og derudover flere (men ikke nødvendigvis alle) af de øvrige habitat typer. Undersøgelsen var således designet som en art præferensforsøg ift. energipil, hvor andre habitattyper lå indenfor individets spredningsradius. Med den givne arealanvendelse omkring pileplantningerne og et begrænset antal fælder var det dog ikke muligt, at alle habitattyper indgik sammen med pil i hvert fangstområde. De omgivende habitattyper blev kategoriseret som SKOV (små løvskovfragmenter), AFGRØDE (vinterhvede), BRAK (flerårig græsbrak) og SMÅBIOTOP (læhegn, drængrøfter, småkrat og græs diger). Antallet af arealer med de forskellige habitattyper var derfor ikke ens. Oplysninger om habitattyperne er vist i Tabel 1.

### Dataindsamling

Småpattedyrfaunaen undersøgt med levendefangst i Ugglan-fælder i hver af tre perioder, vinter (ultimo 1997), sommer og sent efterår (1998). Med udgangspunkt i hver af de seks pileplantninger blev der opmålt et fangstområde med faste fangstpunkter med afstanden hhv. 10 og 20 m i og mellem rækkerne. I pil blev fælderne altid anbragt ved stammebasis; i de øvrige habitattyper valgte om muligt tilsvarende optimal placering ved skjul og ledelinier.

Fælderne blev forsynet med valset havre, æblestykker og hø. Under en fangst i et fangstområde blev fælderne sat ud på førstedagen og tilset hver af de næste fire dage. På sidstedagen blev de samlet ind igen. Gnavere blev arts-, køns- og aldersbestemt (juvenil, subadult og adult), vejet (0,1 g) og individuelt mærket (PIT: Passive Integrated Transponders) og herefter sluppet løs ved fangststedet. PIT-mærkerne blev aflæst med håndbåret scanner. Der

Habitattyper	Beskrivelse	Antal habitatfragmenter	Antal fældepunkter
Main habitat types	Description	No. of habitat fragments	No. of trappoints
Energipil SRC-willow	Short Rotation Coppiced willow plots (0,5-2,0 ha each) with 1-more commercial <i>Salix viminalis</i> clone(s). Plant spacing 1,8 – 0,9 m. Slurry and herbicides applied after harvest (2-4 yr. cycles)	6	470
Græsbrak Set-aside	Perennial grass set-aside with some dicot herbs. Mown Jul-Aug but with fair cover during winter	4	194
Afgrøde Crop	Conventionally farmed crops, here always winter wheat	4	110
Småbiotoper Small biotopes	Other smaller uncultivated habitat fragments – shelterbelts, grassy ditches and canal banks. Always with dense ground vegetation – mainly grass	4	97
Skov Wood	Small deciduous unforested woodland fragments dominated by ash, alder, birch and beech	2	57

Tabel 1. Oversigt over de fem habitattyper, inkl. energipil, hvor småpattedyrfaunaen blev undersøgt med Ugglan levendefangstfælder i tre perioder i 1997-98, vinter 1997, sommer 1998 og sent efterår 1998. Summary of the five habitat types, incl. SRC-willow, where the small mammal fauna was studied using Ugglan live-traps in three trapping seasons, i.e. winter 1997, summer 1998 and late autumn 1998.

var ingen eksempler på mærkede individer, der ved genfangst forekom generede af mærkningen. Spidsmus blev kun artsbestemt og vejlet. Døde spidsmus blev hjemtaget, frosset og leveret til samlingerne på Zoologisk Museum, Kbh.

Dækning er en vigtig habitatkvalitet for mange småpattedyr. På alle fældepunkter blev der i hver fangstperiode taget strukturelle vegetationsmål, nemlig hhv. horisontal dækningsgrad og højde af bundvegetationen (excl. Pil). Højden blev målt med tommestok (cm). Horisontal dækning målt ved at skyde en 1 m lys tommestok igennem vegetationen ved jordoverfladen; derefter estimeredes andelen af stokken, der var dækket (%), ved øjemål, knælende og i afstand 2 m.

#### Analyse af data

Inden for hver fangstperiode (N=3), hvert fangstområde (N=6), hver habitattype (N=5) og hver art blev fangsterne (individer) summeret op, og derpå brugt til at beregne "antal fangster pr. 100 fældedøgn". Tællene for enkeltarter blev analyseret enkeltvis, men blev samtidigt summeret til at danne gruppevariablerne "spidsmus total", "smågnavere total" og "småpattedyr total".

Visuel inspektion af forskellige dataplots indikerede, at der ikke var behov for transformation. Data levede dog ikke i alle tilfælde op til kravene for parametrisk variansanalyse, og den indledende variansanalyse blev udført som en NPAR1WAY variansanalyse (SAS, SAS Inst. Inc., 1988) med signifikanskrav  $P < 0.05$ . Hvor denne overordnede test viste signifikant forskel på grupperne, anvendtes vi SAS-programmets parametriske "contrast comparison" for at teste, om der var forskel på pil ift. hver af de fire øvrige habitattyper. For at mindske risikoen for type I fejl (fejlagtig afvisning af nul-hypotesen), mindskede vi antallet af sam-

menligninger: Energipil mod hver af de fire øvrige habitattyper i stedet for alle indbyrdes. Da der kun var ringe forskel mellem de to "vinter"perioder, blev de slået sammen, mens sommerfangsterne blev analyseret for sig.

Analysen af forskelle i fangster mellem habitattyperne er problematisk. Det er ukorrekt (i bedste fald ukonventionelt) at anvende non-parametrisk test for generelle forskelle, og derefter at anvende parametriske test til at identificere specifikke forskelle. Ved en fejl er rådata imidlertid ikke gemt korrekt, så analyserne kunne ikke laves om. I mange tilfælde var der dog lave P-værdier i den generelle non-parametriske analyse, der giver en vis robusthed i analysen.

Til sammenligning af fangsterne i kant vs. indre dele af pileplantningerne foretog vi en grov analyse, hvor vi brugte puljede rådata som frekvenser, dvs. det totale antal individer fanget. Puljningen var rimelig, da tendenserne var overalt de samme – for de seks pileplantninger og de tre fangstperioder. Forskelle mellem pilens kant og indre blev testet med chi-test, hvor nul-hypotesens (ingen forskel) forventede frekvenser blev beregnet på baggrund af antallet af fælder.

Vegetationsdata præsenteres som gennemsnit med antal prøver (N) og standardfejl (SE), men er ikke testet, da de ikke kan henføres til fangstområde (jf. fejl nævnt ovenfor).

#### Resultater

Hele undersøgelsen omfattede i alt 11.136 fældedøgn, nemlig fangst fra de seks fangstområders i alt 928 fældepunkter i tre perioder med fire fangstdøgn hver. Denne indsats resulterede i 2.065 fangster af småpattedyr, svarende til en total fangst på 18,5 indiv./100 fældedøgn. Disse fangster repræsenterede 1.531 for-

skellige individer, svarende til en genfangstratio på 1,35. Det er ret lavt, men der var kun en meget lille grad af genfangster mellem de seks fangstområder, de fem habitattyper og de tre fangstperioder. Kun 7 individer blev genfanget i en anden fangstperiode, og 29 individer blev genfanget i en anden habitattype. Disse 36 individer indgår i datasættet i begge perioder og habitattyper.

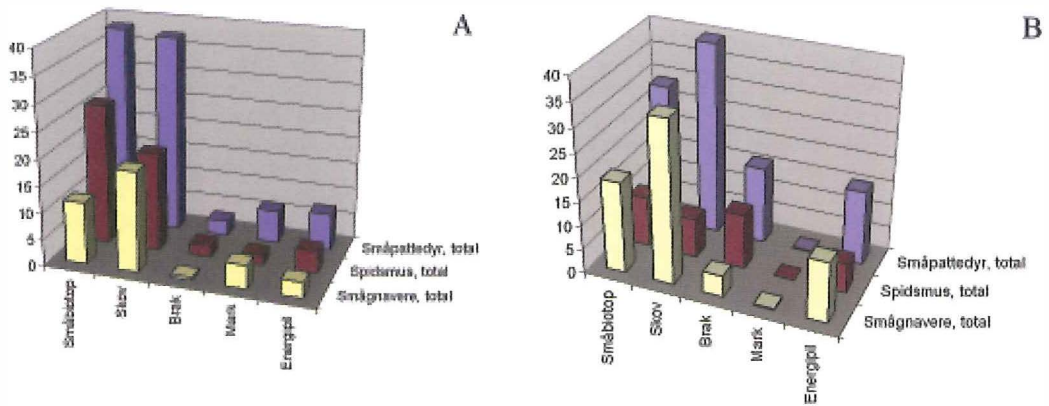
Der blev i alt fanget otte arter af småpattedyr (jf. Tab. 2), nemlig fem arter af smågnavere: Rødmus (*Clethrionomys glareolus*), Alm. markmus (*Microtus agrestis*), Halsbåndsmus (*Apodemus flavicollis*), Skovmus (*A. sylvaticus*) og Dværgmus (*Micromys minutus*), samt tre arter af spidsmus: Alm. spidsmus (*Sorex arenarius*), Dværgspidsmus (*S. minutus*) og Vandspidsmus (*Neomys fodiens*). Sidstnævnte art blev dog udeladt af arts-analyserne pga. det lave antal (9 indiv.).

#### Gruppe vs. biotop

Der var forskel imellem habitattyperne for "småpattedyr total" både i sommerfangsterne ( $P < 0,001$ ) og vinterfangsterne ( $P < 0,002$ ), og de gennemsnitlige fangster er vist i Figur 1. Om sommeren var der signifikant færre småpattedyr i ENERGIPIIL end i både SKOV og SMÅBIOTOP (Fig. 1 a; test ikke vist); om vinteren var der færre småpattedyr i ENERGIPIIL end i SKOV (Fig. 1 b; test ikke vist). Der var derimod ingen signifikante forskelle på ENERGIPIIL ift. AFGRØDE og BRAK hverken i sommer- eller vinterfangsterne.

Der var signifikant forskel i "total fangst af spidsmus" både i sommer- og vinterfangsterne (hhv.  $P < 0,001$  og  $P < 0,02$ ), men der var ingen signifikante forskelle mellem ENERGIPIIL og de øvrige habitattyper.

Der var signifikant forskel i "total fangst af smågnavere" i vinter- men ikke i sommerfangsterne (hhv.  $P < 0,01$  og  $P = 0,08$ ), og i vinterfang-



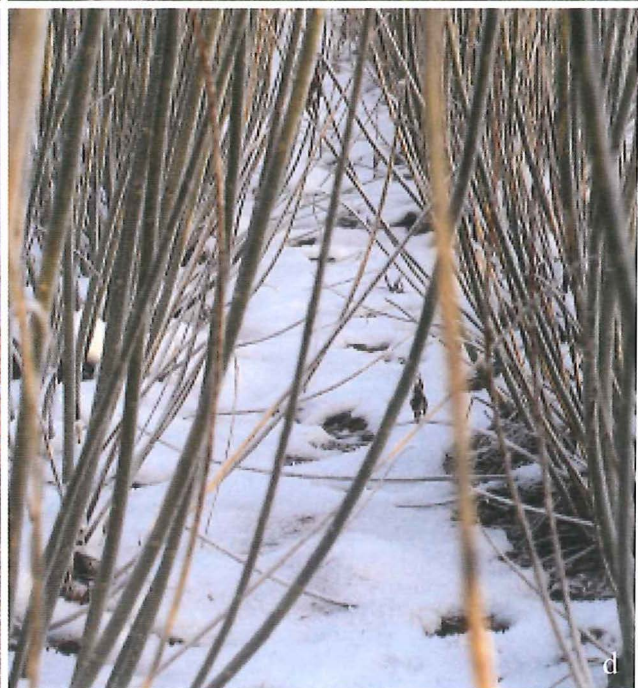
Figur 1a og 1b: Fangster af spidsmus, smågnavnere og småpattedyr i alt hhv. sommer (Fig. 1a) og vinter (Figur 1b) i energipil og fire andre habitattyper i landbrugslandet. Enhed: Gns. antal individer pr. 100 fældedøgn.  
*Catches of shrews, rodents and small mammals (summed across species) in summer (Fig. 1a) and winter (Fig. 1b) comparing SRC-willow (Energipil) with four other abundant land-uses of Danish farmland, viz. rotational field (Mark), perennial grass set-aside (Brak), woodland fragments (Skov) and other small biotopes (Småbiotoper), mainly ditches, banks, road verges. Unit: Mean number of individuals per 100 trapdays.*

	Energipil (SRC-willow)		Afgroede (Crop)		Brak (Set-aside)		Skov (Wood)		Småbiotop (Small biotopes)	
	Gns.	(SE)	Gns.	(SE)	Gns.	(SE)	Gns.	(SE)	Gns.	(SE)
<b>Sommer (summer):</b>										
<i>Sorex araneus</i>	4,0	2,9	1,3	1,6	1,2	1,5	10,8	1,1	21,9	12,3
<i>Sorex minutus</i>	0,2	0,2	0,6	1,2	1,0	1,3	*7,7	3,3	4,6	2,8
<i>Clethrionomys glareolus</i>	1,1	2,0	1,3	2,0	0	-	*16,6	2,0	6,6	6,9
<i>Microtus agrestis</i>	1,4	1,8	1,6	2,7	0,5	0,5	1,9	0,2	4,9	7,9
<i>Apodemus flavicollis</i>	0,3	0,4	0,2	0,4	0	-	0,5	0,6	0,3	0,6
<i>Apodemus sylvaticus</i>	0,2	0,5	1,1	1,5	0	-	0	-	0	-
<i>Micromys minutus</i>	0	-	0,2	0,4	0,1	0,2	0	-	0	-
<b>Vinter (winter):</b>										
<i>Sorex araneus</i>	3,5	2,3	0	-	5,9	4,2	4,2	4,0	6,8	2,4
<i>Sorex minutus</i>	2,6	1,2	0	-	5,6	4,6	4,0	0,7	3,7	2,7
<i>Clethrionomys glareolus</i>	2,8	4,5	0	-	0	-	*18,1	0,9	*8,4	4,7
<i>Microtus agrestis</i>	1,0	1,3	0	-	2,2	2,5	1,7	1,1	4,2	2,9
<i>Apodemus flavicollis</i>	3,1	4,2	0	-	0,3	0,4	*10,7	8,9	2,7	1,9
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1,5	2,0	0,3	0,6	1,0	0,7	0,3	0,4	0,8	1,2
<i>Micromys minutus</i>	1,1	1,3	0	-	1,1	1,2	0,7	1,0	3,1	3,2

\*: P<0,05

Tabel 2. Fangst af småpattedyr i Uggulan fælder i energipilplantninger og fire andre omkringliggende habitattyper (gns. antal individer pr. 100 fældedøgn; utransformerede data) ved Ellegård i Kolindsund, Djursland i hhv. en sommerperiode (1998) og to vinterperioder (vinter 1997 og efterår 1998). Tabellen giver også resultater af statistisk „contrast comparison“ test af energipil mod hver af de andre habitattyper, samt standardfejlen på gns. (SE).

*Catches of small mammals measured by capture-mark-recapture using Uggulan live-traps in SRC-willow plots and four other neighbouring habitat types (mean (gns.) number of individuals per 100 trapnights; untransformed data). Near the farm Ellegård in Kolindsund, Djursland, Denmark in one summer period (1998) and to winter periods (early winter 1997 and late autumn 1998). The table also shows results of statistical contrast comparison test, SRC-willow vs. each of the other, and standard error (SE). Number of sites sampled within each habitat type and number of traps are listed in Table 1.*



Figur 2 a-c: Energipilplantagerne på de flade vandlidende landbrugsarealer i Kolindsund på Djursland. a) I højsommeren kan de lysstillede kanter af energipileplantagerne virke ganske tætte og frodige, og danne et tæt skovbryn. b) Her forekommer energipil især sammen med kornafgrøder og græsbrak, men spredt på arealerne findes også småskove. c) Ca. hvert 3. år høstes energipilen, normalt i en frostperiode i senvinteren, og energipilen mangler totalt dækning indtil genvæksten får fat ultimo maj. d) Inde i plantningerne er der kun lodrette grene. Skjul og bundvegetation er sparsom. Skee, Midtsjælland. Fotos a-c: Klans Nordvig Andersen, Maria Sloth Nielsen, d: Jon Feilberg. SRC-willow plantations on flat waterlogged farmland in Kolindsund, Djursland, Denmark. a) In summer, sun-exposed plantation edges may appear luxuriant and dense forming a dense fringe. b) Here, biomass willow occur frequently along with cereal crops, grass set-aside and scattered copses. c) Every 3 years, during the winter; the plantations are harvested, and from then until regrowth begins in late May, biomass willow provides no cover. d) Into the plantations there are only vertical branches and poor cover. Skee, Central Zealand.

	Kant ( <i>Edge</i> ) (n=288)	Indre ( <i>Inner parts</i> ) (n=185)	Ratio P
<i>Clethrionomys glareolus</i>	78	9	5,6 ***
<i>Micromys minutus</i>	30	4	4,6 **
<i>Sorex araneus</i>	166	25	4,3 ***
<i>Microtus agrestis</i>	54	12	2,9 ***
<i>Sorex minutus</i>	68	22	2,0 **
<i>Apodemus flavicollis</i>	51	31	1,0 NS
<i>Apodemus sylvaticus</i>	23	33	0,4 **
Total	470	136	2,2 **

\*\* : P<0,01; \*\*\* : P<0,001; ikke signifikant (non-significant): NS

Tabel 3: Antallet af småpattedyr i energipil fra alle tre fangstperioder 1997-98 opdelt på fangster i hhv. kant og indre dele af plantningerne. Antallet af fælder (n) er brugt til at beregne „forventede antal fangster“ i et chi-test, hvor nul-hypotesen er „ingen forskel m. kant og indre“. Ratioen er kant:indre (korrigeret for fældeantal), og arterne er anført med faldende ratio.

*Number of small mammals caught in SRC-willow during all three trapping periods 1997-98 in willow edge and inner parts, respectively. The number of traps (n) was used to compute „expected numbers“ for a chi-test with null-hypothesis „no difference between edge and inner parts“. The ratio is computed as edge:inner parts (corrected for number of traps) with species listed by declining ratio.*

sterne var der signifikant færre smågnavere i ENERGIPIIL end i SKOV.

#### Art vs. biotop

I sommerfangsterne viste den generelle analyse forskel mellem habitattyperne for tre af arterne (alle P<0,001): Alm. spidsmus, Dværgspidsmus og Rødmus. Videre analyse viste (jf. Tabel 2), at Dværgspidsmus blev fanget sjældnere i ENERGIPIIL end i SKOV og SMÅBIOTOP, at Rødmus blev fanget sjældnere i ENERGIPIIL end i SKOV, mens der ikke var forskelle for Alm. spidsmus.

I vinterfangsterne viste den generelle analyse forskel mellem habitattyperne for tre af arterne (alle P<0,01), nemlig Alm. spidsmus, Rødmus og Halsbåndsmus. Videre analyse viste, at Rødmus blev fanget sjældnere i ENERGIPIIL end i SKOV og SMÅBIOTOP, at Halsbåndsmus blev fanget sjældnere i ENERGIPIIL end i SKOV, mens der ikke var forskelle for Alm. spidsmus.

For to hyppigt forekommende arter, Rødmus og Halsbåndsmus, forekom ikke-adulte individer ofte i fangsterne, og her undersøgte vi også fordelingen af aldersklasser (juvenil, subadult og adult) mellem SKOV og ENERGIPIIL ved hjælp af en 3x2 chi-test med ens fordeling som nul-hypotese. Der var ingen signifikante forskelle i stadiesammensætningen mellem de to habitattyper.

#### Energipil kant vs. indre

Halsbåndsmus blev fanget lige hyppigt i indre dele af pileplantningerne sammenlignet med kanten (Tabel 3). Fem andre arter (Rødmus, Dværgmus, Alm. spidsmus, Markmus, Dværgspidsmus – angivet med aftagende kant:indre-ratio) blev fanget signifikant hyppigere i kanten af pilen end længere inde i plantningerne. En art (Skovmus) blev fanget signifikant hyppigere inde i plantningerne end i kanten.

#### Bundvegetationen

Bundvegetationens dækningsgrad

(%) udviste betydelige forskelle mellem habitattyperne (Tabel 4).

Dækningsgraden var højest om sommeren, hvor forskellene mellem biototyperne også var mindst, hvor gns. varierede mellem 48-85% - lavest i ENERGIPIIL (gns. 48%) mens niveauet generelt var højt i alle de fire andre, SKOV og BRAK (73-75%) og AFGRØDE og SMÅBIOTOPER (83-85%). Om vinteren var dækningsgraden lavere i alle habitattyper, typisk 15-20 procentpoint lavere. Dog var der et markant fald, fra 83 til 10%, i AFGRØDE. Ser man bort fra AFGRØDE, var rangordenen mellem de øvrige habitattyper den samme vinter og sommer, sådan at ENERGIPIIL stadig havde den laveste dækningsgrad.

Bundvegetationens højde (cm) udviste i store træk samme mønster: ENERGIPIIL lå stadig lavest, men nu dog tæt på BRAK. Der var også lidt ændret rækkefølge blandt de øvrige habitattyper, hvor AFGRØDE nu var højest om sommeren. Generelt var vegetationshøjden lavere om vinteren, og igen som forventelig med AFGRØDE helt i bund.

#### Diskussion

Denne artikel er den første, der vurderer habitatværdien af energipil for småpattedyr. Vi valgte at sammenligne ENERGIPIIL med andre relevante habitattyper: BRAK som ofte er alternativet til energipil, mark (AFGRØDE) som er dominerende arealanvendelse og som konverteres til energipil eller græsbrak, SKOV som landskabeligt ligner de høstmodne pileplantager samt SMÅBIOTOPER. Med undersøgelsen af småpattedyr ville vi lægge endnu en brik til en samlet vurdering af konsekvenserne for naturindholdet ved en mulig omfattende etablering af energipilplantager til biomasseformål i det dyrkede land.

Undersøgelsen er dog iværksat på



Figur 3: En rødmus (voksen hun) fanget i kanten af en energipilbevoksning. Kort snude, kort hale, små ben og ører, der putter sig i pelsen, er typisk for gruppen af studs mus og herunder er den kastaniebrune rygfarve typisk for arten rødmus, der er en af vores almindeligste musearter. Den er langsom og kræver derfor god dækning ved jordoverfladen. Foto Jens Reddersen.

*A bank vole (adult female) caught in a SRC-biomass willow plot. Compared with mice, voles have blunt nose, smaller ears almost hidden in the fur, smaller eyes, shorter legs and tail. The reddish brown fur colour on dorsal side is characteristic for the bank vole. The species is slow and only survives when there is plenty of cover at soil surface. Photo Jens Reddersen.*



et tidligt tidspunkt, hvor der i Danmark kun i Kolind Sund fandtes et landbrugsområde med en hel række veletablerede, store og kommercielt drevne pileplantninger, der egnede sig som forsøgsom-

råde. Det har været det bedst mulige, men det er en stor svaghed, at flere habitattyper indgik med for få replikater til at give en rimelig følsomhed i den statistiske analyse.

På trods af betydelige forskelle i fangsthyppigheder mellem habitattyperne var der kun få signifikante forskelle. Pga. undersøgelsens svage materiale kan vi desværre ikke afgøre, om den svage signifikans skyldes, at der ikke er væsentlige systematiske forskelle mellem habitattyperne, eller blot skyldes en lav følsomhed i den statistiske analyse.

		Energipil SRC-willow (N=6, n=470)	Afgrøde Crop (N=4, n=110)	Brak Set aside (N=4, n=194)	Skov Wood (N=2, n=57)	Småbiotop Small biotopes (N=4, n=97)
		Gns. (SE)	Gns. (SE)	Gns. (SE)	Gns. (SE)	Gns. (SE)
Horisontal dækning (%) (Horizontal coverage)	- summer	48.3 (19.4)	82.9 (2.5)	75.5 (12.1)	73.3 (19.4)	85.4 (9.8)
	- winter	30.4 (18.0)	9.8 (3.4)	59.6 (17.5)	54.4 (21.0)	64.2 (16.9)
Højde (cm) (Height)	- summer	42.1 (35.8)	96.0 (12.1)	37.0 (18.2)	81.0 (38.4)	85.8 (58.2)
	- winter	16.0 (17.8)	6.1 (2.1)	19.4 (17.3)	62.6 (43.4)	82.1 (57.1)

Tabel 4: Bundvegetationen i Energipil og tilstødende habitattyper målt samtidig med fangster af små pattedyr, dels horisontal dækningsgrad ved jordoverfladen og dels højden - der er givet gennemsnit (Gns.) og standardfejl (SE) på samtlige målinger. Prøvestørrelsen er vist som antal områder af hver habitattype (N) og det samlede antal målepunkter i hver habitattype (n).

*Ground vegetation measures in SRC-willow and adjoining farmland habitat types measured along with small mammals trapping, viz. horizontal coverage (% coverage of a 1 m measuring stick placed horizontally at soil surface) and herbal vegetation height (mean and standard error of all measurements). Mean (Gns.) and standard error (SE) is given along with the number of habitat type replicates and the total number of trap points in each habitat type.*

Der er dog flere forhold, der støtter rigtigheden af vore resultater. De enkelte arter fordeler sig nogenlunde som forventet mellem de øvrige velundersøgte danske habitattyper brak, skov, småbiotop og mark (Ursin 1952; Thesbjerg 1991; Jensen 1993; Jensen & Hansen 2003) – fx er Skovmus den hyppigste art på marker om sommeren, mens Rødmus og Halsbåndsmus året rundt er deciderede skovarter, der dog også er almindelige i andre træklædte småbiotoper.

Med disse forbehold *in mente* antyder undersøgelsen dog følgende bilde: Intet tyder på, at intensivt

		Kant / edge		Indre / centre	
		(N=6, n=288)		(N=6, n=182)	
		Gns.	(SE)	Gns.	(SE)
Horisontal dækning (%) (Horizontal coverage)	- sommer	54.5	(18.4)	38.7	(16.7)
	- vinter	35.5	(19.5)	22.4	(11.3)
Højde (cm) (Height)	- sommer	50.6	(36.9)	28.6	(29.6)
	- vinter	21.3	(19.8)	7.6	(8.9)

Tabel 5: Bundvegetationen i hhv. kanten og indre dele af habitattypen Energi-pil målt i forbindelse med hhv. sommer- og vinterfangsterne af småpattedyr. Den er opgjort dels som horisontal dækningsgrad ved jordoverfladen og dels som højden, og angivet som gennemsnit og standardfejll på samtlige målinger. Antallet af målepunkter er vist som antallet af pileplantninger (N) og det totale antal målepunkter i disse plantninger (n).

*Ground vegetation in edge and inner parts of habitat type SRC-willow measured along with summer and winter (summer/winter) small mammals trapping sessions. It is represented by horizontal coverage (% coverage of a 1 m measuring stick placed horizontally at soil surface) as well as vegetation height (mean and standard error of all measurements). Gns. = Mean.*

drevene monokulturer af energipil på landbrugs jord udvikler sig hverken til en karakteristisk eller en generelt god habitat for småpattedyr.

AFGRØDE repræsenterer sædskifteafgrøder, her kornmarker, og de huser hverken i denne eller andre danske undersøgelser større bestande af småpattedyr (Thesbjerg 1991; Jensen & Hansen 2003). Derfor er der hverken tabt eller vundet noget særligt ved tilplantning af sædskiftemarker med energipil – med forbehold for vinterperioden, hvor der formentlig ses en lille gevinst.

BRÅK er her flerårig græsbrak. Det vil ofte være et realistisk alternativ til flerårig energipil, da begge udløser braklægningstilskud, og da pil ofte etableres på vandlidende lavbundsarealer. Undersøgelsen her peger ikke på, at der er væsentlige generelle forskelle i habitatværdien mellem energipil og græsbrak. Græsbrak i undersøgelsesområdet var dog ofte med ret lav vegetation.

SKOV og SMÅBIOTOP er kendt som gode levesteder for småpattedyr, formentlig fordi de ofte vil kun

ne sikre tre centrale habitatværdier: Uforstyrret jordbund, føde og en god dækning mod vejr, vind og prædatorer (fugle og større pattedyr). Det er således ikke overraskende, at begge disse habitattyper giver gode fangster af småpattedyr, og i denne undersøgelse synes de gennemsnitlige fangster at være væsentlig over niveauet for både energipil, mark og brak.

Vores resultater er også i god overensstemmelse med den eneste nogenlunde sammenlignelige undersøgelse: Christian et al. (1997, 1998) fandt i et amerikansk landbrugslandskab kun få forskelle i småpattedyrfaunaen mellem energipoppelplantninger og landbrugsafgrøder, men dette fælles lave niveau var væsentlig under niveauet i skov.

Habitatværdien af energipil er snarest overvurderet i denne undersøgelse. Da vi ønskede flere habitattyper repræsenteret i hvert fangstområde, fik vi naturligvis altid kanten af energipilen godt repræsenteret, og dertil var parcellerne ikke så store (jf. Tabel 1) - nogen var endda aflange, hvilket giver et højt

rand:areal forhold. Vores undersøgelse viste klart, at randen af pilebevoksningerne havde større fangster end de indre dele for alle arter på nær Halsbåndsmus (ingen forskel) og Skovmus (hyppigere i indre dele). Ud fra en gennemsnitsbetragtning vil habitatværdien af energipil derfor falde, når parcelstørrelsen øges – noget man må forvente, hvis energipil dyrkes som kommerciel biomasseafgrøde i stor skala. Hvis man omvendt vil fastholde en rimelig habitatværdi for småpattedyr af energipil, bør store plantninger underopdeles, fx med grønveje ind i mellem.

Fordelingsmønstre og habitatpræferens hos småpattedyr styres i høj grad af føderesourcer og dækning (Yahner 1982, 1983; Canova et al. 1991; Tew 1994; Kotzageorgis 1997). En rig og veludviklet bundvegetation kan både yde føde (rhizomer, blade, knopper, blomster, frø) og skjul mod prædatorer. Denne undersøgelse antyder, at der ikke er ret meget bundvegetation (dække og højde) under energipil i forhold til de andre habitattyper, og vi vurderer, at det meget vel kan være en medvirkende årsag til de ret lave fangster. Det underbygges af, at der netop er mere vegetationsdække i pileranden, hvor de fleste musearter også er talrigere. I den amerikanske undersøgelse af energipoppel fandt Christian et al. (1997) også højere fangster af de fleste arter ved fælder med høj dækningsgrad. En upubliceret engelsk undersøgelse (Bodnar 1998) konkluderer også, at kun et højere ukrudtsbunddække kan øge habitatværdien af energipil. Det giver en klar konflikt ift. dyrkningsanbefalingerne for energipil (fx Danfors et al. 1998), hvor en god ukrudtsbekæmpelse – ved anlægelse og efter hver høst - anføres som en afgørende forudsætning for rentabel dyrkning af energipil.

Selvom der ikke er meget bundvegetation i energipil, kan det måske

overraske, at energipilen i sig selv ikke kan levere tilstrækkelig dækning til at udgøre en egnet habitat for småpattedyr. Imidlertid er plantetætheden i energipil så høj og højdetilvæksten så stor, at energipil næsten ikke grener sig på de første par meter, men tvinges lodret op. Grenstrukturen består derfor mest af lodrette småstammer uden sidegrene og i greningerne med lodrette grengafler (jf. Fig. 2). Fødemængden er formentlig også helt utilstrækkelig, for dels er urtevegetationen som nævnt meget sparsom (jf. Gustafsson (1988) og Reddersen (2001)), og dels producerer energipilen nok mange frø (Reddersen 2001), men disse frø vindspredes om sommeren og er i øvrigt blandt de mindste i den danske flora (Grime et al. 1988).

Undersøgelsen er derfor i store træk på linie med vore tidligere undersøgelser, hvor energipil ikke har den store værdi for hverken ynglefugle (Reddersen & Petersen 2004), vinterfugle (Reddersen et al. 2001) eller insekter (Nielsen 2004). Selvom Reddersen (2001) dokumenterede rig blomstring, og dermed rige pollen- og nektarkilder, i energipil, rummede Kolindsund-landskabet kun få bier og humlebier, der kunne udnytte dem. Regnormefaunaen (Friis et al. 1999) derimod profiterede dog – formentlig ligesom store del af den øvrige jordbundsfauna – ved tilplantningen af sædskiftemarker med energipil. Jordbundsfaunaen gavnes dog næppe af selve energipilen, men pga. ophør af jordbehandling, altså en kvalitet, som også braklægning eller skovrejsning ville kunne levere. Vi konkluderer altså forsigtigt, at energipil kan være en udmærket afgrøde ud fra energipolitisk synsvinkel, men at energipil ikke bør fremmes med dens habitatværdi for flora og fauna som argumenter. Den eneste indlysende anbefaling, der vil kunne øge energipilens værdi som småpattedyrhabitat, er en mindsket ukrudts-

bekæmpelse, hvilket nok har ringe chancer i kommerciel fuldskaladrift.

### Tak

Undersøgelsen er udført som Klaus Nordvigs specialeprojekt ved Danmarks Miljøundersøgelser, Kalø, og Biologisk Institut, Århus Universitet. Det indgik samtidigt i et større projekt finansieret af Energi styrelsen i Miljø- og Energiministeriet 1996-99. Birger og Annelise Jensen takkes for hjælp til feltarbejdet, Ib Kragh Petersen for hjælp med digital kortlægning mm. og gdr. Claus Wistoft, Søholm, for adgang til og oplysninger om arealerne.

### Citeret litteratur

- Bodnar, S.S.Y.T. 1998: Small mammal populations of woodland rides and glades. Unpubl. PhD thesis, University of Central England.
- Canova, L. & M. Fasola 1991: Communities of small mammals in six biotopes of northern Italy. – *Acta Theriol.* 36: 73-86.
- Christian, D.P., W. Hoffman, J.M. Hanowski, G.J. Niemi & J. Beyea 1998: Bird and mammal diversity on woody biomass plantations in North America. – *Biomass and Bioenergy* 14: 395-402.
- Christian, D.P., P.T. Collins, J.M. Hanowski & G.J. Niemi 1997: Bird and small mammal use of short-rotation hybrid poplar plantations. – *J. Wildl. Mgmt.* 61: 171-182.
- Danfors, B., S. Ledin & H. Rosenquist 1998: Short-Rotation Willow Coppice. Growers' Manual. – Swedish Institute of Agricultural Engineering. Jordbrugstekniska institutet. Uppsala. 40 pp.
- Friis, K., J. Reddersen & I.K. Petersen 1999: Tilplantning af dyrkede marker med energipil: Effekter på regnormefaunaen. – *Flora og Fauna* 105: 71-78.
- Grime, J.P., J.G. Hodgson & R. Hunt 1988: *Comparative plant ecology*. – Unwin Hyman, Lon-

don.

- Gustafsson, L. 1988: Vegetation dynamics during the establishment phase of an energy forest on a riverside in south-western Sweden. – *Studia Forestalia Suecica* 178: 1-16
- Jensen, B. 1993: *Nordens Pattedyr*. – C.E.G. Gad, Kbh., 325 pp.
- Jensen, T.S. & T.S. Hansen 2003: Biodiversitet og biotopfordeling hos småpattedyr i det åbne land. – *Flora og Fauna* 109: 9-21.
- Jørgensen, U. & R. Venendaal 1997: European energy crops overview – species, costs and commercial development. – I: Overend, R.P. & Chornet, E. (red.). Making a business from biomass in energy, environment, chemicals, fibers and materials. Proc. 3rd Biomass Conf. Americas, pp. 57-69.
- Nielsen, M.S. 2004: Den overfladeaktive arthropodfauna i energipil, småskov, græsbrak og vinterhvedemark, med speciell vægt på løbebillefaunaen (Coleoptera: Carabidae). – Upubl. specialrapport fra Biologisk Institut, Århus Universitet. 46 s + 4 bilag.
- Nordvig, K., J. Reddersen & T.S. Jensen 2001: Small mammal exploitation of upper vegetation strata in non-forest mixed farmland habitats. – *Mammal. Biol.* 66: 129-134.
- Reddersen, J. 2001: SRC-willow (*Salix viminalis*) as a resource for flower-visiting insects. – *Biomass and Bioenergy* 20: 171-179.
- Reddersen, J., B. Jensen & I.K. Petersen 2001: Energipil-bevoksninger som habitat for fugle i vinterperioden. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 95: 75-83.
- Reddersen, J. & I.K. Petersen 2004: Energipil som ynglehabitat for fugle i et dansk landbrugslandskab. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 98: 21-32.
- SAS Institute Inc. 1988: SAS STAT user's guide. Ver. 6. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, 943

pp.  
Tew, T.E. 1994: Farmland hegdrows: habitat, corridors or irrelevant? A small mammal's perspective. – I: T.A. Watt & G.P. Buchley (red.), *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, pp. 80-

94.  
Thesbjerg, I. 1991: Småpattedyr i et vestjysk landbrugsområde. – *Flora og Fauna* 97: 3-10.  
Ursin, E. 1952: Musenes udbredelse i Danmark. – *Flora og Fauna* 58: 49-60.  
Yahner, R.H. 1982: Microhabitat

use by small mammals in farmstead shelterbelts. – *J. Mammal.* 63: 440-445.  
Yahner, R.H. 1983: Small mammals in farmstead shelterbelts: habitat correlates of seasonal abundance and community structure. – *J. Wildl. Mgmt.* 47: 74-84.

## Generalforsamling

Generalforsamling i Naturhistorisk Forening for Jylland finder sted i Ulbjerg ved Lovns Bredning

**lørdag d. 6. maj 2006 kl. 10**

Dagsorden efter lovene.

På valg: Peter Wind og Eigil Holm.  
Begge er villige til genvalg.

På valg som revisor: Frank Jensen.

Mødested: Se næste hæfte.  
Foreningen giver morgenkaffe.



Efter generalforsamlingen ekskursion til Ulbjerg Klint, hvor kobjælderne "ringer". Ulbjerg Klint afgrænses af skrænter, der rejser sig stejlt mod Lovns Bredning. Disse er stedvis blottet for vegetation. Baglandet er stærkt kuperet med højder op til 27,1 m ved Skelhøj og 30,1 m ved Store Klinthøj. Jordbunden består af sand, der overlejrer ler. Stedvis forekommer flere, mindre egekrat. I mange lavninger optræder væld. Vegetationen i de græssede væld domineres af Tandet Sødgræs og Alm. Rapgræs, tillige med Gul Abeblomst. På åbne steder med rindende vand vokser de lyskrævende arter Vedbend-Vandranunkel og Vandarve. Bakkelandet rummer artsrig overdrevsvegetation domineret af græsser eller dværgbuske samt Opret Kobjælde i mængder.

Medbragt frokost indtages i det frie.

*Bestyrelsen*

Mindre meddelelse:

## Håret Skjoldbregne (*Polystichum braunii*) indigen i Danmark

Peter Wind<sup>1</sup> & Benjamin Øllgaard<sup>2</sup>

### *Polystichum braunii* native to Denmark

Three species of *Polystichum*, *P. aculeatum*, *P. braunii* and *P. lonchitis*, are native to Scandinavia. Of the three species *P. aculeatum* has until recently been considered to be the only indigenous *Polystichum* species native to Denmark. The find of two specimens of *P. braunii* at a site known for its richness and abundance of fern species including *P. aculeatum* indicates that *P. braunii* is native to Denmark. The site is located close to the village of Daugbjerg in central Jutland.

*Key words:* *Polystichum braunii*, *aculeatum*, indigenous, Denmark

I Skandinavien forekommer naturligt tre arter af Skjoldbregne (*Polystichum*), Almindelig (*P. aculeatum*), Krumfinnet (*P. lonchitis*) og Håret Skjoldbregne (= Smalbladet Skjoldbregne) (*P. braunii*). I Danmarks har hidtil kun Almindelig Skjoldbregne været anset for vildtvoksende.

Alle tre arter dyrkes i Danmark i haver, parker, på kirkegårde osv., hvorfra de formodentlig kan sprede sig i naturen. Dette er vanskeligt at påvise, da spredningen foregår ved hjælp af sporer.

I nærværende artikel redegør vi for et nyt fund af Håret Skjoldbregne i Danmark og præsenterer tillige en oversigt over danske skjoldbregneforekomster.

### Skjoldbregne i Danmark

I Danmark vokser Almindelig Skjoldbregne på 3 lokaliteter: Daugbjerg med 2 individer, samt 1 individ ved henholdsvis Kistrup og i Døndalen på Bornholm. Der foreligger belæg af arten fra 20 lokaliteter

fordelt på 15 TBU-distrikter bl.a. fra Græsholm ved Christiansø, og ved Hammershus (Tabel 1). I de fleste tilfælde er der tale om fund af enkeltindivider eller få individer sammen, således som denne art plejer at vokse, også i udlandet (Page 1982). Bestandene på Bornholm og Ærtholmene opfattes som naturlige, da voksestedet er i klippeterrænet. Fund fra det øvrige land er tolket som forvildede og i ét tilfælde som plantede individer (Wiinstedt 1953).

Krumfinnet Skjoldbregne er før

1913 fundet ved Gallehus i Sønderjylland, hvor Christiansen (1913) angiver den som indslæbt.

Af Håret Skjoldbregne foreligger ét belæg fra Frederiksdal Skov ved København fra 1862 (Lange 1886-88); i følge Holmberg (1922) er der tale om en haveflygtning. Fra samme lokalitet foreligger der et belæg fra 1893 (tabel 1).

### Skjoldbregner ved Daugbjerg

I 1989 fandt Hans Øllgaard to individer af Skjoldbregne voksende i kalkblandet sandmuld i to nærliggende jordfaldshuller ved Daugbjerg. I 1995 fandt HØ yderligere ét individ i det ene af disse huller. De blev i felten bestemt til Almindelig Skjoldbregne og som sådan omtalt i DMUs overvågningsrapport om akut truede arter i Danmark (Wind 2002), efter voksestedet var blevet udpeget for PW af HØ.

Den 13. november 2004 afholdt Dansk Botanisk Forening en kombineret mos- og bregnetur til Daugbjerg. Her kunne vi konstatere, at der nu var to rigeligt sporebærende individer i hvert af de to jordfaldshuller, og at det var forskellige arter i de to huller.

Individerne i det østlige jordfaldshul (figur 1) har matte og bløde blade, lange hårformede skæl på bladfligenes oversider, fligenes (småaf-

Boks 1	Alm. Skjoldbregne	Håret Skjoldbregne
De to inderste bifasnit (nærmest bladets midtribbe)	Ulige store, det øvre meget større end det nedre	De to inderste bifasnit centrent lige store, det øvre ofte mere fliget end det nedre
Hovedafsnittene	Oftest med langt afsnålnede spidser, hvor mange bifasnit hænger sammen	Oftest med kort afsnålnede spidser, hvor kun få bifasnit hænger sammen
Bifasnitenes orientering	Bifasnitenes hægkant danner oftest en spids vinkel med hovedafsnittets midtribbe	Bifasnitenes hægkant omtrent vinkelret på hovedafsnittets midtribbe
Bladoversidens behåring	Ingen eller meget få hårlignende skæl	Med mange lange hårlignende skæl
Bladoverfladen	Hålblank	Måt
Tekstur	Løderagtig, overvintrende	Blødere, ofte ikke overvintrende

<sup>1</sup>Danmarks Miljøundersøgelser, Afdelingen for Vildtbiologi og Biodiversitet, Kalø, Grenåvej 14, 8410 Rønde,

<sup>2</sup>Århus Universitet, Biologisk Institut, Universitetsparken, 8000 Århus C.



Figur 1. Voksestedet (jordfaldshul) for Håret Skjoldbregne. Foto P. Wind 13-1-2004.  
*The site of Polystichum braunii.*

Figur 2. Udsnit af det største individ af Håret Skjoldbregne. Daugbjerg. Foto P. Wind 13-11-2004.  
*The greater specimen of Polystichum braunii*

snittenes) bagkant er næsten vinkleret udstående, og de inderste to småafsnit er omtrent lige store. Dette signalement svarer til Håret Skjoldbregne (figur 2). Planterne i det vestlige jordfaldshul har stivere, mere læderagtige, halvblanke, glatte småafsnit, og disse er fremadrettede og har meget ulige store inderste småafsnit - det øvre er stort og det nedre er lille (boks 1). Disse planter hører altså til Almindelig Skjoldbregne (figur 3 og 4). Den letteste og sikreste karakter, der skiller Håret Skjoldbregne fra Almindelig Skjoldbregne, er „behåringen“ på bladoversiden. Andre

skillekarakterer er anført i Boks 1 (figur 4).

Med andre ord er det godtgjort, at Håret Skjoldbregne igen forekommer i den danske natur, og at der vokser to Skjoldbregnearter tæt på hinanden ved Daugbjerg.

#### Spontanitet

På grund af voksestedernes isolation og lokalitetens øvrige arts-sammensætning anser vi ligesom Løjtnant & Worsøe (1993) de tre nuværende forekomster af Almindelig Skjoldbregne for at være spontane.

Det samme gælder for forekomsten af Håret Skjoldbregne. Intet tyder på, at individerne er plantede.

Skjoldbregnesporer måler ca. 40 µm. Hos de fire eksemplarer fra Daugbjerg og eksemplaret fra Kistrup var sporerne velskabte og formodes derfor at være spiredygtige. Da sporerne er lette, kan de spredes med vinden over store afstande. De nærmeste kendte, naturlige sporekilder for Håret Skjoldbregne er i det sydlige Norge, Söderåsen i Sverige og Mellemeuropa. Sådanne afstande er imidlertid ikke nogen hindring for sporens spredning.



Figur 3. Det største individ af Almindelig Skjoldbregne. Daugbjerg. Foto P. Wind 21-11-2004.  
*The greatest specimen of Polystichum aculeatum.*



Figur 4. Udsnit af blad af Almindelig Skjoldbregne på det største individ. Daugbjerg. Foto P. Wind 21-11-2004.  
*Close-up on the frond of the greatest specimen of Polystichum aculeatum.*

Tabel 1. Forekomst af Almindelig, Håret og Krumfinnet Skjoldbregne i Danmark. Oversigt over samtlige lokaliteter, hvor der inden for de seneste 200 år har registreret fund af arten. Listen er ordnet alfabetisk. For hver lokalitet er angivet årstal for ældste og nyeste registrering med kildeangivelse i parentes. Enlige tal i parentes henviser til de upublicerede kilder. Litteraturangivelser af fund, der ikke kan henføres til et eksakt årstal, er angivet med citationstegn. PL Poul Larsen, EW Erik Wessberg, PW Peter Wind, BØ Benjamin Øllgaard, HØ Hans Øllgaard.

#### Almindelig Skjoldbregne

- TBU d. 2. – Svanelunden, Hjørring uå (3).  
 TBU d. 5. – Store Vildnøse v. Åby Kirke uå, forvildet (3).  
 TBU d. 11. – Uglnose, Rold Skov 1891 (Møller & Ostenfeld 1902).  
 TBU d. 14. – Kistrup 1992-2004 (HØ, PW, 3).  
 TBU d. 15. – Daugbjerg 1989-2004 (BØ + HØ, BØ + PW, 2).  
 TBU d. 21. – Skanderborg, ruderat 1974 (EW, 3).  
 TBU d. 25. – Bjerst Strand, hegn (PL, 3); Stenderup Skov '1872-78' (Lange & Mortensen 1878-79).  
 TBU d. 30. – Sellebjergghede 1908 (1).  
 TBU d. 32. – Kirkeby 1905-1908 (1,2).  
 TBU d. 36. – Nysted 1892 (1); Fuglsang, stengærde 1893-1895 (1,4); Guldborg, 'Friis' Bakke 1918 (1).  
 TBU d. 37. – Kortselitze Skov 1873-1881 (Larsen 1980, 1989).  
 TBU d. 42. – Nørager Skov, plantet >1886 (anonym 1886).  
 TBU d. 45b. – Frederiksborg, slotsmur '1878-88' (Lange 1886-88).  
 TBU d. 47. – Græsholm, Ærholmene 1849-1893 (1); Stejlebjerg, Hammershus 1861-1886 (1,4); Dønddal 1974-2004 (PW, 4).  
 TBU d. 53. – Asserballe >1913 (Christiansen 1913).

#### Håret Skjoldbregne

- TBU d. 15. – Daugbjerg 1992-2004 (HØ, BØ + PW).  
 TBU d. 45b. – Frederiksdal Skov 1862, forvildet (1), 1893 (1).

#### Krumfinnet Skjoldbregne

- TBU d. 51. – Gallehus, Tønder >1913 (Christiansen 1913).

Flere eksempler tyder på, at en sådan langdistancespredning forgår, selv om det er svært at påvise. Et eksempel er Bjerg-Ulvefod (*Diplazium alpinum*), der med mellemrum optræder i Danmark, hvor den næppe dyrkes, og hvor der ikke er andre, kendte sporekilder. Øllgaard (1982) rapporterede én juvenil plante af Bjerg-Ulvefod (i artiklen forvekslet med Flad Ulvefod (*D. complanatum*)) fra en grusgrav ved Kistrup. Øllgaard (1985) påviste en hybrid mellem Bjerg-Ulvefod og Cypres-Ulvefod (*D. tristachyum*) fra en vestjysk hede, hvor Bjerg-Ulvefod ikke er kendt. Denne hybrid kan bedst forklares ved at antage, at sporer af Bjerg-Ulvefod er langdistancespredt til lokaliteten, hvor Cypres-Ulvefod i forvejen voksede.

Det er nærliggende at antage, at de norske bestande er spredningskilde for de danske individer af Håret Skjoldbregne, da meget af Danmarks vejrr kommer fra Norge. Det kan dog ikke udelukkes, at individerne af såvel Almindelig som Håret Skjoldbregne kan være sporespredt fra dyrkede individer i Danmark. Hjortetunge (*Asplenium scolopendrium*), der dyrkes i haver, vokser også ved Daugbjerg. Disse tre sjældne bregner er alle kalktolerante eller kalkyndende. Bregner er generelt begunstige af de vækstbetingelser, som findes i Daugbjergens skyggefulde jordfaldshuller: jorden er porøs og veldrænet og luftfugtigheden er høj. Desuden er der udbredt jordkrybning på de stejle skråninger, så der hele tiden er konkurrencefri jord for sporerne at spire på. Derfor er det antagelig let for sporer at etablere nye planter her, hvad enten de kommer fra nær eller fjern.

Det er usikkert hvilke kriterier, der ligger til grund for at antage, at skjoldbregneindivider skulle være enten plantede, indslæbte eller ha-

veflygtninge. Deres status i den henseende har været genstand for diskussion (se f.eks. Wiinstedt 1953, Løjtnant & Worsøe 1977, 1993). Mange af de ældre fund er gjort i nærheden af bebyggelse eller på menneskeskabte biotoper, jf. tabel 1. Nogle af belæggenes etiketter har oplysninger om forvildning. Andre ældre angivelser er uden belæg, og nogle er kun andenhåndsangivelser. Oplysningerne i tabel 1 er således behæftet med usikkerhed. Skjoldbregneindividerne findes ikke længere på de gamle lokaliteter, enten af naturlige årsager, eller fordi de blev gravet op og indplantet i haver, en ikke ualmindelig skæbne for smukke bregner.

Det vil kræve en omfattende DNA-analyse af planter både i planteskoler, haver og de naturlige bestande af disse arter i de omkringliggende lande for at bestemme oprindelse af de danske populationer, og det er selvfølgelig uden for rammerne af denne artikel. Da Danmark ligger inden for artens naturlige udbredelsesområde, formoder vi, at bestanden af Håret Skjoldbregne ved Daugbjerg er naturligt forekommende.

#### Citeret litteratur

- Anonym 1886: Meddelelser fra den botaniske Forening i København, 1. bd. 1882-86.
- Christiansen, A. 1913: Verzeichnis der Pflanzen-Standorte in Schleswig-Holstein. – Leipzig.
- Holmberg, O.R. 1922: Skandinaviens Flora. Hartmans Handbok. Hæfte 1. – Stockholm.
- Lange, J. 1886-1888: Haandbog i den danske Flora. 4. Udgave. – C.A. Reitzels Forlag. København.
- Lange, J. & Mortensen, H. 1878-79: Oversigt over de i Aarene 1872-78 i Danmark fundne sjældnere eller for den danske Flora nye Arter. – Bot. Tidsskr. 10: 171-274.
- Larsen, E. 1980: Falsters Flora 2.

De fra Falster forsvundne, hjemmehørende arter. – Naturhistorisk Forening for Lolland-Falster. Nykøbing F.

- Larsen, E. 1989: Falsters Flora 7. Samlet floraliste. – Naturhistorisk Forening for Lolland-Falster. Nykøbing F.
- Løjtnant, B. & Worsøe, E. 1977: Foreløbig status over den danske flora. – Reports from the botanical institute, University of Aarhus. Århus.
- Løjtnant, B. & Worsøe, E. 1993: Status over den danske flora 1993. – G.E.C. Gads Forlag. København.
- Møller, O. & Ostenfeld, C.H. 1902: De i de senere Aar i Danmark iagttagne Findesteder for mindre almindelige Karplanter. I. Pteridofyta og Monocotyledones. – Bot. Tidsskr. 24: 377-409.
- Page, C. N. 1982: The Ferns of Britain and Ireland. – Cambridge University Press. Cambridge.
- Wiinstedt, K. 1953: Pteridofyternes Udbredelse i Danmark. TBU nr. 18. – Bot. Tidsskr. 49: 305-388.
- Wind, P. 2002: Overvågning af rødliste planter 2000. Naturovervågning. – Arbejdsrapport fra DMU, nr. 156. 58 s.
- Øllgaard, B. 1982: Ulvefods underjordiske forplantning. – URT 1982 (2): 35-39.
- Øllgaard, B. 1985: Observations on the ecology of hybridization in the clubmosses (Lycopodiaceae). – Proc. Roy. Soc. Edinburgh 86B: 245-251.
- Upublicerede kilder:**
1. Dansk Herbarium, Botanisk Museum (C), ajourført til 15. august 2005.
  2. Herbariet på Århus Universitet (AAU), ajourført til 15. august 2005.
  3. TBU-arkivet på Botanisk Museum, ajourført til 15. august 2005.
  4. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles herbarium (KVL), ajourført til 15. august 2005.



# Slørvingen *Perlodes microcephalus* i fremgang i Danmark

Jens Skriver<sup>1</sup>, Frank Jensen<sup>2</sup>, Peter Bundgaard<sup>3</sup> & Peter Holm<sup>4</sup>

## The stonefly *Perlodes microcephalus* (Pictet 1833) (Perlodidae, Plecoptera) expanding its range in Denmark

The stonefly *Perlodes microcephalus* (Plecoptera) is the largest member of this insect group in Denmark. The other large stonefly species *Dinocras cephalotes* (Perlidae), *Perlodes dispar* (Perlodidae) and *Isogenus nubecula* (Perlodidae) have only been found at a few sites and have not been recorded in Denmark since 1949, 1955 and 1975, respectively. Earlier, *P. microcephalus* was endangered (red listed) due to stream pollution and stream regulation. However, during the last 20-25 years habitat and water quality of most Danish streams has improved considerably. This study combines old finding sites with data (1993-2005) from existing national and county monitoring programmes. Additional data collected by the authors on occurrence of exuviae are also included. The species occurs in Denmark in small, medium and large streams (width > 2m) from the sea level and up to about 60 m above the sea level. *P. microcephalus* is now again found in streams from which it had disappeared.

A map with the present distribution of *Perlodes microcephalus* is shown and it is calculated that *P. microcephalus* now occurs over a stream length greater than 600 km. This corresponds to about 10% of the 2.-5. order streams (width > 2 m) in the central part of Jutland.

**Key words:** *Perlodes microcephalus*, distribution, water quality, Denmark

*Perlodes microcephalus* er med en længde på 12-18 mm (han) og 17-25 mm (hun) Danmarks største nulevende slørvinge (Lillehammer 1988). Den tilhører familien Perlodidae, der sammen med familien Perlidae udgør de største danske slørvinger. Den nærtstående art, *Perlodes dispar* har kun været kendt fra den nedre Gudenå (Langå-Randers, 1906-55), mens *Isogenus nubecula* (Perlodidae) kun er registreret fra Storå med to fund (1949 og 1975). Den tredje art, *Dinocras cephalotes*

(Perlidae), er kun kendt fra Grejs Å (1867-1949) og fra Orten Bæk (1911). Trods omfattende undersøgelser er de tre sidstnævnte arter ikke genfundet i en længere årrække. *D. cephalotes* vil næppe kunne forveksles med de andre arter, og *D. cephalotes* må derfor betragtes som uddød, idet artens tidligere levesteder har været kraftigt påvirkede af forurening og regulering (Orten Bæk). I modsætning hertil vil både *P. dispar* og *I. nubecula* i felten kunne forveksles med *Perlodes mi-*

*crocephalus*. Status for disse to arter må betragtes som temmelig usikker, men det kan ikke helt udelukkes, at arterne vil kunne genfindes, idet især Storå (*I. nubecula*) og til dels den nedre Gudenå (*P. dispar*) ikke har lidt samme overlast som *D. cephalotes*'s levesteder.

*Perlodes microcephalus* er vidt udbredt i Europa, men mangler i Norge, Sverige, Finland og Island (Illies 1978). I Danmark lever arten således i den nordligste del af sit udbredelsesområde. De nærmeste forekomster af *P. microcephalus* er i det nordlige Tyskland nær Hamburg (Chr. Feld og M. Brunke, pers. komm. 2005). Arten er ikke i nyere tid registreret i Schleswig-Holstein. *Perlodes microcephalus* lever både i det europæiske lavland (Brinkmann & Reusch 1998) og i alperne op til ca. 1500 meter over havet (W. Graf, pers. komm. 2005). Arten kan forekomme både i små, mellemstore og store vandløb. I Danmark findes *P. microcephalus* lige fra de mindre bække (ca. 2 m) til de største vandløbs nederste strækninger (Grøn 2000; Mahler & Jensen 2000; Bundgaard & Aagaard 2003). Den tidligere kendte udbredelse i Danmark omfatter det centrale Vest- og Østjylland (Jensen 1951, Hynes 1953 og Aagaard 1994). Arten har aldrig været registreret nord for Limfjorden eller syd for Kolding.

Larven af *Perlodes microcephalus* er et rovdyr knyttet til vandløbenes sten- og grusbund (Fig. 1). Arten har i Danmark en 1-årig livscyklus med forekomst af larver fra august til april. Voksne individer (Fig. 2 og 3) findes i april og maj (Wiberg-Larsen 1984). I Danmark er fuldvingede hanner kun kendt i 5 eksemplarer fra Funder Å og Lindenborg Å. *P. microcephalus* stiller krav til et højt iltindhold i vandet samt gode substrat- og strømforhold. Tilstedevæ-

<sup>1</sup>Danmarks Miljøundersøgelser, Vejlsvøj 25, 8600 Silkeborg. <sup>2</sup>Naturhistorisk Museum, Wilhelm Meyers Allé 210, Universitetsparken, 8000 Århus C. <sup>3</sup>Ringkøbing Amt, Østergade 41, 6950 Ringkøbing. <sup>4</sup>Århus Amt, Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg



Figur 1. Larve af slørvingen *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skriver  
*Larvae of the stonefly Perlodes microcephalus.*



Figur 2. Voksen hun af *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skriver  
*Female of Perlodes microcephalus.*



Figur 3. Voksen han af *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skriver  
*Male of Perlodes microcephalus.*

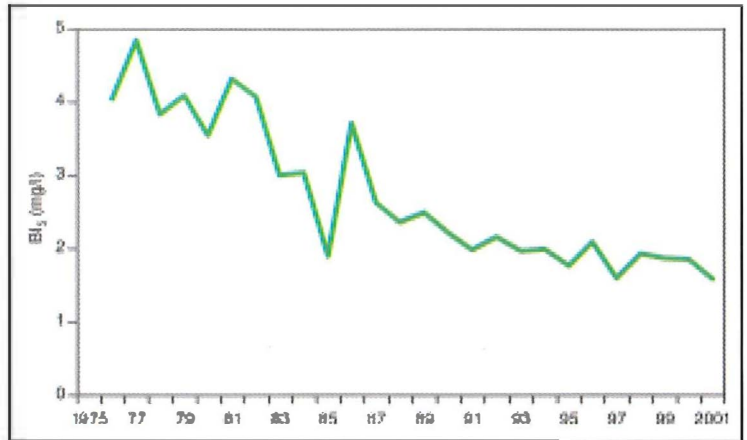
værelse af arten betragtes derfor som tegn på en god vandkvalitet såvel som en god fysisk tilstand. Dette afspejles i forskellige landes biologiske monitoringsmetoder bl.a. det engelske (BMWP), franske (IBGN), tyske og østrigske (Saprobieindeks) samt det danske system (DVFI), hvor *Perlodes* alle steder tillægges stor vægt som indikator for en god miljøtilstand (Armitage et al. 1983; Friedrich 1990; AFNOR 1992; Miljøstyrelsen 1998).

Med stigende organisk forurening op gennem det 20. århundrede fra byer, landbrugsejendomme, mejerier, slagterier og dambrug samt fysisk forarmning af vandløbene forsvandt store dele af rentvandsfaunaen fra mange vandløb (Jensen & Jensen 1980a). Visse arter af slørvinger, døgnfluer og vårflyer er i Danmark derfor primært kendt fra gamle indsamlinger, og betragtes nu som enten uddøde eller eventuelt kun at forekomme på enkelte lokaliteter i landet (Skriver & Nielsen 2000). Andre arter forsvandt fra hovedparten af vandløbene, men havde dog fortsat spredte bestande på strækninger som undgik de værste forureninger. Til denne gruppe hører *Perlodes microcephalus* som i bl.a. Skjern Å, Gudenaå opstrøms for Mossø, Lindborg Å opstrøms Rebild, Tjærbæk og Granslev Å i hele perioden havde gode livskraftige populationer (Wiberg-Larsen 1978; Mahler & Leonard 1987; Vejle Amt 1989).

For at imødegå den stigende forurening blev Miljøbeskyttelsesloven vedtaget med virkning fra 1974, og amterne udarbejdede efterfølgende planer for recipienternes tilstand. På baggrund heraf blev der af kommunerne foretaget en stor indsats for at nedbringe forureningen til et acceptabelt niveau. Spildevandet fra store punktkilder som slagterier og mejerier blev afskåret til rensesanlæg, og disse er gennem årene blevet udbygget til stadig mere effektiv rensning

(Miljøstyrelsen 2004). I slutningen af 1980'erne blev der endvidere gjort en stor indsats til begrænsning af ulovlige landbrugsudledninger af møddingsvand, ajle og ensilagesaft til vore vandløb. Og samtidig blev forureningen fra dambrug væsentligt reduceret især som følge af vedtagelsen af dambrugsbekendtgørelsen i 1989. Alle disse tiltag har medført, at udledningen af fosfor og organisk stof fra punktkilder er faldet til under 15% af udledningen i 1989 (Miljøstyrelsen 2004), og uden tvivl endnu mere sammenlignet med 1970'erne. Vandkvaliteten i de danske vandløb er tilsvarende blevet gradvist forbedret gennem de seneste 20-25 år (Fig. 4) – først som forbedringer i de *biologiske* forhold især i de mellemstore og store vandløb, men efterhånden også i de mindre vandløb (Skriver 2004). Opfyldelse af målsætningerne for danske vandløb er således gennem de sidste 5 år steget fra 39 til godt 50%. Alt i alt er vandkvaliteten nu de fleste steder så god, at denne ikke længere udelukker forekomsten af en rentvandskrævende smådyrfauna. Yderligere forbedring af vandløbenes miljøltilstand kan nu i mange tilfælde primært opnås gennem forbedring af vandløbenes *fysiske* forhold, bl.a. gennem ophør eller begrænsning af vandløbenes vedligeholdelse (grødeskæring og opgravninger). I det vestlige Jylland udgør udledning af okkerholdigt drænvand mange steder det største miljømæssige problem. Vandløbene er her mange steder så belastede med okkerforbindelser, at en egentlig rentvandsfauna ikke kan etablere sig.

Den danske liste over truede og sjældne planter og dyr (rødlisten) afspejler, at *Perloides microcephalus* har været væsentligt berørt af humane påvirkninger. Forureningen af vandløbene betød således, at arten i 1980 i forbindelse med udarbejdelsen af status over den danske dyreverden blev betragtet som ”næsten uddød” (kategori II) (Jensen & Jen-



Figur 4. Udvikling i vandkvaliteten, målt som Biologisk Iltforbrug B15 i 8 midtjyske vandløb (4 østvendte og 4 vestvendte). Vandkvaliteten er generelt forbedret i områdets vandløb. Tilsvarende forbedringer er konstateret i vandkvaliteten over hele landet. Data er fra de vandløb som i tabel 1 er vist med en stjerne (to lokaliteter i Skjern Å).

*The development in water quality measured as BOD5 content from 8 streams situated in central Jutland. The water quality has generally improved within the period 1975-2003. A similar improvement in water quality has been registered in all parts of Denmark. Data are from the streams marked in table 1 (two sites in River Skjern).*

sen 1980b). Ved udarbejdelsen af rødliste 90 blev arten vurderet at være i svag fremgang, men fortsat vurderet som ”akut truet” (kategori E) (Jensen & Jensen 1991). I modsætning hertil blev det ved den efterfølgende revision af rødlisten i 1997 (Jensen 1998) konkluderet, at *P. microcephalus* nu var øget kraftigt i udbredelse i Gudenå og Storå, og artens status blev ændret til ”sjældnen” (kategori R).

#### Materiale og metoder

Nærværende arbejde sammenfatter den eksisterende viden om *Perloides microcephalus*'s tidligere og nuværende udbredelse i Danmark. Ældre oplysninger om artens forekomst er primært baseret på materiale fra Naturhistorisk Museum, Århus, men også materialet på Zoologisk Museum, København er medtaget (Frank Jensen, pers. komm. 2004). Materialet fra museerne omfatter især ima-

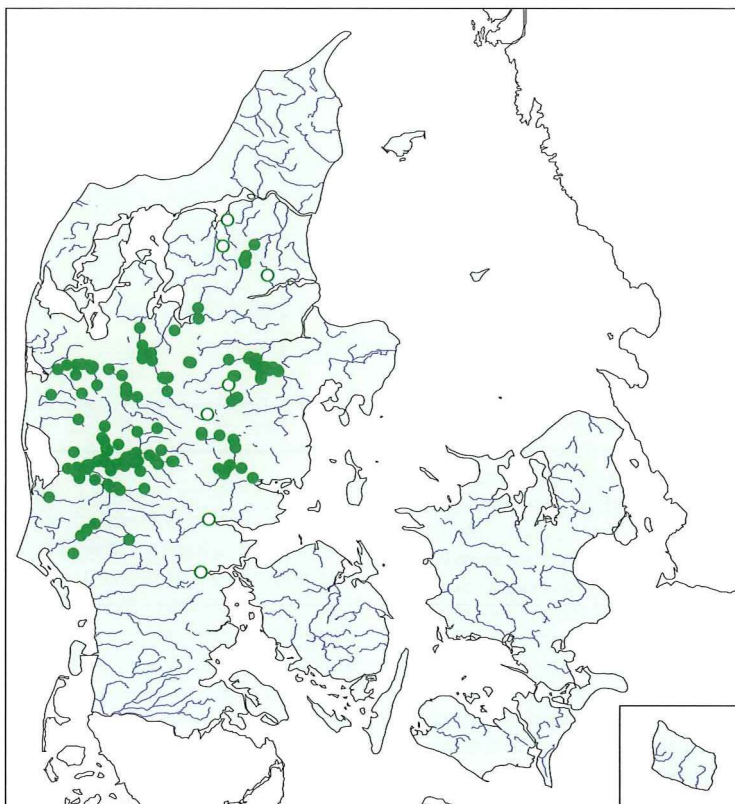
gines (voksne insekter) blandt de ældre fund. Oplysninger om artens recente forekomst er hentet fra det Nationale Overvågningsprogram som frem til 2003 har omfattet 1053 stationer, som blev undersøgt hvert år i foråret (Miljøstyrelsen 1998). Disse data er herefter suppleret med oplysninger fra amternes regionale vandløbstilsyn, som omfatter langt flere stationer, og som samtidig omfatter et meget stort antal vandløb, som slet ikke overvåges i det nationale program. Alle ovennævnte informationer fra det nationale og regionale tilsyn er indsamlet for perioden 1993-2005 og består næsten udelukkende af fund af larver. Informationer om fund af *Perloides microcephalus* indenfor denne periode vurderes at repræsentere artens nuværende forekomst. På baggrund af ovenstående data vurderede forfatterne dog, at status for *P. microcephalus* på visse fundsteder måtte



Figur 5. Tom larvehud (exuvie) af *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skrivers

*Exuviae of the stonefly Perlodes microcephalus collected near the stream bank.*

betragtes som usikker. Med henblik på eventuelt at verificere artens tilstedeværelse blev der derfor i især 2002 og 2003 af artiklens forfattere foretaget besigtigelser af en række lokaliteter ved bl. a. Karup Å, tilløb til Storå samt tilløb til Gudenå. Registrering af exuvier (den sidste tomme larvehud) på broer o.l. er her blevet anvendt, fordi metoden giver mulighed for besøg på et stort antal



Figur 6. Forekomst af *Perlodes microcephalus* i Danmark. De recente fund (1993-2005) er vist med grøn signatur (·). Lokaliteter med ældre fund (før 1960), men uden nyere registreringer er vist med åbne cirkler (o).

*Distribution of Perlodes microcephalus in Denmark. The green circles show the present distribution (1993-2005). Open circles show old records (before 1960).*

lokaliteter inden for en begrænset periode (Fig. 5).

### Resultater

Ud fra de indsamlede informationer er det muligt at give en oversigt over den *nuværende* udbredelse af *Per-*

*lodes microcephalus* i Danmark (Fig. 6). Fund i perioden 1993-2005 betragtes som dækkende for den *nuværende* udbredelse (Tab. 1). *P. microcephalus* er i denne periode fundet på 142 lokaliteter fordelt på 63 vandløb.

Tabel 1 (p. 99). Forekomst af *Perlodes microcephalus* i Danmark. Ældre såvel som nyere fund er angivet. L = larve, Ex = exuvie (tom larvehud), Im = imagines (voksen), v. = ved, o.s. = opstrøms, n.s. = nedstrøms. Signaturen \*) angiver, at der fra disse vandløb er vandkemiske data (se Fig. 4).

*Danish records of the stonefly, Perlodes microcephalus, in various stream systems (System; Å means "river") and streams (Vandløb), sites (Strækning), time periods (Fund) and developmental stages (Stadie). All known findings are included. The table includes both old and recent records. L = larvae, Ex = exuviae, Im = imagines. The signature \*) indicate water quality data used in Fig. 4.*

System	Vandløb	Strækning	Fund	Stadie
Kolding Å	Kolding Å	v. Ejstrup	1923-25	
Vejele Å	Grejs Å	Grejsdal	1949 (kun ét fund)	Ex
St. Hansted Å	St. Hansted Å *)	Fra Kollerup/Fæbæk til Hanstedgård	1991-2003	L, Ex
Gudenå systemet	Gudenå *) Gudenå Gudenå Matrup Å Salten Å *) Skærbæk Funder Å Voel Bæk Gjern Å Borre Å Mollebæk Brandstrup Bæk Tjærbæk Hadsten Lilleå *) Houlbjerg Bæk Granslev Å Garverbæk Voer Molleå Mostgård Bæk	Åstedbro - Klostermolle Emborg Bro Kongsbro Stidsmolle v. Salten Bro Skærbæk Plantage Funder Station v. Smingvej v. Gjern Bakker S.Ø. for Borre - Gudenå v. Bjerringbro v. Ulstrup Enselvgård - Gudenå Hadsten - Lojstrup nedre løb Torup Bro - Lilleå Granslev Hede-Tjærbæk Voer Molle - Lilleå n.s. Mostgård Dambrug	1995-2003 1991 1926 (kun ét fund) 1965-2003 1995-2003 1998-2002 1908-35 2000-2005 2001-2004 2002-2003 2003 2000 1995-2003 2000-2002 2001 1974-2002 1992-2001 2001 1998	L, Ex, Im Ex L L, Ex Im L, Ex, Im L, Ex Ex Ex L L, Ex, Im Ex L L L L L
Lindenberg Å	Lindenberg Å Grote Bæk	Norlund Skov - Rebild, (Buderupholm) o.s. udlob i Lindenberg Å	1994-2003 2004	L L
Villestrup Å	Lundgård Bæk		1944	L, Im
Sonderup Å	Sonderup Å	Hyldal vandmolle	1948	Im
Binderup Å	Binderup Å	Binderup Molle	1950	Ex, Im
Simsted Å	Simsted Å	Sdr. Borup Bro	1975-1998	L
Skals Å	Skals Å	Ejstrup Bro	1976-2002	L
Fiskbæk Å	Rævind Bæk	Vejbro Tårup-Sparkær	1994-1998	L
Karup Å	Karup Å Haderup Å Åresvad Å Sejbæk	Agerskov - Nikkelborg v. Haderup n.s. Alsков Dambrug o.s. Sejbæk Dambrug	1995-2003 2003 1995 1993	L, Ex Ex L L
Storå	Storå Storå Råsted Lilleå Idom Å Gryde Å Vegen Å Sunds Norreå Herningsholm Å	Holstebro - Vemb Ørre - Vandkraftso o.s. Fuglsang Bro v. Hestbjerg Plantage v. Åbjerg Vinding Kirke - Holstebro Ø for Norre Linå v. Ørre	1994-2003 1999-2003 2003 2004 2004 2003-2004 2003 2003	L, Ex, Im L, Ex L L L Ex Ex Ex
Madum Å	Madum Å	vejen Tim-Ulfborg	2001	L
Hover Å	Randbæk	ved Spjald	1998	L
Skjern Å	Skjern Å *) Ganer Å og Bundsbæk Tarm/Gråhede Bæk Omme Å Gundesbol Å Hoven Å Hallund Bæk Odderskær Bæk Vorgod Å Von Å Abild Å Døvling Bæk Karstoft Å Ronnum Bæk Rind Å Fjederholt Å Holtum Å *) Brande Å *)	Tykskov - Lonborg ved Kongsholm Egvad Kirke - n.s. Tarm amtsgr. - Sonderskov v. Rosendal Simmelgård - n.s. Hoven Øgelund - Omme Å S. V. for Vesterbjerge Barde - Skjern Å Kibæk - Trolldhede v. Abilstrup n.s. Sonder Grene Norre Grene, Blåvær S. for Ultoft Kidderis N. for Norre Kolkær n.s. Kvindebæk Brande by	1941-2002 1996-2003 1997-2001 2000-2001 1999 1995-2002 2003 2003 1989-2003 1995-2001 1994-2003 2003 1992-2003 1993-2003 1994 2003 2003 2001	L, Ex, Im L L L L L, Im L L L L L L L L L L L L L L
Lydam Å	Lydam Å	Skrumsager Mark	2004	L
Varde Å	Varde Å Alslev Å Holme Å	Hodde - Varde v. Forum Bro S. for Baldersbæk Plantage	1916-32, 1997-2003 2002 1934, 2000	L, Ex, Im L L, Im

Vandløbs system	Udbredelse (km)
St. Hansted Å	8
Gudenå	92
Lindenberg Å	12
Simested Å	6
Skals Å	5
Fiskbæk Å	1
Karup Å	76
Storå	91
Madum Å	5
Hover Å	1
Skjern Å	255
Lydum Å	1
Varde Å	54
Danmark, total	607

Tabel 2. Udbredelse af *Perlodes microcephalus* i en række danske vand-systemer i 1993-2005. Den samlede forekomst i de enkelte vandløb er baseret på et skøn med udgangspunkt i de faktiske registreringer.

*Occurrence (Udbredelse) of the stonefly Perlodes microcephalus in Danish streams. Total stream length (km) with recent known populations is estimated from recent records (1993-2005).*

Arten er vidt udbredt i de store øst- og vestjyske vandløbssystemer, Gudenå, Karup Å, Storå og Skjern Å, ligesom arten, efter igen at være registreret i Varde Å-systemet, også her synes at sprede sig. I disse store vandssystemer findes *P. microcephalus* fra små 2-3 meter brede bække, og bortset fra Gudenå, helt ud i hovedløbene til udløbet i havet. I Skjern Å findes arten på en næsten 90 km lang ubrudt strækning af hovedløbet (Tykskov til Ringkøbing Fjord), mens arten i både Karup Å og Storå forekommer i ca. 65 km af hovedløbet. I Gudenå forekommer *P. microcephalus* kun i hovedløbet opstrøms for Mossø på en ca. 30 km lang strækning. Karakteristisk for forekomsten i Gudenåen i øvrigt er, at den forekommer i store bestande i en række af de mindre tilløb, bl.a. Mat-



Figur 7. Lindenberg Å i Himmerland. På strækningen opstrøms for Rebild findes en udpræget rentvandsfauna med forekomst af en god bestand af *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skriver  
*The stream Lindenberg Å in northern Jutland supports a fine population of Perlodes microcephalus.*

trup Å, Borre Å, Tjærabæk og Granslev Å. Ud over de store vandssystemer forekommer *P. microcephalus* endvidere i en række mindre selvstændige vandløb. I flere af disse er der kun gjort enkelte fund, mens bestanden i f.eks. Lindenberg Å opstrøms Rebild (Fig. 7) er meget talrig.

Ud fra registreringerne i 1993-2005 kan forekomsten af *P. microcephalus* beregnes til at udgøre ca. 600 km vandløb i Danmark (Tab. 2). Inden for udbredelsesområdet i det centrale Jylland svarer dette til, at *Perlodes microcephalus* forekommer i ca. 10% af vandløbene med en bredde over 2 meter.

#### Diskussion

Forbedringen af vandkvaliteten i de

danske vandløb gennem de sidste 20-25 år har medført, at stærkt forurenede vandløbsstrækninger nu kun forekommer i begrænset omfang. Og vandløb der tidligere var moderat forurenede er nu i mange tilfælde kun svagt forurenede eller næsten uforurenede (Skriver & Nielsen 2000). Dette har medført, at rentvandskrævende arter af døgnfluer, slørvinger og vårflyer er genindvandet til vandløb, hvorfra de gennem en årrække har været fortrængt (Wiberg-Larsen et al. 1994; Grøn 2000; Mahler & Jensen 2000). På landsplan har forbedringerne i vandkvalitet og vandløbenes fysiske forhold betydet, at en lang række rentvandsformer nu optræder hyppigere end tidligere (Skriver 2004).

Gennem de senere år er der kommet

en række oplysninger om at også slørvingen, *Perlodes microcephalus* igen findes på lokaliteter hvorfra den tidligere var forsvundet (Aagaard & Bolet 1997; Mahler & Jensen 2000; Grøn 2000; Bundgaard & Aagaard 2003). Opgørelsen over artens nuværende udbredelse viser, at arten nu stort set forekommer i hele det hidtil kendte område for arten (Fig. 6).

I Vestjylland er *P. microcephalus* gået frem i alle de store vandløbssystemer Varde Å, Skjern Å, Storå og Karup Å. Arten findes nu på 60-90 km lange strækninger af hovedløbene til udløb i fjord eller hav. I Varde Å var arten ellers ikke blevet registreret i perioden 1934-95 (Mahler & Jensen 2000). I Storå havde arten i en længere årrække kun været kendt fra en kort strækning i Holstebro (Aagaard & Bolet 1997). I Karup Å havde arten tilsvarende i en række år kun været kendt fra det nedre løb ved Skive (Frank Jensen, pers. comm. 2004). Ud over hovedløbene findes *P. microcephalus* endvidere i en række af de større tilløb. I Skjern Å f.eks. i tilløbene Rind Å (Fig. 8), Vorgod Å, Karstoft Å og Omme Å, mens arten i Storå systemet nu kendes fra hovedparten af de større sydlige tilløb samt fra Sunds Nørreå (Tab. 1).

I Østjylland er *P. microcephalus* udbredt i Gudenå systemet samt i St. Hansted Å og Lindenberg Å. I Gudenå systemet forsvandt *P. microcephalus* fra Funder Å, Salten Å's hovedløb samt fra Hadsten Lilleå. I de to første tilfælde som følge af dambrugsdrift og i Hadsten Lilleå som følge af udledning af dårligt rensat spildevand fra slagteri og spildevandsanlæg i Hadsten, samt som følge af forgiftninger. Efter forbedring i vandkvaliteten er *P. microcephalus* nu igen fundet i både Salten Å og i Hadsten Lilleå. I Østjylland er *P. microcephalus* endvidere udbredt i et antal tilløb til Gudenå, som alle har god vandkvalitet og god fysisk vandløbskvalitet. I disse til-



Figur 8. Rind Å er et af de store tilløb til Skjern Å. Her lever larven af *Perlodes microcephalus*. Foto: Jens Skriver  
The stream Rind Å is a tributary to the Skjern River. Larvae of *Perlodes microcephalus* have been found in this part of the stream.

løb, bl.a. Mattrup Å, Borre Å, Tjærbæk, Granslev Å og Voer Møllebæk har *P. microcephalus* formentlig hele tiden haft livskraftige populationer, idet disse vandløb ikke har været væsentligt påvirket af forurening.

*Perlodes microcephalus* var tidligere i Østjylland kendt fra de himmerlandske vandløb Binderup Å, Sønderup Å og Villestrup Å som har haft intensiv dambrugsdrift siden midten af 1900'tallet. Visse af dambrugene blev endda anlagt endnu tidligere. I disse vandløb er der ingen registreringer af *P. microcephalus* i nyere tid. Længere sydpå i Østjylland har arten været kendt fra ét fund i Grejs Å (1949) samt fra Kolding Å (1923-25). I disse vandløb er der ingen nyere registreringer af arten. Derudover er der 1 fund af *P.*

*microcephalus* fra Gudenåen (ved Kongensbro) i 1926, men ingen nyere registreringer fra denne del af Gudenå.

Den særlige registrering af exuvier foretaget af forfatterne supplerede de nationale og regionale data med flere nye vandløb for *Perlodes microcephalus*, bl.a. Vegem Å og Haderup Å. Derudover blev artens tilstedeværelse bekræftet i Borre Å, Møllebæk, Hadsten Lilleå og St. Hansted Å, hvor arten enten ikke var registreret i nyere undersøgelser eller ikke var medtaget i amternes opgørelser. Registrering af exuvier kan således udgøre et væsentligt supplement til de traditionelle indsamlinger med ketcher i vandløbet.

Fremgangen for *P. microcephalus* vurderes ud fra data primært at være

sket gennem de sidste 10-15 år. Der er endvidere i denne periode en del registreringer af *P. microcephalus* fra vandløb, hvorfra arten ikke tidligere har været kendt. I Storå-systemet er *P. microcephalus* således nu kendt fra de fleste større tilløb, mens arten i Gudenå-systemet nu også kendes fra Voel Bæk og Gjern Å, hvorfra arten ikke tidligere har været registreret på trods af mange tidligere indsamlinger i disse vandløb. Arten har i disse to tilløb nær Silkeborg fået en stabil bestand, idet den er fundet hvert år i perioden siden henholdsvis 2000 og 2001. At *P. microcephalus* er gået frem indenfor de sidste ca. 10 år kan endvidere illustreres ud fra det regionale tilsyn i Ringkøbing Amt (Bundgaard & Grandahl 2006). I de to perioder 1993-1996 og 2001-2003 blev de samme 709 lokaliteter undersøgt. *P. microcephalus* blev i den sidste periode registreret mere end 3 gange så hyppigt som i den første periode.

På trods af den øgede udbredelse i de senere år mangler *P. microcephalus* som tidligere omtalt fortsat i flere af de vandløb, hvor den tidligere forekom, men hvorfra den forsvandt på grund af forurening. Arten er således endnu ikke vendt tilbage til de himmerlandske vandløb Sønderup Å, Binderup Å og Villestrup Å (figur 6). På nuværende tidspunkt er forureningstilstanden forbedret væsentligt især i de to første vandløb, og manglende forekomst af arten vurderes primært at være et spørgsmål om indvandring, idet arten ikke er nogen god flyer. Den gode bestand af *P. microcephalus* i den nærtliggende Lindensborg Å giver dog mulighed for, at arten på lidt længere sigt vil kunne sprede sig til de øvrige vandløb, som ligger i en afstand af 5-10 km. I to vandløbsstrækninger i Gudenåens opland er *P. microcephalus* endnu ikke genindvandret. Det er Gudenåen (Sminge til Kongensbro) og Funder Å. I Gudenå nedstrøms Sminge Sø er årsagen at vandkvaliteten stadig i

væsentlig grad er påvirket af planktonalger fra de opstrømsliggende søer (Skriver & Holm 1998). På denne strækning kan *P. microcephalus* genindvandre fra Gjern Å og Borre Å, såfremt vandkvaliteten forbedres yderligere. I Funder Å er vandkvaliteten væsentligt forbedret, men vandløbet er dog fortsat belastet af dambrugsdrift. Artens nærmeste mulighed for rekruttering er Salten Å's øvre løb, hvorfra der er ca. 5 km. I Grejs Å ved Vejle og Kolding Å er arten heller ikke genfundet. Forureningstilstanden er også i disse vandløb væsentligt forbedret. *Perloides microcephalus* har dog her langt til de nærmeste kendte bestande i Gudenå og Omme Å med henholdsvis ca. 15 km og 30 km (Fig. 6), og arten må formodes at få væsentligt vanskeligere ved at genindvandre her.

At spredning er mulig gennem migration (flyvning) af voksne ses af det faktum, at både han og hun af *P. microcephalus* i 1978 blev indfanget på Stovbjerg øst for Silkeborg. Nærmeste potentielle levested er snævringen ved Sejs som ligger ca. 1 km væk. Lokaliteten har dog nærmest karakter af sø, og larvelokaliteten for disse imagines kan derfor tænkes at ligge noget længere væk, idet de nærmeste kendte vandløbslokaliteter for arten ligger ca. 8-9 km væk.

### Konklusion

Fremgang for den rentvandskrævende del af smådyrfaunaen, primært døgnfluer, slørvinger og vårfluer er tidligere blevet dokumenteret lokalt og nationalt (Wiberg-Larsen et al. 1994, Skriver 2004). Denne udvikling med stadig større forekomst og udbredelse af de rentvandskrævende faunaelementer må forventes at fortsætte i de kommende år. Allerede foretagne tiltag er endnu ikke slået helt igennem alle steder, idet en del faunaelementer skal have tid til at spredes. Dette gælder især i tilfælde, hvor nye egnede levesteder ligger

langt væk fra det eksisterende udbredelsesområde, og hvor insekterne f.eks. skal flyve på tværs af oplandsgrænser fra et vandløbssystem til et andet. Derudover vil de kommende års forbedringer betyde, at stadig flere vandløbsstrækninger bliver tilgængelige for rentvandsfaunaen. *Perloides microcephalus* er i de seneste 2-3 år registreret i en række "nye" vandløb. Det må forventes at denne udvikling fortsætter. Forhåbentligt vil tidligere levesteder for arten, som nu er beliggende uden for det nuværende udbredelsesområde igen komme til at huse Danmarks største slørvinge.

### Tak

De jyske amter har leveret data om registrering af *Perloides microcephalus* fra det regionale tilsyn. Tak til Inge Graves Christensen (Vejle Amt), Flemming Sørensen (Ribe Amt) Hans Erik Jensen (Viborg Amt) og Peter Berg (Nordjyllands Amt).

### Citeret litteratur

- Aagaard, P. 1994: Slørvinger (Insecta, Plecoptera) i Storå med tilløb. Artsantal og udbredelse. - Flora og Fauna 100: 47-55.
- Aagaard, P. & Bolet, B. 1997: Danmarks største slørvinge igen udbredt i Storå. - Vand og Jord 4: 32-35.
- AFNOR 1992: Essais des eaux. Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN). - NF T 90-350. 9pp.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M.T. 1983: The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. - Water Res. 17: 333-347.
- Brinkmann, R. & Reusch, H. 1998: Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten (Insecta) in verschiedenen Biotoptypen. Braunschw. naturkd. Schr. 5: 531-540.
- Bundgaard, P. & Aagaard, P. 2003:



- Slørvingerne *Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833) og *Protonemura meyeri* (Pictet, 1841) fra Storå opstrøms for Holstebro (Plecoptera). - Flora og Fauna 110: 23-24.
- Bundgaard, P. & Grandahl, J. (in prep.): Rentvandsarter i fremgang - et eksempel med to slørvinger fra Ringkøbing Amt. - I: Søndergaard, M. (red.), Biologisk tilstand og udvikling i det danske vandmiljø. Tema-rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser.
- Friedrich, G. 1990: Eine Revision des Saprobien-systems. - Z. Wasser Abwasser Forsch. 23: 141-152.
- Grøn, P. 2000: Udbredelsen af døgnfluer og slørvinger i Ringkøbing Amt 1988-97. Status og udvikling. - Ringkøbing Amt, Vandmiljøafdelingen. 233pp. + bilag.
- Hynes, H.B.N. 1953: The Plecoptera of some small streams near Silkeborg, Jutland. - Ent. Medd. 26: 489-494.
- Illies, J. 1978: Limnofauna Europea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. 2. Auflage. - Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Jensen, C.F. 1951: Plecoptera (Slørvinger). En faunistisk biologisk undersøgelse af Skjern Å. I. - Flora og Fauna 57: 17-40.
- Jensen, C.F. & Jensen, F. 1980a: Vandløbsfaunaens udvikling i perioden 1900-1980. - I: Møller & Ovesen (red.). Status over den danske plante- og dyreverden. Fredningsstyrelsen 1980, p. 189-196.
- Jensen, C.F. & Jensen, F. 1980b: Status over vandløbsfaunaen. - I: Møller & Ovesen (red.). Status over den danske plante- og dyreverden. Fredningsstyrelsen 1980. p. 197-200.
- Jensen, F. 1998: Slørvinger. - I: Stoltze, M. & Pihl, S. (red.). Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, p. 85-87.
- Jensen, F. & Jensen, C.F. 1991: Slørvinger. - I: Asbirk, S. & Søgaard, B. (red.). Rødliste '90. Særligt beskyttelseskrevende planter og dyr i Danmark. Miljøministeriet. Skov- og Naturstyrelsen. p. 87-88.
- Lillehammer, A. 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandinavia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavia 21: 1-165.
- Mahler, V. & Leonard, S.B. 1987: Smådyrsfaunaen og forureningstilstanden i Tjærnbæk, Brandstrup Bæk og øvre del af Hagenstrup Møllebæk 1987. - Vand- og Miljøvæsenets rapport nr. 70. Viborg Amtskommune. 20pp. + bilag.
- Mahler, V. & Jensen, F. 2000: Udviklingen i vandløbenes smådyrfauna i Ribe Amt fra 1900 til 1999. - Ribe Amt, Natur- og Grundvandsafdelingen. 41pp.
- Miljøstyrelsen, 1998: Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet. - Vejledning fra Miljøstyrelsen 5/1998. Miljø- og Energiministeriet. 39pp.
- Miljøstyrelsen 2004: Punktkilder 2003. - Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 16. 2004.
- Skriver, J. 2004: Biologisk vandløbskvalitet. - I: Bøgestrand, J. (red.). Vandløb 2003. NOVA 2003. Faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser nr. 516. p. 13-16.
- Skriver, J. & Holm, P. 1998: Smådyrsfauna i Gudenå - før og nu. - I: Nielsen, K., Jensen, J.P. & Skriver, J. Miljøforholdene i Tange Sø og Gudenåen. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU 244, p. 53-61.
- Skriver, J. & Nielsen, H.T. 2000: Går det mod bedre tider for smådyrene i vandløbene? - I: Sand-Jensen, K. & Friberg, N. (red.). De strømmende vande. G. E. C. Gads Forlag, København, p. 38-47.
- Vejle Amt, 1989: Smådyrsfaunaen og forureningstilstanden i Gudenåsystemet - 1988. Udarbejdet af Bio-consult. Udgivet af Udvalget for Teknik og Miljø, Vejle Amt. 121pp. + bilagsbind.
- Wiberg-Larsen, P. 1978: Fauna og Flora i Skjern Å systemet og sydlige parallelkanal. Delprojekt 6 og 9. - Ringkøbing Amtsråd. 50pp. + bilag.
- Wiberg-Larsen, P. 1984: Slørvinger og døgnfluer. - Miljøstyrelsen 1984.
- Wiberg-Larsen, P., Larsen, F.G., Knudsen, J. & Adamsen, N.B. 1994: Rent vand - ikke bare en døgnflue? - Vand & Jord 1: 62-64.

# BOGANMELDELSE

*Michael Stoltze: Dansk Natur. ISBN 87-02-01290-1. Forlaget Gyldendal for Bogpa og Arnold Busck. 349 sider. Pris: 299 kr.*

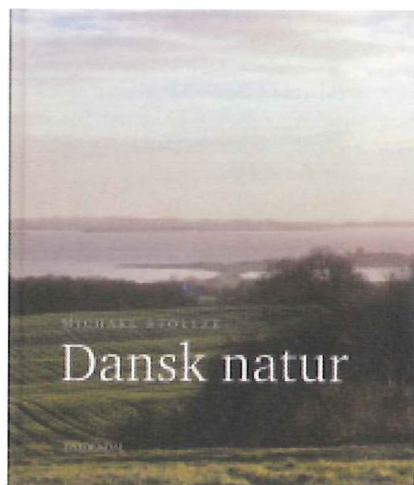
Forfatteren erklærer, at han ønsker at fortælle om dansk natur på en måde, som alle kan følge med i uden at have forudgående kendskab til biologi eller naturvidenskab. Dette mål må siges at være nået et langt stykke hen ad vejen. Teksten er holdt på et niveau, så skoleelever på de lidt ældre klassetrin burde kunne bruge den som kilde i deres skolearbejde.

Bogen er rigt illustreret med fotografier fra dansk natur og af landskaber, og så godt som alle fotos er af særdeles høj kvalitet, såvel teknisk som kunstnerisk. Det er en æstetisk nydelse blot at betragte billederne, og at de ofte illustrerer de ting, som forklares i teksten, er absolut et plus. Til illustrationerne hører et danmarkskort bagest i bogen, på hvilket de omtalte naturlokaliteter er afmærket.

Teksten er ret pædagogisk disponeret, idet den indleder med en generel beskrivelse af Danmarks natur. Det vil sige, klima, geologi samt landets økologiske historie som en nødvendig indledning til at forstå dets natur. Derefter følger beskrivelsen af forskellige naturtyper i denne rækkefølge: Havet, fjordene, kysterne, små-

øer, de ferske vande, højmoser, klitter, heder, enge, overdrev skove og agerlandet for til sidst at ende med haver og parker og til slut byernes natur. Der er mange gode faktuelle oplysninger. De forskellige naturtyper bliver langt fra alle behandlet lige ekstensivt, og de karakteristiske planter og dyr, samt naturtypernes geologi, hvis sidstnævnte er relevant, beskrives mere eller mindre udførligt. Specielt skal nævnes, at alle de vigtigste skovtræer får hver sin artikel.

Når dette er sagt, må det tilføjes, at visse elementer i naturen kunne være mere udførligt behandlet. Plantelivet er oftest fint beskrevet, og blandt dyrene er insekterne, først og fremmest sommerfugle, også ret udførligt omtalt. Derimod vil mere ornitologisk orienterede læsere nok mene, at nogle af de forskellige naturtypers karakterfugle burde have fået en egen artikel på samme vis som skovtræerne. Pattedyr bliver også omtalt ret "en passant" i de fleste naturtypebeskrivelser, og småpattedyr bliver faktisk ikke behandlet, med mindre man regner skimmelflagermus med blandt disse. Det ville ellers have været passende at inddrage disse økologisk vigtige arter, og f. eks. havde det været naturligt i det store afsnit om skovene at omtale rødms, da disse relativt ofte kan ses aktive om dagen. Egernet omtales heller ikke.



Litteraturlisten angives af forfatteren blot at skulle være en liste over titler til videre læsning. Den kunne dog godt have indeholdt lidt flere titler end blot ni. Bl. a. savnes der titler på litteratur om fisk og pattedyr. Forfatteren henviser i stedet læseren til selv at undersøge det "hav" af bøger om dansk natur, som er udkommet efter 1990.

Alt i alt må man sige, at bogen med de nævnte forbehold er en udmærket indføring i Danmarks natur for almindelige mennesker, og det fine billedstof gør den til en god hjælp i undervisningen i biologi og naturgeografi på folkeskole- og gymnasieniveau.

*Philippe Provençal*

Mindre meddelelse:

## Verdens største skalle *Rutilus rutilus* (Teleostei, Cyprinidae) – fra Hvidkilde Sø, Fyn.

Per Gørtz<sup>1</sup> og Peter Rask Møller<sup>2</sup>

**The longest and heaviest roach in the world – caught in Lake Hvidkilde, Funen, Denmark.** In September 2003, a 47 cm long and 1845 gram heavy specimen of roach *Rutilus rutilus* was caught in a gill-net in Lake Hvidkilde in Funen, Denmark. The specimen is the longest and heaviest documented specimen of the species. Reports on a few heavier specimens are found in literature, but none of these can be verified today since the specimens were not preserved.

Lake Hvidkilde is a 61 ha large lake situated in the southeastern part of Funen 35 km from Odense. Earlier, the lake was hypereutrophic, but a successful reduction in external nutrient load in combination with biomanipulation in 1997-1998 removing 11.4 t of bream *Abramis brama* resulted in a dramatic change in the fish community. The increased abundance of food available for the remaining fish stock provided excellent growth conditions. Today, the lake is well-known for its super-sized fishes, where bream up to 5 kilos, roach up to 1 kilo and especially perch *Perca fluviatilis* of 1-1.5 kilos are not rare.

*Key words:* *Rutilus rutilus*, roach, world record.

### Fangst og identifikation

Under en undersøgelse af fiskebestanden i Hvidkilde Sø på Fyn fangede medarbejdere fra Fiskeøkologisk Laboratorium, Finn Topp og Kenn C. Knudsen, i september 2003 blandt flere store skaller, *Rutilus rutilus*, to usædvanligt store eksemplarer på henholdsvis 1845 g og 47 cm (forklængde 41 cm) og 1582 g og 46,1 cm (forklængde 40,3 cm). Fiskene blev vejlet på en elektronisk analysevægt (Wedo, Accurat 5000, 5000g/l g) i feltet. Det stod straks klart, at der var tale om en usædvanlig fangst, og det største eksemplar blev sendt til Zoologisk Muse-

um i København (Statens Naturvidenskabelige Museum). Her blev fisken først udstillet for offentligheden, siden fikseret i 4% formalin og gent i 70% sprit, og tildelt museumsnummeret ZMUC P262181. Der blev desuden taget vævsprøver, skælprøver til aldersbestemmelse, fotos og røntgenbilleder. Eksemplaret har 12 rygfinnestråler, 13 gatfinnestråler, 14 brystfinnestråler, 9 bugfinnestråler, 41 ryghvirvler, 41 sidelinjeskæl og 5 glatte svælg-tænder i en enkelt række (Fig. 1), og er derfor helt i overensstemmelse med beskrivelsen af en "ren" skalle (Berg 1949). Aflæsning af vækst-

ringe på skællene viste, at skallen var 14-15 år gammel.

I det følgende vil vi dokumentere, at der er tale om Skalle, og at det sandsynligvis er det længste og tungeste sikkert dokumenterede eksemplar i verden. Desuden diskuteres baggrunden for, at fiskene bliver så usædvanligt store netop i Hvidkilde Sø.

Skallen er en af vore almindeligste ferskvandsfisk. Den findes i de fleste ferske vande og optræder især talrigt i uklare, eutrofierede vande (Otterstrøm 1914). Den har ligesom mange andre karpfisk (Cyprinidae) relativt let ved at hybridisere med andre beslægtede arter, fx kendes eksemplarer på Brasenskalle (*Abramis brama*\**Rutilus rutilus*), Flireskalle (*Blicca björkna*\**Rutilus rutilus*), Løjeskalle (*Alburnus alburnus*\**Rutilus rutilus*) (Horsted & Nielsen 1988). Der er dog intet, der tyder på, at det store eksemplar fra Hvidkilde Sø er en hybrid.

I danske farvande forveksles skallen oftest med Rudskalle *Scardinius erythrophthalmus*. De to arter skelnes sikrest ved, at Rudskalle har savtakkede svælg-tænder i to rækker. Derudover har Rudskalle oftest et bronzeagtigt skær og en mere opadvent mund end Skalle. Derimod er karakteren med den relative placering af ryg- og bugfinner, som ellers nævnes i mange værker, ikke anvendelig på store individer. På kæmpeskallen er bugfinnerne placeret længere fremme mod snuden end rygfinnen, hvilket skulle være karakteristisk for Rudskalle (Otterstrøm 1914). Nielsen & Horsted (1988) påviste imidlertid, at finneplaceringen ændrer sig med størrelsen af fisken, således at bugfinnerne sidder længere fremme hos store individer, hvilket netop er tilfældet med eksemplaret fra Hvidkilde Sø (Fig. 1).

<sup>1</sup>Fiskeøkologisk Laboratorium, Torvegade 3, 3000 Helsingør; <sup>2</sup>Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø.



Fig. 1. Skalle *Rutilus rutilus* på 47 cm og 1845 g fra Hvidkilde sø, Fyn, Danmark, september 2003. Svælgben med svælggtænder under hovedet. Zoologisk Museum, katalog nummer ZMUC P262181. Foto Geert Brovad.  
*Roach, Rutilus rutilus, 47 cm and 1845 g from Lake Hvidkilde, Fuenen, Denmark, September 2003. Pharyngeal bone and teeth shown below the head. Zoological Museum, catalogue number ZMUC P262181. Photo Geert Brovad.*

### Hvidkilde Sø

Hvidkilde Sø er en 61 ha stor sø beliggende 35 km sydøst for Odense, hvor den indgår i Syltemade Å-vandsystemet. Søen har en gennemsnitsdybde på 2,1 m og en maksimal dybde på 3,5 m. Vandets hydrauliske opholdstid er beregnet til knapt et halvt år. Søen har tidligere haft en status som hypereutrof, men en afskæring af spildevandstilførelsen fra to mindre byer i 1988-89 halverede fosforbelastningen til søen (Fyns Amt 1992). Samtidig har søen i en årrække modtaget mere vand (af god kvalitet) i form af trykvand fra grundvandsmagasinerne, idet vandindvindingen i oplandet har været mindre end tilladt (Hansen, K.S. *pers. komm.*) Frem til 1996 fluktuerede søvandets indhold af fosfor betydeligt med gns. årsværdier fra 0,130 mg/l til ekstremt højt på 0,579 mg/l. Vandets klarhed i sommerperioden (målt ved sigtddyden) i disse år var derfor rin-

ge, og søen var således uden under-vandsplanter (Fiskeøkologisk Laboratorium 1996). Forud for opfiskningen var fiskebestanden domineret af unge årgange af Aborre, men også Rudskalle, Skalle og Brasen var af betydning. Fiskeundersøgelsen i Hvidkilde Sø i 1996 påviste i alt otte fiskearter: Skalle, Aborre (*Perca fluviatilis*), Brasen (*Abramis brama*), Rudskalle, Gedde (*Exos lucius*), Hork (*Acerina cernuta*), Spejlskarpe (*Cyprinus carpio*) og Ål (*Anguilla anguilla*). Trods søens høje næringsniveau var fangsten af Skalle og Brasen forholdsmæssig beskedent, mens fangsten af Aborre hørte til blandt de størst registrerede i danske søer (Fiskeøkologisk Laboratorium 1996).

### Opfiskning, fødeoverskud, regulering og vandmiljø

Efter mindsningen i næringsstofbelastningen, blev der i 1997-1998 fulgt op med en biomanipulation af

fiskebestanden i søen. Her blev der opfisket i alt 11,4 tons Brasen i gællegarn, svarende til 2.197 Brasen med middelvægt 3,3 kg i 1997 og 1.099 Brasen med middelvægt 3,7 kg i 1998. Fangsten svarede til en reduktion på godt 80 % af søens bestand af Brasen (Fiskeøkologisk Laboratorium 1998).

Opfiskningen ændrede fiskesammensætningen og fødebalancen i søen markant. Udtyndingen af Brasen-bestanden gav en lempelse af fødekonkurrencen i et omfang, at væksten hos Aborre, Skalle og de resterende Brasen øgedes betragteligt i årene efter (Fiskeøkologisk Laboratorium 1998; Fiskeøkologisk Laboratorium 2004). For Aborrebestanden betød denne vækst en etablering af en stor bestand af store rovlevende Aborre i størrelsen 20-40 cm, der i størstedelen af perioden frem til den seneste fiskeundersøgelse i 2003 har været i stand

til at regulere (nedspise) de fremvoksende årgange af Skalle og Brasen. Brasen har således ikke haft nogen antals- og vægtemæssig betydning siden opfiskningen (Fiskeøkologisk Laboratorium 2004).

Den reducerede tæthed af karpesfisk, dels etableret gennem opfiskningen og dels vedligeholdt gennem aborrernes rov, har mindsket prædationstrykket på dyreplanktonet, som derved har kunnet øge græsningskontrollen af planteplanktonet (algerne), hvorfor søen – som ønsket – er blevet mere klarvandet siden 1997. Middelsommersigt dybden er gået fra 0,55-1,32 m i årene forud for opfiskningen til >2 m i årene efter opfiskningen (Fiskeøkologisk Laboratorium 1996; Fiskeøkologisk Laboratorium 2004). De seneste år har en undervandsvegetation etableret sig i søen med dominans af Spinkel vandaks og kransnålalger (K.S. Hansen, *pers komm.*). I 2004 blev der fundet fem arter af vandplanter med et plantedækket areal på knapt 30% af søarealet og en dybdeudbredelse ned til 2,9 m (Fyns Amt 2005) – altså ikke langt fra søens maksimale dybde på 3,5 m. Opfiskningen har således haft en yderst positiv effekt på vandmiljøet.

### Større fisk i Hvidkilde Sø

De senere år har lystfiskeriet i Hvidkilde Sø oplevet fangster af Brasen på op til 5 kg, Skalle på op til 1 kilo og Aborre 1-1,5 kg. Fiskenes aktuelle store størrelse i søen tillægges en usædvanlig god vækst pga. et fødeoverskud siden opfiskningen i 1997 og 1998, aborrernes regulering af karpesfiskebestanden, samt endvidere en ganske god vandkvalitet og et stabilt vandmiljø.

Den ca. 15-årige rekordstore Skalle på 47 cm og 1845 g havde en alder på 9-10 år, da opfiskningen fandt

sted. En nærmere undersøgelse af vækstringe på dens skæl forventes at dokumentere det forbedrede fødegrundlag i skallens sidste 5-6 leveår.

Tilsvarende effekt på fiskebestanden fra en biomanipulation med kraftig vækst og størrelse hos fiskene kendes fra andre næringsrige søer, fx Arreskov Sø på Fyn og Engelsholm Sø i Jylland (Fiskeøkologisk Laboratorium 2003; Fiskeøkologisk Laboratorium 2005).

### Verdens største skalle?

Internet-ressourcen FishBase ([www.fishbase.org/search](http://www.fishbase.org/search)) nævner en max-længde på 46 cm og max-vægt på 1840 gram, altså både kortere og lettere end fisken fra Hvidkilde Sø. Kilderne til disse angivelser er dog ikke primære og kan ikke umiddelbart verificeres (Anon 1991; Frimodt 1995). Berg (1949) refererer til en russisk skalle fra Lake Nero på 44 cm og 2100 gram, altså kortere og tungere end fisken fra Hvidkilde Sø. Også den engelske lystfiskerrekord på 1899 gram, som fremgår af diverse hjemmesider, er angiveligt tungere, men så vidt vides er disse fisk ikke gemt, og art og vægt kan derfor ikke verificeres videnskabeligt. Sidst skal nævnes en nylig dansk lystfiskerrekord af Skalle på 44,5 cm og 1730 g fanget i en sydsjællandsk sø (Ferskvandsfiskeribladet 2005), der således er lidt mindre i længde og vægt end nærværende rekordskalle. Vi vælger derfor at konkludere, at skallen fra Hvidkilde Sø er den hidtil største i verden - i hvert fald den største, der kan verificeres sikkert.

### Citeret litteratur

Anonym, 1991: World record game fishes. – International Game Fish Association, Florida, USA.  
Berg, L.S. 1949: Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent

countries. Academy of Sciences of the U.S.S.R. - Zoological Institute, Moskva-Leningrad.  
Ferskvandsfiskeri bladet (2005): Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark. 103. årg., dec.2005/ jan. 2006.  
Fiskeøkologisk Laboratorium 1996: Fiskebestanden i Hvidkilde Sø, august 1996. Rapport udført for Fyns Amt.  
Fiskeøkologisk Laboratorium 1998: Prøvefiskeri i Hvidkilde Sø, august 1998. Notat udført for Fyns Amt.  
Fiskeøkologisk Laboratorium 2003: Prøvefiskeri i Arreskov Sø, september 2003. Notat udført for Fyns Amt.  
Fiskeøkologisk Laboratorium 2004: Prøvefiskeri i Hvidkilde Sø, september 2003. Notat udført for Fyns Amt.  
Fiskeøkologisk Laboratorium 2005: Status for voddfiskeri og fiskenes tilstand i Engelsholm Sø i 2005. Brev udfærdiget til Vejle Amt.  
Frimodt, C. 1995: Multilingual illustrated guide to the world's commercial coldwater fish. - Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England. 215 pp.  
Fyns Amt 1992: Notat om miljøtilstanden i Hvidkilde Sø.  
Fyns Amt 2005: Søer 2004. – NATUR- og VANDMILJØovervågning. Indikator- og fokusrapport, NOVANA. Natur- og Vandmiljøafdelingen, maj 2005.  
Horsted, S.J. & Nielsen T.G. 1988: Bestemmelse af karpesfiskehybrider. - Flora og Fauna 94: 65-71.  
Nielsen, T.G. & Horsted S.J. 1988: Fin displacement through allometric growth in roach, *Rutilus rutilus* (Pisces, Cyprinidae). - Vidensk. Meddr. Dansk Naturh. Foren. 147: 129-131.  
Otterstrøm, C.V. 1914: Danmarks Fauna bind 15. Fisk II Blodfinnefisk. - Gads Forlag, København.

# NYE NATURBØGER

## **Dansk natur, Michael Stoltze.**

Kort: Steen Frimodt samt Kort- og Matrikelstyrelsen. Gyldendal for Bogpa og Arnold Busck. ISBN 87-02-01290-1, 1. udgave, 1. oplag 2005. Indbundet 349 sider. ill. i farver. Cirkapris 299,00 kr. (anmeldes på side 104).

## **Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen, programbeskrivelse - del 2, Anonym.**

En del af serien: Faglig rapport fra DMU., nr. 508. Redigeret af Lars M. Svendsen. Danmarks Miljøundersøgelser, 2005. ISBN 87-7772-831-9. 1. udgave, 1. oplag 2005. Hæftet, 126 sider. ill. Cirkapris 100,00 kr.

## **Genmodificerede planter, Christian Damgaard.**

En del af serien Miljøbiblioteket, 7. Illustrationer af Tinna Christensen & Kathe Møgelvang. Danmarks Miljøun-

dersøgelser & Hovedland. ISBN 87-7739-742-8. 2. udgave, 1. oplag 2005. Hæftet, 88 sider. ill. i farver. Cirkapris 128,00 kr.

## **Grønlands geologiske udvikling - fra urtid til nutid, Niels Henriksen.**

Grønlands fjelde afspejler Jordens geologiske udviklingshistorie gennem 3800 millioner år. Denne bog tager os med hele vejen - tilbage i tiden og rundt langs denne verdens største ø. Det er den fascinerende historie om bjergkæder, der skød op og blev slidt ned, om buldrende vulkaner og tropiske koralrev. Fra Grønlands imponerende nøgne fjelde kan man aflæse historien om, hvad der skete. Hele denne udvikling er beskrevet, og bogen slutter med en omtale af mineralske råstoffer samt mulighederne for olie- og gasforekomster.

GEUS. 270 sider. 2005. ISBN: 87-7871-163-0.

## **Naturnær skovdrift, J. Bo Larsen**

(red). Oversigt over vor nuværende viden med den såkaldte naturnære skovdrift. Den er dels tænkt som en opslagsbog for praktikere, dels som en lærebog for studerende og elever. Det er den første samlede fremstilling på dansk af naturnær drift - formentlig også på europæisk plan. Forskningscenter for Skov og Landskab, 2005. 400 sider og med mange illustrationer. Den kan købes på Dansk skovforenings hjemmeside. Pris: 250 kr. inkl. moms + porto, pris for studerende: 100 kr. inkl. moms + porto.

## **Vandmiljøindsatsen, Jens Møller Andersen**

(red). Danmarks Miljøundersøgelser & Forlaget Hovedland. 1. udgave, 1. oplag 2005. ISBN 87-7739-795-9. 160 sider, rigt illustreret, kr. 158,00.

### **Lørdag, 11. marts kl. 12.30-18. TEMADAG: ØSTERSØEN RUNDT**

Naturhistorisk Museum, Universitetsparken, Århus.

Få dansk natur sat i relief med en spændende rejse gennem vores nabolande rundt om Østersøen.

Programmet kan læses på DN's hjemmeside for Århus lokalkomite: [www.dn.dk/aarhus](http://www.dn.dk/aarhus) eller rekvireres hos Eva Kullberg (se nedenfor).

Fri entre.

I tilslutning til dagen er der kl. 18 fælles spisning på Naturhistorisk Museum.

Deltagelse i måltidet koster 150 kr. (excl. drikkevarer) og tilmelding til aftenarrangementet er nødvendig senest d. 26. februar til Eva Kullberg: Mail: [ek@marselisborg-avm.dk](mailto:ek@marselisborg-avm.dk) eller mobiltelefon: 21698223.

Arrangementet er et samarbejde mellem Dansk Botanisk Forening, DN, Jysk Forening for Naturvidenskab og Østjysk Biologisk Forening.

*fortsat fra omslagets side 2*

upublicerede kort og manuskripter anderledes, nemlig med en komprimeret, fuld reference i teksten.

#### Takkebemærkninger:

Eventuelle takkebemærkninger samles i et afsnit med titlen »Tak«, som placeres umiddelbart for »Citeret litteratur«.

#### **Howdan bør manuskripter, figurer og tabeller udformes?**

Redaktionen anbefaler, at man allerede fra starten af skrivningen udarbejder figurer og tabeller, der giver oversigt over vigtige resultater, undersøgelsesområder, prøvetagningsmetoder, mv. En passende mængde gode fotos er velkomne, da de er gode til at "bryde" en massiv tekst. Flora og Fauna har farvetryk på alle sider, men figurerne må godt være s/h. Inden indsendelse bedes hovedforfatteren sikre, at manuskriptet på alle måder er udformet efter tidsskriftets retningslinier som beskrevet i dette papir.

Manuskript: Redaktionen modtager maskinskrivne og/eller elektroniske manuskripter i RTF-, Word- eller Wordperfect-formatet. Manuskriptet bedes i alle tilfælde udformet så simpelt som muligt, da finesser i opstillingen alligevel går tabt i processen. (latinske navne må dog gerne kursiveres).

Figurer: Fotografier, tegninger, diagrammer, print e.l. fremsendes med tydelig angivelse af figurnummeret. Fotografier (dias, negativer eller print på højglanspapir) skal være skarpe, velbelyste og kontrastrige. Figurer i elektronisk form er velkomne. Billeder op til en størrelse af knapt 10 MB kan sendes pr. mail, større filer bedes overføres til en CD og sendt med posten.

Tabeller: Tabeller bedes fremsendt som renskrivne ark i høj kvalitet eller som filer i Excel-, Word- eller Wordperfect-formatet. Tabeller udfores så simpelt som muligt - uden brug af rammer. Meget store tabeller bør undgås.

Figur- og tabeltekster: Ledsagende tekster skal altid udarbejdes og anbringes bedest i manuskriptet (efter brødteksten). Alle figur- og tabeltekster skal skrives både på dansk og på engelsk. I artiklens brødtekst skal der være henvisninger til samtlige figurer og tabeller i artiklen.

#### **Howdan sikres læseligheden i udlandet?**

Flora og Fauna har en del udenlandske abonnenter, primært i vore nabolande. Artikler i Flora og Fauna refereres og kan derfor søges i det engelske "Biological Abstracts" ([www.biosis.org](http://www.biosis.org)), hvor man både kan få titel, forfatter(e) mm. sammen med det engelske resumé. Redaktionen gør derfor meget ud af at sikre artiklernes læselighed for den ikke-dansksprogede læser, og det sker igennem et engelsk resumé, der beskriver både formål, emne, materialer og metoder og de vigtigste resultater samt gennem "key words", en linie under resuméet med nogleord. Vi ønsker samtidig at al væsentlig information over undersøgelsesområdet, datamaterialet, resultater og analyser koncentrerer i tabeller og figurer, som også skal være både dansk- og engelsk læselige.

#### **Howdan er arbejdsgangen?**

Manuskriptet kan indleveres maskinskrivet, som computerudskrift eller elektronisk. Alle manuskripter, uanset om de omhandler zoologiske eller botaniske emner, skal sendes til den ansvarshavende redaktør, som hurtigt efter kvitterer for modtagelsen.

Fagredaktøren sender derefter hurtigst muligt manuskriptet ud til kritisk gennemlæsning hos relevante fagfolk (fagreferent), der normalt kun får 3 uger til arbejdet. For at sikre en uvildig og troværdig kritik tilskynder Flora og Fauna fagreferenten til at fremstå anonym. Derefter viderebehandler og kommenterer redaktionen manuskriptet og fagreferentens arbejde. Et kommenteret eksemplar af manuskriptet returneres til forfatteren sammen med et følgebrev.

Forfatteren reviderer nu sit manuskript, som tilbagesendes til fagredaktøren sammen med det originale kommenterede manuskript - meget gerne ledsaget af en opdateret elektronisk udgave. Der vil ofte være endnu en kortere korrespondance mellem forfatter og redaktion mht. tilretning af det reviderede manuskript. Når fagredaktøren har godkendt det reviderede manuskript, får forfatteren hurtigst muligt tilsendt en kopi af spalteopsætningen, som omgående rettes igennem og returneres til redaktionen.

Man er altid velkommen til at kontakte redaktionen om eventuelle faglige, tekniske eller administrative spørgsmål.

#### **Kan man få afvist sit manuskript?**

I princippet kan man godt risikere at få afvist sit manuskript, men i praksis sker det næsten aldrig. En afvisning ville altid skulle begrundes skriftligt i et brev fra redaktionen, og skulle da bero på, at 1. artiklens emne ligger uden for Flora og Faunas område, 2. at observationerne ikke anses for tilstrækkeligt nye og opsigtsvækkende til et nationalt tidsskrift eller 3. at materialet allerede har været publiceret. Redaktionen forsøger at håndhæve disse principper på en positiv, konkret og konstruktiv facon, men forventer på sin side også lydhorhed og samarbejdsvilje hos forfatterne.

De fleste forfattere kan forvente at få en del kommentarer til deres manuskripter spændende fra spørgsmål, sproglige og faglige kommentarer og forslag, til egentlige krav. Det er redaktionens erfaring, at det fører til en dialog, der godt kan give mindre gnidninger undervejs, men stort set altid lykkes til sidst med gensidig tilfredshed over det færdige produkt - artiklen.

#### **Får forfatteren særtryk?**

Ligesom en del andre fagtidsskrifter er Flora og Fauna gået væk fra at levere særtryk. Derimod honoreres alle artikler i Flora og Fauna (dog ikke Mindre Meddelelser) automatisk med ti (10) hele hæfter - til førsteforfatteren. Hvis det ønskes, kan artiklen - også Mindre Meddelelser - leveres som højttopløst pdf-fil, hvorfra der kan printes særtryk. Ekstra hæfter kan naturligvis rekvireres mod betaling så længe oplag haves. Efter en periode på 2-3 år forbeholder Flora og Fauna sig ret til at lægge artiklen ud på bladets hjemmeside, som besøgende gratis kan kopiere.

#### **Returneres det indsendte materiale?**

Alt originalt materiale returneres efter udgivelsen. Disketter, CD'er, print og kopier returneres kun efter aftale. Normalt arkiveres dette materiale hæftevis sammen med manus og spaltekorrkturer.

*Red.*

Afsender:  
Ekspeditionen  
Biblioteket  
Naturhistorisk Museum  
Universitetsparken  
8000 Århus C



## FLORA OG FAUNA

udgives af NATURHISTORISK  
FORENING FOR JYLLAND  
med støtte fra Århus Kommune og Under-  
visningsministeriet.

Udkommer med 4 hæfter om året.  
Hjemmeside bl.a. med forfattervejledning:  
[www.floraogfauna.dk](http://www.floraogfauna.dk)

**Formand:** Eigil Holm, Byskovvej 4, 8751  
Gedved. tlf. 75 66 51 30  
[eigil.holm@pc.dk](mailto:eigil.holm@pc.dk)

**Abonnement** kan tegnes ved henvendelse  
til ekspeditionen.  
Personlige abonnenter: kr. 155,00 pr. år-  
gang (incl. moms). Institutioner: kr.  
180,00 pr. årgang (incl. moms) og ud-  
landsabon. kr. 195.

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

### Redaktører:

Jon Feilberg (ansvarshavende), Kastrup-  
vej 8, 4100 Ringsted. tlf. 5760 0125,  
[biomedia@tele2ADSL.dk](mailto:biomedia@tele2ADSL.dk)  
Jens Reddersen (zoologi), Bykrogen 3,  
8420 Knebel. tlf. 8635 0820.  
[jens.reddersen@vip.cybercity.dk](mailto:jens.reddersen@vip.cybercity.dk)  
Hans-Henrik Schierup (botanik), Katter-  
højvej 57, 8720 Højbjerg. tlf. 8627 3373.  
[hans-henrik.schierup@biology.au.dk](mailto:hans-henrik.schierup@biology.au.dk)

### Redaktionskomite:

Thomas Secher Jensen, Peter Wind, Hans  
Henrik Bruun, Poul Møller Pedersen, Jens  
Mogens Olesen, Reinhard Møbjerg Kri-  
stensen samt formand og redaktører.

Trykt hos Kannike Graphic, Århus.  
ISSN 0015-3818

## INDHOLD - HÆFTE 111(4)

Jens Reddersen, Klaus Nordvig & Thomas Secher Jensen: Energipil som habitat for småpattedyr (Mammalia: Rodentia, Insectivora) i et blandet dansk landbrugslandskab .....	81
Mindre meddelelse: Peter Wind og Benjamin Øllgaard: Håret Skjoldbregne ( <i>Polystichum braunii</i> ) indigen i Danmark .....	91
Jens Skriver, Frank Jensen, Peter Bundgaard & Peter Holm: Slorvingen <i>Perloides microcephalus</i> i fremgang i Danmark .....	95
Mindre meddelelse: Per Gørtz og Peter Rask Møller: Verdens største skalle <i>Rutilus rutilus</i> (Teleostei, Cyprinidae) – fra Hvidkilde Sø, Fyn .....	105
Nye naturbøger .....	108
Indkaldelse til generalforsamling .....	90
Boganmeldelse (Philippe Provençal): Michael Stoltze: Dansk Natur .....	104

### Forsidefotos:

Rødmus *Clethrionomys glareolus*. Foto: Jens Reddersen.  
Tom larvehud af *Perloides microcephalus*. Foto: Jens Skriver.  
Håret Skjoldbregne *Polystichum braunii*. Foto P. Wind.