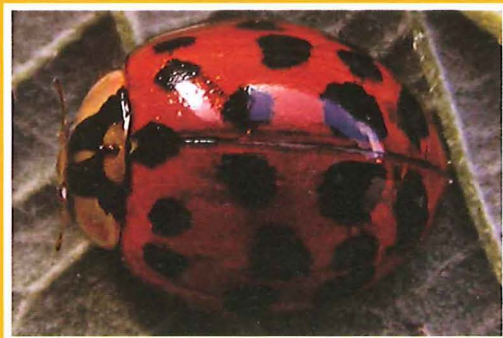


# FLORA OG FAUNA

Udgivet af  
Naturhistorisk  
Forening for Jylland

114. Årgang. Hæfte 1. Århus. Juni 2008



# LEDER: GRØDE I NATURHISTORIEN

Der er grøde i dansk naturhistorie i disse år. Mens de fleste faglige naturhistoriske foreninger oplever stagnation eller ligefrem tilbagegang, blomstrer naturhistorien til gengæld på nettet. Nogle hjemmesider, f.eks. Ornithologisk Forenings dofbasen eller obsnatur er primært beregnet til indrapportering, mens især den private hjemmeside fugleognatur.dk er eksponent for, hvordan man på internettet kan skabe en "forening", hvor tusinder af danskere hver dag er aktive eller i hvert fald deltager på sidelinjen.

På nettet kan man alt det, som foreningerne tidligere næsten havde patent på: Man kan mødes og småsludre, man kan få identificeret sine dyr, svampe eller planter, man kan prale og vise sine bedste skud frem, man afholder fælles ture, og man kan koordinere eventuelle indsamlinger. Endelig indsamles der på f.eks.fugleognatur.dk så store og værdifulde datamængder, at man i dag ikke kan udtale sig om visse arts- og udbredelse uden at konsultere hjemmesiden. For nogle artsgrupper kan man lakonisk konstatere, at nye atlasundersøgelser er blevet overflødige – man kan nøjes med at gå på nettet og kigge på prikkort.

Naturhistorie på nettet er en udfordring, som de naturhistoriske foreninger er nødsaget til at tage alvorligt. Hvis man ved at netværke på internettet kan få alt det, man som naturhistoriker har behov for, mister foreningerne en stor del af deres eksistensberettigelse. Udsigten hertil kan få mange til at henfalde til muderkastning. "Fotografi-baseret naturhistorie på nettet er pop", "der er for mange fejlbestemte arter", eller "det vil til enhver tid kun være let bestemmelige arter, der bringes i

spil". Det kan der alt sammen være noget om, desuagtet at der udføres et stort arbejde med at kvalitetssikre data på nettet.

Det fører dog ingen steder at se ned på sådanne frivillige og private initiativer. Tværtimod løser især fugleognatur med sin bredt forankrede brugerdeltagelse og folkelighed en opgave, som foreningerne beviseligt ikke magter at løfte.

Såfremt de etablerede foreninger og de allerbedste fagfolk vægrer sig ved at deltage, er det nødvendigvis kun "amatørerne" (forstået i bedste mening), som sætter dagsordenen. Det er her ligesom i foreningerne de aktive, der bestemmer.

Derfor må foreningerne gøre sig klar, om de ikke kunne have en interesse i at etablere et samarbejde med hjemmesiderne, således at foreningerne tager et medansvar og – ligesom hjemmesiderne får mere legitimitet - får et udbytte. Naturhistorisk Museum har f.eks. indledt samarbejde med fugleognatur, bl.a. for at sikre, at data fra fugleognatur ikke går tabt i tilfælde af hjemmesidens ophør.

Synlighed på nettet kunne måske også på sigt vende naturhistoriske foreningers dybeste problem: rekrutteringen. En del af nettets brugere kunne måske få øjnene op for foreningernes styrke: det naturpolitiske ståsted.

Thomas Secher Jensen

The screenshot shows the website 'Fugleognatur.dk - kvalitetstid i naturen og på nettet'. It features a navigation menu, a search bar, and a main forum post titled 'Hvilke nymfer? (Guldsmede og vandnymfer)'. The post includes a photo of a damselfly nymph and a list of user comments. The website also has sections for 'Natur og Museum', 'Sponsor', and 'Netots'.

# Eftersøgning af havlampret *Petromyzon marinus* Linnaeus 1758 på gydevandring

Thorsten Møller Olesen<sup>1</sup>, Kim Aarestrup<sup>2</sup>, Hans Heidemann Lassen<sup>1</sup>, Bjørn Howe Jessen<sup>1</sup>, Henrik Carl<sup>3</sup>

## Surveys for Sea lampreys *Petromyzon marinus* Linnaeus 1758 during spawning migration

The adult Sea lamprey has only been recorded in small numbers in Denmark during spawning in fresh water streams in northern and western parts of Jutland. Recordings are primary based on direct observations at spawning grounds and till now, no systematic surveys for Sea lampreys have been carried out. As a result basic knowledge of the distribution and biology of the species in Denmark is lacking.

This study investigated the occurrence of adult Sea lamprey by electrofishing in selected streams in Northern Jutland. The study areas were selected based on characters of the habitat, and the study took place in June to optimise the chance of capturing the species. Ten different streams with a mean flow from 900 to 4000 l s<sup>-1</sup> were sampled.

The study indicates that Sea lamprey is indeed rare in Denmark. A total of 15 Sea lampreys were caught in only four of the ten streams. Their size ranged between 62 and 73 cm, and all were caught below weirs or on presumed spawning grounds. Spawning nests were recorded in three streams. Previously, a total of only 41 specimens have been recorded in (eight of) the ten streams.

This study shows that electrofishing surveys for adult Sea lampreys can be used successfully to confirm presence of the species in small streams. Based on the results in this study, it is recommended to carry out further research on the Sea lamprey in Denmark. First, it is recommended to confirm presence by electrofishing for adults near the peak of the spawning activity. To be cost effective, surveys can be concentrated to the stretches with presumed spawning grounds and below weirs as done in this study. Following such surveys, investigations of the larvae densities, age structure of the populations and the success of migration should be undertaken.

*Key words:* *Petromyzon marinus*, Sea lamprey, adult, Denmark, electrofishing, spawning, population size.

Havlampretten er registreret fåtaligt i danske vandløb, fortrinsvis i Vest- og Nordjylland (Olesen *et al.* in prep.; Otterstrøm 1917). De fle-

ste havlampretter er registreret ved mere eller mindre tilfældige observationer (Olesen *et al.* in prep.). Arten er ikke tidligere eftersøgt systema-

tisk i Danmark, og biologer har traditionelt opfattet den som ikke-fangbar via elfiskeri, som ellers er den hyppigst anvendte undersøgelsesmetode til ferskvandsfisk. Arten indgår derfor ikke specifikt i nogen af myndighedernes undersøgelsesprogrammer. Som en konsekvens heraf, er havlamprettens udbredelse, levevis og bestandsstørrelser kun sparsomt kendt i Danmark.

For at få kendskab til havlamprettens status i Danmark, vil det være nødvendigt at udføre målrettede eftersøgninger og undersøgelser af arten og udvikle egnede undersøgelsesmetoder. Det skal ses i lyset af, at havlampretten er en „habitat-art“ (optræder på EU-Habitatdirektivets arts-bilag), som indgår i udpegningsgrundlaget i 12 ud af 254 danske habitatområder (Natura 2000) og at artens nuværende bevaringsstatus vurderes ukendt (Pihl *et al.* 2000).

Undersøgelsens formål var at vurdere tilstedeværelse af havlampret på gydevandring i ti vandløb i Nordjylland. Det er undersøgt om voksne havlampretter kan fanges ved elfiskeri. Desuden registreredes også gydning og gydereder efter havlampretter.

Undersøgelsen er tænkt som en inspiration for eventuelle videre undersøgelser af havlampret i Danmark.

## Biologi og levevis

Havlampretten tilhører trods det fiskelignende udseende ikke de egentlige fisk, men tilhører overklassen Agnatha - kaldet „kæbeløse fisk“. Munden har altså ikke kæber, men udgøres af en tandbesat sugeskive. Arten er åle-lignende og par-

<sup>1</sup>Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen, Miljøcenter Aalborg, Niels Bohrsvej 30, DK-9200 Aalborg Øst. <sup>2</sup>Danmarks Tekniske Universitet, DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, Afd. for Ferskvandsfiskeri, Vejlsovej 39, DK-8600 Silkeborg. <sup>3</sup>Zoologisk Museum, Statens Naturhistoriske Museum, Fiskesektionen, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø.



rede finner mangler. Som udvokset kan den ikke forveksles med de øvrige danske lampretarter, det vil sige bæklampret (*Lampetra planeri* L.) og flodlampret (*Lampetra fluviatilis* L.). Havlampretten er med sine 50-90 cm (Olesen *et al.* in prep.) således markant større end udvoksede flodlampretter (25-40 cm) og bæklampretter (12-17 cm) (Gardiner 2003). Som udvokset har havlampretten endvidere, som den eneste af de tre arter, en karakteristisk marmoreret krop (fig. 1). De juvenile lampretter er mere vanskelige at artsbestemme (Gardiner 2003).

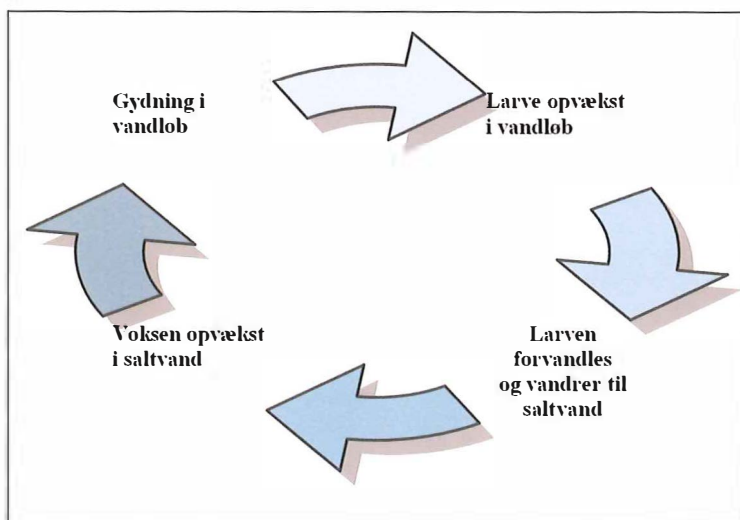
Arten er udbredt i hele Nordatlanten og findes således over hele Europa fra det nordlige Norge til det vestlige Middelhav og det østlige Nordamerika (Maitland 2003). I Europa er bestandene aftagende og som følge heraf beskyttede (Renaud 1997; Maitland 2003). I kontrast hertil betragtes havlampretten i dele af Nordamerika som en invasiv art efter dens indvandring til de store amerikanske søer, hvor der årligt bruges 15 millioner US\$ til overvågning og regulering af arten (Corkum 2004).

Havlamprettens livscyklus fremgår af fig. 2. På De Britiske Øer gyder den i vandløb med god strøm fra sidst i maj og i juni på en bund af 1,5-12 cm store sten (Maitland 2003). I Danmark er gydning hovedsageligt registreret i juni og i juli (Olesen *et al.* in prep.). Efter gydning og klækning spredes larverne til områder med en bund bestående af sand, silt og mudder med højt indhold af organisk materiale. Larverne lever her nedgravet i gange, og føden består hovedsageligt af mikroorganismer og alger. Varigheden af larvestadiet varierer, men er normalt ca. 5 år, hvorefter de metamorfoserer og vandrer nedstrøms til havet, hvor den endelige opvækst foregår. Havlampretterne bliver i havet, indtil de bliver kønsmodne,



Figur 1. Havlampret (*Petromyzon marinus* L.) fanget i Liver Å på gydepladsen. Man ser lamprettens sugeskive og de mange tænder, der benyttes til at raspe hul i byttefiskene. Foto: TM Olesen.

*Adult Sea lamprey (Petromyzon marinus L.) caught by electrofishing 13.6.2007 in River Liver Å on the spawning ground. The Sea lamprey is spawning in freshwater streams where the larvae subsequently grow up. After metamorphosis, the lamprey migrates to the sea to prey parasitically on fish. Note mouth structure of the adult lamprey with the sucker and 11-12 rows of teeth. Photo: TM Olesen.*



Figur 2. Livscyklus hos Havlampret (*Petromyzon marinus* L.).  
*Life cycle of Petromyzon marinus L.*

Figur 3, th. De ti undersøgte vandløb og fund af voksne havlampretter markeret med cirkel. Vandløb, hvor der tillige er registreret gyderejer er vist med trekant. Undersøgte vandløbsstrækninger og deres længde ses af tabel 1.

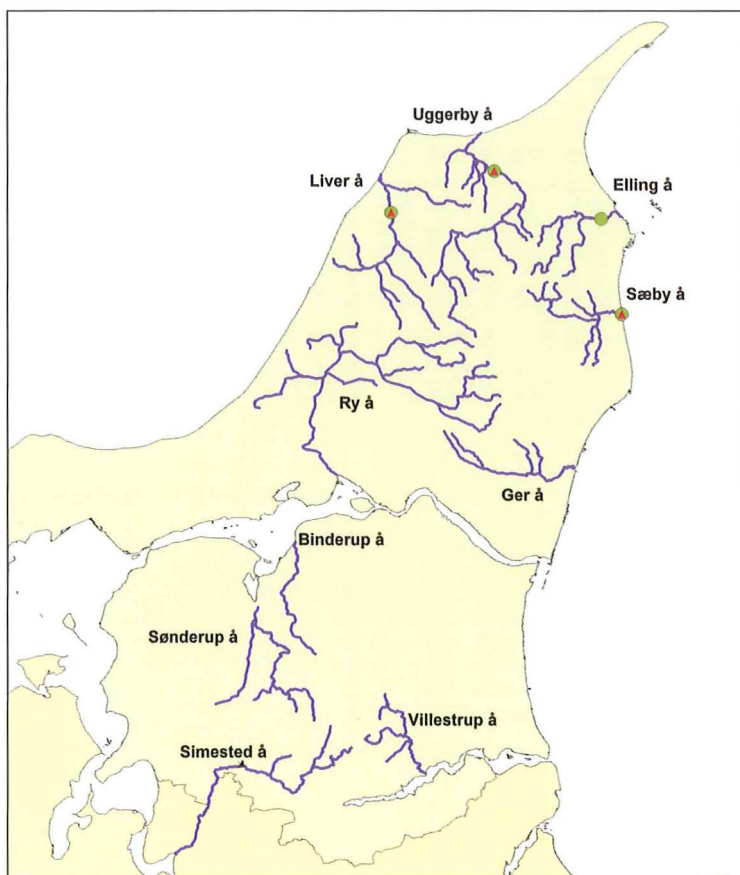
*The ten investigated streams with the four finding sites of adult Sea lampreys (Petromyzon marinus L.) shown. Streams where spawning nests were observed are also shown (triangle). Stretches of streams investigated are shown in table 1.*

vandrer op i vandløbene, gyder og dør (Maitland 2003). Som voksen lever lampretten parasitisk på fisk, hvilket kan være dødeligt for værten (Maitland 2003; Potter & Bea-mish 1977).

#### Metoder

Havlampretten blev eftersøgt i ti nordjyske vandløb (tabel 1 og figur 3) beliggende i Region Nordjylland. Kun større vandløb blev udvalgt, da havlampretten fortrinsvis findes heri (Olesen *et al.* in prep.). Tabel 1 beskriver de undersøgte vandløb. Af de undersøgte vandløb er havlampretten med sikkerhed tidligere registreret i Sæby Å, Elling Å, Uggerby Å, Liver Å, Ger Å, Ry Å, Villes-trup Å samt Binderup Å (Olesen *et al.* in prep.). Sønderup Å var også et potentielt fundsted for havlampret, med tidligere fangster i Halkær og Nibe Bredning (Larsen, pers. comm. 2007). Arten er ikke tidligere fundet i Simested Å.

Undersøgelsestidspunktet blev valgt til medio-ultimo juni måned, da der tidligere er observeret gydning i Danmark i denne måned (Olesen *et al.* in prep.). På forhånd var det vurderet, at der var størst sandsynlighed for at finde havlampretten under gydningen, i mellemstore og større vandløb, på grus- eller stensubstrat samt nedenfor opstemninger, hvor passagemulighe-



derne ikke er optimale.

Eftersøgningen blev, grundet en snæver tidsramme, koncentreret om vandløb og strækninger, hvor der var størst sandsynlighed for at finde arten. Korte strækninger blev valgt, hvor havlamprettens gyde-områder var begrænset, eller der fandtes en spærring i vandløbet. Lange strækninger blev valgt, hvor der ikke var spærringer og hvor lamprettens gydeområder kunne forekomme over en større strækning.

Eftersøgningen af havlampret blev foretaget ved elfiskeri som en screening med en enkelt befiskning på de undersøgte strækninger. Der er såle-

des ikke grundlag for en beregning af bestandsstørrelser. Elfiskeudstyret bestod af vekselstrøms generator Honda Gx 1600W, 220 V AC, påmonteret ensretter. De to benyttede positive elektroder bestod af en 57 cm og 60 cm stålring med udvendigt areal på hhv. 26 cm<sup>2</sup> og 12 cm<sup>2</sup>. Den negative elektrode bestod af kobberør på en ramme, med udvendigt areal på 768 cm<sup>2</sup>. Udstyret var placeret på en mindre båd.

Ved samtlige undersøgelser blev dato, fangstlokalitet, antal og total-længde (cm) registreret. Lampretterne blev genudsat efter registrering.

Gyderejer efter havlampret blev

Vandløb	Dato	Antal havlampretter	Antal gydereeder	Vandføring (middel)	Undersøgt strækning og undersøgelsesmetode	Beskrivelse
Binderup Å*(1)	11.6.07	0		925 l/s	Åkrog til Binderup Mølle Dambrug (1150 m) <sup>1</sup> og <sup>3</sup>	Meget gydegrus, dog primært opstrøms åens mange spærringer.
Elling Å*(6)	14.6.07	2		1401 l/s	Nedstrøms opstening ved Mariendal Mølle (100 m) <sup>1</sup>	Sandet vandløb med få gydeområder, spærring nederst i vandløbet med bassintrappe.
Ger Å*(3)	27.6.07	0		1847 l/s	Melholt kirke nedstrøms vejbro (250 m) og opstrøms vejbro (50 m) <sup>1</sup>	Meget sandet vandløb og kun lidt gydegrus. Fisket på styg med grus. Ingen spærringer.
Liver Å*(1)	13.6.07	4	5	2542 l/s	Liver Mølle kro (60 m) <sup>1</sup>	Sandet vandløb med få gydeområder. Fisket på udlagt gydegrus.
Ry Å*(18)	12.6.07	0		3063 l/s	Kanalbroen syd for Brønderslev til Mama bro (9300 m) <sup>4</sup>	Meget sandet vandløb kun få pletter med gydegrus. Flere steder muslingskaller. Ingen spærringer.
Sæby Å*(5)	14.6.07	0		1294 l/s	Stryg ved "Stampen" opstrøms Sæby vandmølle (35 m) <sup>1</sup>	Sandet vandløb med få gydeområder, spærring nederst i vandløbet, med modstrømstrappe.
		1	2		Fra udløb til Sæby Vandmølle (300 m) <sup>1</sup>	
Uggerby Å*(6)	21.6.07	0		4009 l/s	Bro i Uggerby ved kanoldrejning (60 m) <sup>1</sup>	Sandet vandløb med få egnede gydeområder. 2 væsentlige spærringer i hovedløbet. Bassintrappe ved Bindslev gl. Elværk.
		8	3		Nedstrøms opstening ved Bindslev gl. Elværk (40 m) <sup>1</sup>	
Villestrup Å*(1)	20.6.07	0		1394 l/s	Vrå Mølle til Tostrup (2000 m) <sup>2</sup> Stryg Oue Gård (200 m) <sup>2</sup>	Vandløb med meget gydegrus.
Sonderup Å	15.6.07	0		1208 l/s	Rebstrup Fiskeri til Hyldal Mølle (5000 m) <sup>2</sup>	Meget gydegrus over lange strækninger. Ingen væsentlige spærringer
	18.6.07				Højris Mølle, styg (150 m) <sup>1</sup>	
Simsted Å	19.6.07	0		2415 l/s	Under bro ved hovedvej 533 15 m <sup>1</sup>	Velegnede gydestryg med grove sten undersøgt.
					3 styg ved Ålestrup i alt 135 m <sup>1</sup>	

Tabel 1. Undersøgte vandløb i region Nordjylland opgjort med undersøgelsesdato, tidligere registrering havlampret\* (antal), havlampretfangst, redebygning, vandføring, undersøgt strækning, beskrivelse af vandløbet, samt undersøgelsesmetode; 1: opstrøms vadning, 2: nedstrøms vadning, 3: opstrøms bådfiskeri, 4: nedstrøms bådfiskeri.

Some characteristics of investigated rivers in Northern Jutland; river, date, previously found Sea lamprey\* (number), adult Sea lamprey catch, spawning nets, mean daily discharge, river stretch investigated, description of the morphologic features of the rivers and method of investigation; 1: upstream wading, 2: downstream wading, 3: upstream boat fishing, 4: downstream boat fishing.



ligeledes registreret. Lampretterne bygger ved gydningen en rede af sten og grus. Der er kun medtaget nyligt anlagte gydereder - dvs. hvor der enten er set gydeaktivitet af havlampret, eller hvor redens grus og sten bår tydeligt præg af at være vendt for nyligt. Dette ses ud fra en ændret farve som følge af mindre bevoksning med biofilm på stenene.

### Resultater

Havlampretten blev fundet i 4 ud af 10 undersøgte vandløb (tabel 1, figur 2). Der blev fanget i alt 15 havlampretter, fordelt med 0 - 8 individer på de undersøgte vandløbsstrækninger. Alle fund blev gjort i vandløb i Vendsyssel - flest i de vestvendte vandløb Liver Å og Uggerby Å. Længden af de registrerede havlampretter varierede fra 62 til 73 cm.

Alle registrerede havlampretter (tabel 1) er fundet koncentreret enten neden for spærringer (Sæby Å, Elling Å, Uggerby Å) eller på et begrænset gydeområde (Liver Å).

I undersøgelsen blev der registreret gydereder i 3 af de 4 vandløb, hvor der blev fundet havlampret (tabel 1, figur 3): Sæby Å, Uggerby Å og Liver Å. Alle gyderederne var anlagt i 20-50 cm vanddybde, med en strømhastighed på 0,4-0,6 m/s. Rederne var udført kort før undersøgelsestidspunktet, hvilket kunne ses af manglende begroninger af benthiske alger på det vendte gydesubstrat (figur 4).

I Uggerby Å og Liver Å blev havlampret fanget under gydning ved reden, hvorfor der er sikkerhed for at lampretterne havde anlagt dem. I Uggerby Å var gyderederne anlagt i sand på små banker af småsten og mursten nedstrøms for Gl. Bind-slev Elværk. I Liver Å var gyderederne anlagt på en strækning med kunstigt udlagt grus og sten på 4-25 cm med henblik på etablering af et gydeområde for havlampret og laks.



Figur 4. Havlamprettens gyderede i Liver Å den 13.6.2007 lokaliseret som en lys plet på vandløbsbunden, hvor sten, som på oversiden er begroet med biofilm, er vendt. Lampretterne har på denne lokalitet anvendt op til ca. 25 cm store sten i gydereden. Læg mærke til niveauforskellen på redens „hale“ og „hul“, set som forskellig benhøjde.

*The spawning nest of Sea lamprey in River Liver Å on June 13 2007 showing as a pale spot on river bottom, because gravel and stone with dark biofilm covered upper surfaces used in nest building has been turned. The lampreys on this site was using stones up to 25 cm in their nest. Notice the difference in levels between „tail“ and „put“ of the nest indicated by the legs of the person. Foto: TM Olesen*

## Diskussion

### *Fund af havlampret*

I de ti undersøgte vandløb var der, inden denne undersøgelse, registreret i alt 41 voksne havlampretter fordelt på otte vandsystemer (tabel 1). Ved eftersøgningen af de ti samme vandløb er der fundet 15 havlampretter i fire vandsystemer. Resultatet viser, at en målrettet eftersøgning er værdifuld til at belyse tilstedeværelse af arten i vandløb. En 0-registrering af havlampret i et vandløb er dog ikke ensbetydende med, at arten ikke kan være til stede – specielt ikke med engangsprøvetagning som i vores tilfælde.

Under gydevandring tiltrækkes voksne havlampretter af feromoner (galdesyrier), som udskilles af lampretlarver (ammocoetes) i vandet, og tiltrækkes dermed til vandløb, hvor der i forvejen er en bestand af lampretter (Wagner *et al.* 2006; Fine *et al.* 2004; Sorensen *et al.* 2003).

Årsagen til, at havlampretten i denne undersøgelse ikke er genfundet i Binderup Å, Ger Å, Ry Å og Vilestrup Å, kan ikke klarlægges endtydigt. Det kan skyldes tilfældigheder, undersøgelsesintensitet eller en reel tilbagegang.

Tidligere er der også kun registreret relativt få individer i disse vandløb (tabel 1). Manglende genfangst kan derfor skyldes tilfældigheder. Undersøgelsestidspunktet kan også være afgørende. Fangsterne i fire vandløb indikerer, sammen med observation af gydeaktivitet i tre af disse, at undersøgelsestidspunktet var rigtigt valgt.

Med 18 havlampretter er Ry Å det af de ti undersøgte vandløb, hvor der hidtil er registreret flest individer (tabel 1). Det manglende genfund her indikerer, at der kan være tale om en reel bestandsnedgang for arten. Det stemmer overens med, at lokale fjordfiskere jævnligt fan-

gede arten i Nibe Bredning fra 1960'erne til medio 1980'erne, men ikke i dag (Larsen, pers. comm. 2007). Havlampret var endvidere almindelig hver sommer i Ry Å i starten af 1970'erne (Kjeldgaard, pers. comm. 2008).

Fund af havlampret umiddelbart nedenfor opstemningerne i flere vandløb kan indikere, at de etablerede fisketrapper af modstrøms- og kammertypen ikke er effektive med hensyn til passage af havlampret. I Sæby Å foretoges en kontrolbefiskning opstrøms Sæby Vandmølle på en strækning med velegnet gydesubstrat for havlampret. Der blev ikke fundet havlampret her, ligesom arten heller ikke tidligere er registreret opstrøms fisketrapperne i nogen af de undersøgte vandløb (Olesen *et al.* in prep.).

At spærringer hindrer havlampretens vandring - også hvor der er etableret fiskepassage - er konstateret i flere undersøgelser, fx Igøe *et al.* (2004) og Maitland (2003).

### *Elfiskeri efter havlampret*

Registrering af voksne havlampretter på gydevandring foregår i mange undersøgelser ved at tælle lampretterne i fisketrapper og fælder (Harvey & Cowx 2003; Moser *et al.* 2007). Ofte er oplysninger om havlampretter dog udelukkende baseret på spredte observationer fx af gydende havlampretter (Harvey & Cowx 2003).

Myndighederne undersøger ofte fiskebestande i ferskvand med elfiskeri som en cost-effektiv metode i forhold til fx. fældefangster. Metoden har derfor interesse i forbindelse med oversigtsundersøgelser af forekomst og udbredelse af havlampret.

Elfiskeri efter voksne havlampretter er imidlertid normalt ikke en metode, der benyttes, selv om me-

toden ofte benyttes til at opgøre bestanden af larver (Harvey & Cowx 2003; Moser *et al.* 2007). Moser *et al.* (2007) oplyser, at voksne lampretter udviser kryptisk adfærd, gemmer sig under sten o.lign., og at elfiskeri efter voksne lampretter ikke giver pålidelige bestandsopgørelser.

Resultaterne i herværende undersøgelse tyder på, at elfiskeri kan benyttes til eftersøgning af voksne havlampretter i mindre og mellemstore danske vandløb.

Eftersøgning af voksne havlampretter bør gennemføres ved toppen af dens gydeaktivitet, som i Danmark hovedsagligt foregår i juni og i juli (Olesen *et al.* in prep.). Maitland (2003) og Potter & Beamish (1977) angiver, at havlampretens gydevandring og gydeaktivitet er tæt forbundne med vandtemperaturen. Denne viden er oplagt at benytte i planlægning af eftersøgningstidspunktet. Havlampretens gydevandring toppe ved en temperatur mellem 10°C og 18°C (Maitland 2003). Samtidig kræves vandtemperaturer mellem 11-25°C for succesfuld klækning og larveoverlevelse (Maitland 2003; Rodríguez-Muñoz *et al.* 2001). Maitland (2003) angiver, at havlampret gyder i britiske vandløb, når vandtemperaturen er mindst 15°C.

### *Bestandsstørrelser*

Viden om bestandsstørrelser er essentielle for at vurdere status for havlampret. Systematiske undersøgelser af bestandsstørrelser af voksne havlampretter findes imidlertid ikke i Danmark og kun i ringe grad i andre europæiske lande. Bestandstæthed af larver er kun undersøgt i Danmark i Skjern Å (Olsen & Koed 2004; Olsen *et al.* 2002).

Antallet af havlampretter, der blev fanget i denne undersøgelse, var



lavt (0-8 individer pr. vandløb). Det skønnes, at de reelle bestandsstørrelser af havlampret også er små, selv om undersøgelsen ikke er kvantitativ og vurderingen er behæftet med usikkerhed. Et varierende vandringstidspunkt op i vandløbene vanskeliggør tillige beregning af en effektiv bestandsstørrelse (Moser *et al.* 2007). Ud fra det lave antal individer vurderes det, at yderligere befiskninger gennem sæsonen ikke væsentligt vil forbedre grundlaget for beregning af egentlige bestandsstørrelser i de undersøgte vandløb, jf. Bohlin *et al.* (1989).

Elfiskeri efter voksen havlampret vurderes overvejende at kunne benyttes til ikke-kvantitative eftersøgninger. Kvantitative undersøgelser kan dog muligvis gennemføres i vandløb med større bestande. I den sammenhæng vil det være relevant at undersøge om effektiviteten af elfiskeriet kan øges, fx via større udgangseffekt eller ved at bruge jævnstrøm. Opsætning af egentlige fælder, som kan give mere detaljerede oplysninger om opvandringstidspunkt mv. i det enkelte vandløb, kan også overvejes.

#### Gydning

At der er konstateret gydende havlampret i Liver Å og Uggerby Å, er ikke nødvendigvis det samme som at lampretten gennemfører livscyklus. Begge vandløb har en meget stor sandvandring, og Maitland (2003) nævner, at der ofte sker en tilsanding af lampretternes gydereder, hvilket kan medføre ringe gydesucces.

Oптælling af gydereder er et nyttigt supplement til mere systematiske undersøgelser mv., men anses ikke som en pålidelig metode til at opgøre gydebestanden af havlampretter (Harvey & Cowx 2003; Moser *et al.* 2007). Moser *et al.* (2007) oplyser således at flere individer ofte deltager i gydningen og at et individ

kan bygge flere reder. Hertil er reder vanskelige at observere i dybt og uklart vand, ligesom observations tidspunktet har stor betydning for opgørelsen (Moser *et al.* 2007).

#### Videre undersøgelser

Undersøgelsen viser, at der med en systematisk og målrettet indsats kan opnås værdifuld viden om havlamprettens udbredelse. Videre undersøgelser i de danske vandløb er nødvendige for at kunne vurdere bestandenes status. Det kan derfor anbefales at gennemføre eftersøgning af voksne havlampretter i de danske vandløb. Efterfølgende vil mere indgående undersøgelser af larvetætheder, aldersstruktur, vandringssucces og adfærd med fordel kunne gennemføres.

#### CITERET LITTERATUR

- Bohlin T, Hamrin S, Heggberget TG, Rasmussen G & Saltveit SJ 1989: Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Corkum LD 2004: Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 14: 327-331.
- Fine JM, Vrieze LA, Sorensen PW 2004: Evidence that petromyzontid lampreys employ a common migratory pheromone that is partially comprised of bile acids. - *Journal of chemical Ecology* 30 (11): 2091-2110.
- Gardiner R. 2003: Identifying Lamprey. A field key for Sea, River and Brook Lamprey. - *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Conservation Techniques Series No. 4.* English Nature, Peterborough.
- Harvey J & Cowx I 2003: Monitoring the River, Brook and Sea Lamprey, *Lampetra fluviatilis*, *L. planeri* and *Petromyzon marinus*. - *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 5*, English Nature, Peterborough.
- Igoe F, Quigley DTG, Marnell F, Meskell E, Connor WO & Byrne C 2004: The sea lamprey *Petromyzon marinus* (L.), River lamprey *Lampetra fluviatilis* (L.) and Brook lamprey *Lampetra planeri* (Bloch) in Ireland: General biology, ecology, distribution and status with recommendations for conservation. *Biology and Environment. - Proc. Royal Irish Acad., Vol. 104B, NO. 3: 43-56.*
- Maitland PS. 2003: Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. - *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 5.* English Nature, Peterborough.
- Moser ML, Butzerin JM & Dey DB 2007: Capture and collection of lampreys: the state of the science. - *Rev. Fish Biol. Fish.* 17: 45-56.
- Olesen TM & Jessen BH 2006: Status for vandløbsfisk i Nordjyllands Amt. - Rapport fra Nordjyllands Amt, Teknik- og miljø, Vandmiljøkontoret. 78 sider.
- Olesen TM, Carl H & Aarestrup K (in prep.): Status for havlampret *Petromyzon marinus* L., Linnaeus 1758 i danske vandløb. - *Flora og Fauna.*
- Olesen NØ & Koed A 2004: Skjern Å's lampretter. Statusrapport fra naturovervågningen efter restaureringen af Skjern Å. - DFU-rapport 134-04.
- Olsen NØ, Ingeralev HC, Dam HC & Dieperink C 2002: Skjern Å's lampretter. Statusrapport fra naturovervågningen før restaureringen. - DFU-rapport 99-02.
- Otterstrøm CV 1917: Fisk III, tværmunde m.m. Fastkæbede, buskgællede, ganoider, tværmunde og rundmunde. - *Danmarks Fauna* 20.
- Pihl S, Ejrnæs R, Søndergård B, Aude E, Nielsen KE, Dahl K & Laursen K 2000: Naturtyper og arter omfattet af EF Habitatdirektivet. Indledende kortlægning og foreløbig vurdering af bevaringsstatus. *Danmarks Miljøundersøgelser, Faglig rapport fra*

- DMU nr. 322.
- Potter IC & Beamish FWH 1977: The freshwater biology of adult anadromous Sea lampreys *Petromyzon marinus*. - J. Zool., Lond. 181: 113-130.
- Renaud CB. 1997: Conservation status of the Northern Hemisphere lampreys (Petromyzontidae). - J. Appl. Ichthyol. 13: 143-148.
- Rodríguez-Muñicoz R, Nicieza AG & Braña F 2001: Effects of temperature on developmental performance, survival and growth of sea lamprey embryos. - J. Fish Biol. 58: 475-486.
- Sorensen PW, Vrieze LA, & Fine JM 2003: A multi-component migratory pheromone in the sea lamprey. - Fish Physiology and Biochemistry 28: 253-257.
- Wagner MC, Jones ML, Twohey MB & Sorensen PW 2006: A field test verifies that pheromones can be useful for sea lamprey (*Petromyzon marinus*) control in the Great Lakes. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63: 475-479.

**UPUBLICEREDE KILDER**

1. Rolf Kjeldgaard, 2008, Stenum.
2. Niels Norre Larsen, 2007, Fisker, Sebbesund.

# Farvevarianter i den første population af harlekinmariehønen, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera; Coccinellidae) i Danmark

Tove Steenberg<sup>1</sup> og Susanne Harding<sup>2</sup>

## Colour forms in the initial population of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera; Coccinellidae) in Denmark

In late autumn 2007, the invasive coccinellid *Harmonia axyridis* was found to occur in large numbers (larvae, pupae and adults) in central Copenhagen. In a small sampling programme, adults were collected by hand from tree trunks of *Tilia* and *Acer* and from statues, fences and other objects located near trees. One sample was collected indoor in a flat, and at one site the sample of adult ladybirds was supplemented by a sample of pupae that later hatched into adults. A total of 822 adult *H. axyridis* were collected which were all categorized into colour forms. Two specimens were the nominate form f. *axyridis*. This is believed to be the first record of this form from Europe, and possibly from outside the natural distribution area of *H. axyridis*. The frequency of other colour forms was: f. *succinea* (93.3%), f. *spectabilis* (5.6%) and f. *conspicua* (0.9%). The high Danish f. *succinea* prevalence is in contrast to that reported from other countries in Europe, where this colour form constitutes up to approximately 85% of the samples. The high frequency of f. *succinea* is unlikely to be due to a bias in sampling, as 95.5% of pupae hatched (N=88) were f. *succinea*. This study of the first established population in Denmark will be followed by further sampling in the future as the species spreads in Denmark.

*Key words:* Polymorphy, invasive species, adaptation, colour form

Den invasive, asiatiske mariehøneart *Harmonia axyridis* (familien Coccinellidae, mariehøns), som på dansk kaldes harlekinmariehøne (Martin 2008), har siden 1999 været under spredning i Europa. I 2006 blev den første gang observeret i Danmark, idet den blev fundet i lysfælder placeret på Møn og i København (Brown et al. 2008a;

Pedersen 2007), og i efteråret 2007 viste fund af juvenile stadier, at arten med sikkerhed havde etableret sig i København (Steenberg & Harding 2007; Harding & Steenberg 2008). Harlekinmariehønen er indført til brug i biologisk bekæmpelse i bl.a USA og Europa, hvor den har været anvendt i væksthuse og på friland. Det er sandsynligvis fra så-

danne udsætninger, at den har etableret sig i naturen og herefter spredt sig til store dele af Nordamerika og Europa (Brown et al. 2008a).

Navnet harlekinmariehøne indikerer et spraglet udseende, men ud over (normalt) at være farvestrålende er harlekinmariehønen også karakteristisk ved at være særdeles variabel af udseende. I lighed med hjemmehørende arter som 2-pletet mariehøne (*Adalia bipunctata*) og 10-pletet mariehøne (*Adalia decempunctata*) er harlekinmariehønen uhyre polymorf, idet dækvingernes og pronotums farvetegning varierer meget. Denne variation forårsages af både genetiske forskelle og af forhold i omgivelserne. Både farver og mønstre varierer i en grad, så nogle af farveformerne tidligere har været beskrevet ikke bare som forskellige arter, men faktisk som tilhørende forskellige slægter (review i Tan 1945). Over 200 forskellige farveformer er beskrevet fra det naturlige udbredelsesområde, men efter at klassiske krydsningsforsøg har klarlagt arvegang og dominansforhold hos forskellige hovedtyper, er antallet af typer nedbragt væsentligt (Tan & Li 1934; Hosino 1940).

Harlekinmariehønen optræder i sit naturlige udbredelsesområde i en række genetisk forskellige former, heraf flere melanistiske (sorte). Formerne er distinkte og er for de mest almindelige formers vedkommende ikke vanskelige at adskille. Uden for artens naturlige udbredelsesområde kendes kun et fåtal af farvetyper, som beskrives nedenfor.

Arten er oprindeligt beskrevet i en form (f. *axyridis*), hvor der på hver dækvinge er 6 gule, orange eller røde pletter på sort baggrund (Figur 1g). Denne form er dominerende omkring Altai-bjergene og Bajkal-søen i

<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr, Skadedyrlaboratoriet, Skovbrynet 14, DK-2800 Kgs. Lyngby. <sup>2</sup>Københavns Universitet, KU-LIFE, Institut for Økologi, Thorvaldsensvej 40, DK-1871 Frederiksberg C.





a,b,c,d: *f. succinea*  
 e: *f. spectabilis*  
 f: *f. conspicua*  
 g: *f. axyridis*.

Figur 1. Variation i farvetegning hos harlekinmariehønen (*Harmonia axyridis*) i Danmark. Arten kan være vanskelig at identificere ud fra farvetegningen alene, men denne i sammenhæng med størrelsen (5-8 mm) og en kuplet form er karakteristisk. Yderligere kendetegn er at de hvide felter yderst på pronotum går hele vejen ned langs dets rand, at mariehønen har brune fødder og som oftest brune ben, og at der bagest på dækvingerne er en tværgående køl. For evt. forvekslingsmuligheder se information om harlekinmariehønen på [www.dpil.dk](http://www.dpil.dk). Foto: a,b,c,d,f (J. Martin), e,g (T. Steenberg).

*Variation in colour form of the harlequin ladybird (Harmonia axyridis) in Denmark. Photo: a,b,c,d,f (J. Martin), e,g (T. Steenberg).*

den vestlige del af det naturlige udbredelsesområde, som strækker sig fra det centrale Sibirien i vest til Japan i øst.

I den østlige del af det naturlige udbredelsesområde i bl.a. Korea dominerer en anden form, *f. succinea*, som har 0-19 sorte pletter på en gul, orange eller rød baggrund (Figur 1a-d). Forma *succinea* kan opfattes som et kompleks, der af nogle opdeles i et antal underformer (Dobzhansky 1933). I Europa og USA opdeles denne meget variable form dog ikke i underformer (Koch 2003; Brown et al. 2008a). I *f. succinea* er pronotum oftest lyst, og den sorte farvetegning varierer fra at ligne en kattepotte (Figur 1a), et M (Figur 1b), eller en massiv trapez (Figur 1c).

I Japan og andre kystnære lokaliteter i Østasien forekommer desuden to melanistiske former, *f. spectabilis* (Figur 1e) med fire gule, orange eller røde pletter på sort baggrund

og *f. conspicua* (Figur 1f), som kun har det forreste par pletter (Dobzhansky 1924, 1933). Disse melanistiske farvetyper er mindre variable end *f. succinea*, i og med at antallet af pletter på den altid sorte baggrundsfarve er konstant, men pletternes størrelse og form kan dog variere, og der kan optræde en sort plet inden i det forreste par pletter (Figur 1f). Disse farvetyper kan ikke forveksles.

Udover den genetisk bestemte variation kan farvetegningerne inden for en farveform påvirkes af forhold i omgivelserne. Lave temperaturer under puppestadiet medfører en større grad af melanisering i den voksne mariehønes dækvinger. Dette antages at være en tilpasning til køligere forhold, idet absorptionen af varme dermed øges, hvorved dyrene kan være aktive ved lavere temperaturer (Brakefield & Willmer 1985). I Nordvesteuropa har harlekinmariehønen to årlige generationer og er aktiv fra april til november.

Den optræder således meget sent på året sammenlignet med andre mariehøns, og i den sene generation fremtræder de voksne individer af *f. succinea* ofte meget mørke, idet dækvingernes sorte pletter er større end normalt, eventuelt smelter sammen og danner bånd (Figur 1c) eller sågar fører til, at hele dyret farves mørkt (Figur 1d). Intensiteten af den røde farve i dækvingerne er desuden vist at kunne påvirkes af fødegrundlaget i larvestadiet (Grill & Moore 1998). Denne variation påvirker dog ikke kategorisering til farvetype.

Sammensætningen af farvetyper i den første danske population af harlekinmariehønen kan indikere, hvorfra de er ankommet. Hvis de er fløjet ind fra Tyskland eller andre sydligere liggende områder i Europa, hvilket vi formoder ud fra vores kendskab til udbredelsen i Danmark (marts 2008: København samt nogle få lokaliteter i den sydlige del af landet), vil farvetypesammensæt-

Lokalitet <i>Location</i>	Antal indsamlet <i>Sample size (indv.)</i>	<i>f. succinea</i>		<i>f. spectabilis</i>		<i>f. conspiciua</i>		<i>f. axyridis</i>	
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Østerbro	80	68	85	11	14	1	1		0
Nørrebro (1)	78	75	96	3	4	0	0		0
Nørrebro (2a)*	66	62	94	4	6	0	0		0
Nørrebro (2b)*	88	84	96	4	5	0	0		0
København C (1)	196	178	91	14	7	3	2	1	0,5
København C (2)	48	47	98		0	1	2		0
København C (3)	266	253	95	10	4	2	1	1	0,4
Antal i alt/i % af total <i>Total no./% of total no.</i>	822	767	93,3	46	5,6	7	0,9	2	0,2

Tabel 1. Farvetyper hos overvintrende *Harmonia axyridis* indsamlet i København, november 2007 til februar 2008. \* angiver materiale indsamlet på samme lokalitet (2a: som voksne individer, 2b: pupper klækket til voksne). *Colour forms of overwintering Harmonia axyridis sampled in Copenhagen, November 2007 to February 2008.* \* denotes samples collected from same location (2a: as imagines, 2b: pupae hatched into adults).

ningen med stor sandsynlighed ligner den, man finder i disse områder. I denne artikel beskrives forekomsten af farvetyper i den første population af *H. axyridis* i Danmark.

#### Materialer og metoder

Voksne individer blev indsamlet fra overvintringslokaliteter seks steder i det centrale København i perioden november 2007 til februar 2008. Billederne blev især indsamlet på stammer af lind og ahorn, og en del kunne indsamles fra statuer, plankeværk og andre objekter, der stod tæt på en af ovennævnte træarter. Lind og ahorn har i både Storbritannien og Belgien vist sig at være blandt de foretrukne levesteder for harlekinmariehønen (Adriaens et al. 2008; Brown et al. 2008b). Fra en enkelt lokalitet blev der desuden indsamlet pupper i november. Pupperne blev indsamlet fra plankeværker (samlet længde på i alt ca. 30 m) under store ahorntræer og blev placeret ved stuetemperatur og klækket til voksne individer. Mariehønsene blev herefter kategoriseret til farvetype ud fra beskrivelser i Brown et al. (2006) og illustrationer på [www.harlequin-survey.org](http://www.harlequin-survey.org). Bestemmelsen af *f. axyridis* blev bekræftet af P. Brown, Biological Records Centre, Huntingdon, Storbritannien.

#### Resultater

I alt 822 harlekinmariehøner blev indsamlet fra seks lokaliteter i København og indgik alle i karakteriseringen (Tabel 1). Langt hovedparten tilhørte *f. succinea* (93,3%), mens de resterende var fordelt på de to melanistiske former, *f. spectabilis* (5,6%) og *f. conspiciua* (0,9%). Hertil kom to eksemplarer af *f. axyridis* (0,2%) indsamlet på to forskellige lokaliteter. Fundet af *f. axyridis* er, så vidt det vides, det første i Europa (P. Brown, pers.comm. 21. januar 2008) og formodentligt også det første fund uden for artens naturlige udbredelsesområde i Asien.

Fordelingen af farvetyper varierer ikke meget mellem de enkelte lokaliteter, selvom lokaliteten Østerbro har en noget større andel af *f. spectabilis* (13,8%). Fordelingen på lokaliteten Nørrebro 2 i gruppen af mariehøns indsamlet som voksne (2a) henholdsvis i gruppen af mariehøns klækket fra indsamlede pupper (2b) er også den samme. En stor del af de indsamlede *f. succinea* var meget mørke. Der blev dog også fundet helt lyse eksemplarer gennem vinteren. De indsamlede melanistiske mariehøns var karakteriseret ved, at de røde pletter i nogen grad var melaniserede. Især

det bageste par røde pletter i *f. spectabilis* var melaniserede i forskellig grad, og det var i enkelte tilfælde nødvendigt at bruge lup for at afgøre, om der var tale om *f. conspiciua* eller *f. spectabilis*.

#### Diskussion

I Europa er hidtil fundet tre farvetyper: *f. succinea*, *f. spectabilis* og *f. conspiciua*. Hertil kommer desuden enkelte fund i Holland af en farvetype (*f. equicolor*), som også i det naturlige udbredelsesområde er meget sjælden (Adriaens et al. 2008). De europæiske populationer består af en blanding af de tre farvetyper med *f. succinea* som den dominerende. Andelen af *f. succinea* udgør en varierende andel, men ligger i reglen på højst 85%, og *f. spectabilis* er i materiale indsamlet i Belgien, Storbritannien og Luxembourg betydeligt mere talrig end *f. conspiciua* (Brown et al. 2008a). I USA, hvor arten har været etableret på friland siden 1988 (Koch 2003) og forekommer over store dele af kontinentet, er *f. succinea* den alt-dominerende farveform. Kun fra det nordvestlige USA er rapporteret om forekomst også af *f. conspiciua* og *f. spectabilis* om end i meget begrænset omfang (LaMana & Miller 1996).

Fundet af f. *axyridis* i Danmark er overraskende, fordi *Harmonia axyridis* har været intensivt indsamlet i flere europæiske lande gennem adskillige år, uden at f. *axyridis* er blevet fundet. Det samme gælder USA. At f. *axyridis* ikke hidtil er dukket op i hverken Europa eller USA kunne eventuelt forklares ved, at de populationer, man har indført til biologisk bekæmpelse, kan være indsamlet i områder, hvor f. *axyridis* ikke har været til stede i populationen. Indførslen er sket adskillige gange og med materiale fra forskellige egne, bl.a. Kina, Japan, Korea og det tidligere USSR (Krafsur et al. 1997). Ifølge Komai (1956) findes f. *axyridis* ikke i Kina, Korea og det nordlige Japan og har en forekomsthyppighed på under 10% i det sydlige Japan og øvrige østlige udbredelsesområde. Det kan imidlertid ikke forklare, hvorfor f. *axyridis* pludselig dukker op i Danmark. Kort tid efter det danske fund blev denne form også rapporteret fra Tjekkiet (O. Nedved, pers. comm. 21. februar 2008), hvortil arten – som i Danmark – først er indvandret i 2006 (Brown et al. 2008a). Fremtidig indsamling i Danmark og i Tjekkiet vil vise, om denne form fortsat vil være en sjældenhed i Europa. Genetiske analyser vil kunne bidrage til at kunne forklare, hvorfor f. *axyridis* pludselig dukker op i to lande.

Europæiske populationer inkluderer som nævnt en blanding af de tre andre farveformer med f. *succinea* som den dominerende (Brown et al. 2008a). De danske data tyder dog på, at f. *succinea* har en større hyppighed i Danmark end i flere europæiske lande (93% mod normalt ca. 80-85%). Dette kunne dog muligvis skyldes en skævhed i det indsamlede materiale, der især er indsamlet fra fugtige træstammer i vintermånederne under dårlige lysforhold. Herved kunne melanistiske former måske være overset. Denne forklaring understøttes af en lavere

andel af f. *succinea* (85%) på lokaliteten Østerbro, hvor mariehøns er indsamlet med støvsuger i en lejlighed, hvorved melanistiske individer ikke kan være overset. Data for lokaliteten Nørrebro 2(b) støtter imidlertid det generelle billede af, at andelen af f. *succinea* er meget høj i det indsamlede materiale fra København, idet de 88 mariehøns klækket fra pupper ikke kan være påvirket af en skævhed i indsamlingen, og også i denne gruppe er andelen af f. *succinea* meget høj (>95%).

Samtidig var en stor andel af de indsamlede f. *succinea* mørke i varierende grad, og disse er altså ikke blevet overset ved indsamlingen. Generelt var de indsamlede individer forholdsvis mørke, hvilket er i overensstemmelse med angivelser fra andre lande ved indsamling sent på året (Brown et al. 2006). En øget grad af melanisering gjorde sig som nævnt også gældende for de indsamlede f. *spectabilis* og f. *conspicua*.

Fremtidig indsamling af harlekinmariehønen også fra andre egne i Danmark, i sommerhalvåret samt klækning af individer fra pupper vil kunne afklare, hvorvidt de danske populationer generelt har en markant højere andel af f. *succinea* sammenlignet med populationer fra andre lande i Europa. En afvigende sammensætning af populationerne mht. farvetyper kan indikere, at harlekinmariehønen i Danmark muligvis er genetisk forskellig fra de øvrige populationer af arten i Europa. Viser det sig at være tilfældet, er spredningen af arten i Europa måske alligevel ikke er sket fra meget få steder i Europa, som fremført af Brown et al. (2008a).

Vi vil fremover følge forekomsten af de forskellige farvetyper hos harlekinmariehønen i forskellige habitat typer, efterhånden som arten spredes geografisk i Danmark.

## Tak

Tak til Casper Glasius-Nyborg for indsamling af mariehøns indendørs på lokaliteten Østerbro, og til Peter Brown for verifikation af identifikationen af f. *axyridis*.

## Citeret litteratur

- Adriaens T, San Martin y Gomez G & Maes D 2008: Invasion history, habitat preferences and phenology of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Belgium. – *BioControl* 53: 69-88.
- Brakefield PM & Willmer PG 1985: The basis of thermal melanism in the ladybird *Adalia bipunctata*: differences in reflectance and thermal properties between the morphs. – *Heredity* 53: 37-49.
- Brown P, Roy H, Ware R & Majerus M 2006: Distribution and identification of the harlequin ladybird *Harmonia axyridis*. – *Atropos* 28: 63-69.
- Brown PMJ, Adriaens T, Bathon H, Cuppen J, Goldarazena A, Hägg T, Kenis M, Klausnitzer BEM, KováY I, Loomans AJM, Majerus MEN, Nedved O, Pedersen J, Rabitsch W, Roy HE, Ternois V, Zakharov IA & Roy DB 2008a: *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. – *BioControl* 53: 5-21.
- Brown PMJ, Roy, HE, Rothery, P, Roy, DB, Ware, RL & Majerus, MEN 2008b: *Harmonia axyridis* in Great Britain: analysis of the spread and distribution of a non-native coccinellid. – *Biocontrol* 53: 55-67.
- Dobzhansky T 1924: Die geographische und individuelle Variabilität von *Harmonia axyridis* Pall. in ihren Wechselbeziehungen. – *Biologisches Zentralblatt* 44: 401-421.
- Dobzhansky T 1933: Geographical variation in lady-beetles. – *The American Naturalist* 67: 97-126.
- Grill CP & Moore AJ 1998: Effects of a larval antipredator response



# FLORA OG FAUNA

*113. årgang*

UDGIVET AF  
NATURHISTORISK FORENING  
FOR JYLLAND

REDAKTION:  
JONFEILBERG (ANSV.)  
JENS REDDERSEN  
HANS-HENRIK SCHIERUP

ÅRHUS

2007

## Artikler

Jakob Damgaard: Nye undersøgelser over vandtægefaunaen på Læsø (Hemiptera-Heteroptera: Gerrhormorpha & Nepomorpha) .....	7
Helle Juul Hansen: Ektoparasitter på skarvunger i Danmark med første fund af fluen <i>Carnus hemapterus</i> (Carnidae, Diptera) .....	30
Søren Heddal: Elgens ( <i>Alces alces</i> ) forekomst på Sjælland i nyere tid .....	1
Simon Lægaard: Hirsholmenes flora gennem hundrede år .....	55
Bent Lauge Madsen: Vandløbsbiller (Haliplidae, Dytiscidae; Coleoptera) der ånder gennem dækvingerne .....	71
Carsten Riis Olesen & Jørn Pagh Berthelsen: Pilotforsøg med fangst og mærkning af og habitatpræference for hare ( <i>Lepus europaeus</i> ) i et landbrugslandskab .....	40
Thorkild Steenberg: Amøbefaunaen i seks østjyske vandhuller: heliozoer, skal- og trådamøber samt nøgne amøber inddelt efter et nyt formgruppesystem .....	15
<b>Konference: Klimaændringer og den danske natur</b>	
Preben Clausen: Forventninger til fremtidige effekter af klimaændringer på Lysbuget Knortegås .....	97
Ole Bøssing Christensen: Klimaændringer nu og i fremtiden: Hvad klimamodeller fortæller os .....	87
Kurt H. Kjær: Brænder isen? .....	92
Torsten Nygaard Kristensen: Økologiske, fysiologiske og genetiske konsekvenser af klimastress .....	103
Maria Mikkelsen: Klimaforandringen – en udfordring for dansk naturforvaltning .	141
Jørgen E. Olesen: Klimaændringernes betydning for landbrugets arealanvendelse, afgrødevalg og påvirkning af natur og miljø .....	133
Carsten Riis Olesen & Jørn Pagh Berthelsen: Pilotforsøg med fangst og mærkning af og habitatpræference for hare ( <i>Lepus europaeus</i> ) i et landbrugslandskab .....	40
Jens Reddersen: Viden om klimaændringer og den danske natur – gode spørgsmål eller gode svar til tiden? .....	83
Inger Kappel Schmidt, Claus Beier, Jane Kongstad, Louise Andresen, Anders Michelsen, Kristian Albert, Per Ambus, Merete Selsted, Kristine Maraldo, Martin Holmstrup, Marie Arndal, Teis N. Mikkelsen, Helge Ro-Poulsen, Sven Jonassen, Rune Juelsborg Karsten: Klimaændringer, processer og funktion i terrestriske økosystemer .....	121
Jens-Christian Svenning, Signe Normand & Flemming Skov: Konsekvenser af den globale opvarmning for den danske flora og vegetation .....	111

### Mindre meddelelser

Henrik Carl & Peter Rask Møller: Europæisk malle *Silurus glanis* Linnaeus, 1758  
yngler igen i Danmark ..... 67

Holger N. Garner: Den dynamiske ferskvandssnegle-fauna (Gastropoda) på Katt-  
gatøen Vejro ..... 36

Jan Kjærgaard Jensen, Henrik Carl, Finn Sivebæk: Almindelig Solaborre *Lepomis*  
*gibbosus* (Linnaeus, 1758) - ny dansk ynglefisk ..... 25

Ole Secher Tendal og Henrik Flintegaard: Et fund af en sjælden krabbe i danske  
farvande: den blå svømmekrabbe, *Callinectes sapidus* (Crustacea; Decapoda;  
Portunidae) ..... 53

### Nye Naturbøger

Nye naturbøger: ..... 70

### Bog anmeldelser

Bog anmeldelse (Jon Feilberg):

Jan Skriver: Limfjorden ..... efter side 24

Bog anmeldelse (Jon Feilberg)

S. Kjeldgaard, M. Landt & P. Meedom: Anholts Flora ..... 29

Bog anmeldelse (Jens Reddersen)

H.J. Baagøe & T.S. Jensen: Dansk Pattedyratlas ..... 46

### Andet

Nekrolog (Poul Hansen):

Edwin Nørgaard ..... 6

Generalforsamlingsreferat ..... 30

Oplæg: Konference 24. november 2007: Klimaændringer og den danske natur - set

i et internationalt perspektiv ..... 48



Regnskab 2007 - NFJ						
NFJ 2007						
RESULTATOPGØRELSE PR. 31.12.2007						
	Specifikationer	Sammentælling		Resultat 2006	Budget 2007	Budget 2008
<b>Indtægter:</b>						
Kontingent		47.395,00		50085	48000	47000
Salg af FogF		210,00		865	500	500
Konference 2007		14.710,00		4047		
Tilskud:						
Århus Kommune				2000	0	
DMU						
Aage W. Jensen		20.000,00				
Tips og Lotto		15.000,00		15000	15000	15000
Renter:						
Giro		32,94		35,83	20	35
Obligationskonto		710,08		419	400	700
Udbytte:						
BG Invest		4.181,67		5934	5934	4.000
Nordea		6.921,00		13842	13000	7000
<b>Indtægter i alt</b>		<b>109.160,69</b>	<b>109.160,69</b>	<b>92227,74</b>	<b>82854</b>	<b>74235</b>
<b>Udgifter:</b>						
Bestyrelse: Møder		1.620,50		2587,8	3000	2100
Bestyrelse: Rejser		-				
Møder/Redaktionsm.		-				
Generalforsamling		174,00		845	1000	200
Porto -		6.619,25		6376,25	12000	21500
Trykning af blad	2 numre	29.886,20		36903,13	70000	64000
Redaktion af blad		-				
Konference 2007		27.517,75		21125,65		
Excursioner						
Gebyrer:						
Giro		512,00		461	450	550
Værdip. Depot		21,00		7	7	21
Post DK		-				
Diverse		317,50		806	800	800
Regnskabsføring		2.619,50		3042	3000	3000
Egil:						
Frim.,konv.o.a.		531,35		475,25	500	500
Kontakt, gr.; Mad				711		
Computer, Jon		9.998,00			10000	
Computer, Redders.						
Reddersen -						
Tif.,porto,kopier						
Rykker - Kontingent.		1.130,51		1398,05	1000	1100
<b>UDG. Fra 2006</b>		<b>40.353,64</b>		<b>26749,25</b>		
<b>Udgifter i alt</b>		<b>121.301,20</b>	<b>121.301,20</b>	<b>101487,38</b>	<b>100757</b>	<b>93771</b>
	Tal i parentes = underskud	Over/underskud	(12.140,51)	(9259,64)	(17903,00)	(19536,00)
<b>Udgifter til F&amp;F nr. 3 og 4</b>						<b>49919</b>
						<b>(69455,00)</b>
<b>AKTIVER</b>						
<b>PASSIVER</b>						
Beholdninger:				456.994,25		
Giro	12.527,16			(12.140,51)		
Bank	30.258,58			6.037,30		
Værdipapir	97.351,10					
Værdipapir, arv	298.679,60			438.816,44		
<b>Aktiver i alt 30.12.</b>	<b>438.816,44</b>			<b>438.816,44</b>		
Skyldig beløb pr. 31.12.2007:						
Trykning af blad - nr. 3 og 4.	41153,50	(nr. 3 - 15405,40 nr. 4 - 25.748,10)		Værdipapir 1.1.	100620,00	
Forsend.af blad nr. 3 og 4 - Kannike	8765,00	(nr. 3 - 3120 nr. 4. - 5645)		Værdipapir 30.12.	97351,10	3268,90
				Værdipapir 1.1.	301448,00	
	49918,5	Beløb betales i 2008		Værdipapir 31.12.	298679,60	2768,40
				Tab i alt for 2007		6037,30
				Værdip.30.12.07	396030,70	
<b>Revisor Frank Jensen</b>			<b>Revisor Toke Skytte</b>			

- and larval diet on phenotype in an aposematic ladybird beetle. – *Oecologia* 114: 274-282.
- Harding S & Steenberg T 2008: Harlekinmariehønen - fra nyttedyr til invasivt skadedyr. – *Naturens Verden* 3: 36-40.
- Hosino Y 1940: Genetical studies on the pattern types of the ladybird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. – *J. Genetics* 40: 215-228.
- Koch RL 2003: The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. – *J. Insect Science* 3:32 (16 pp.)(online: [insectscience.org/3.32](http://insectscience.org/3.32))
- Komai T 1956: Genetics of ladybeetles. – *Advances in Genetics* 8: 155-188.
- Krafsur ES, Kring TJ, Miller JC, Nariboli P, Obrycki JJ, Ruberson JR & Schaefer PW 1997: Gene flow in the exotic colonizing ladybeetle *Harmonia axyridis* in North America. – *Biological Control* 8: 207-214.
- LaMana M & Miller JC 1996: Field observations on *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) in Oregon. - *Biological Control* 6: 232-237.
- Martin J 2008: Meddelelser fra Zoologisk Nomenklaturudvalg. Nummer 1 (5 pp.). ISSN 1902-4479.
- Pedersen J. 2007: Hvad sker der i den danske billeverden? - *Dyr i Natur og Museum*, 24-27.
- Steenberg T & Harding S 2007. Harlekinmariehøne – ny art i hus og have. -[www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/skade\\_og\\_nyttedyr/860.html](http://www.havenyt.dk/artikler/dyrkningsmetoder/skade_og_nyttedyr/860.html)
- Tan C-C & Li J-C 1934: Inheritance of the elytral color patterns of the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. - *The American Naturalist* 68(716): 252-265.
- Tan CC 1945: Mosaic dominance in the inheritance of color patterns in the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis*. - *Genetics* 31: 195-210.

## Efterlysning

Forfattere er meget interesserede i oplysninger om fund af harlekinmariehønen uden for Københavnsområdet. Fund bedes venligst indberettet til Skadedyrlaboratoriet, Aarhus Universitet på [www.dpil.dk](http://www.dpil.dk), hvor der findes et elektronisk indberetningsskema samt yderligere information om arten.

# REFERAT: GENERALFORSAMLING

Referat af generalforsamling 2008 i Naturhistorisk Forening for Jylland afholdt på Rugaard Gods, Rugaardsvej 14, 8400 Ebeltoft den 17. maj. 2008. Kl.10.

Mødt var: Eigil Holm, Holger Garner, Erik Christensen, Per Egge Rasmussen, Julie Dahl Møller, Jens Reddersen, Thomas Secher, Søren Olsen, Hanne Grethe Kirk, Peer Høgsberg (ref.). Fraværende: Henrik Sell, Peter Wind, Jon Feilberg, Hans Henrik Schierup m. fl.

Deltagerne i NFJ's generalforsamling blev budt velkommen af slots-ejerne, og i det gode vejr blev generalforsamlingen flyttet fra fangekælderen og ud i havemøblerne udenfor i det fri. Morgenkaffen blev indtaget og generalforsamlingen afholdt i det skønneste forårsvejr ude i herregårdshaven, med søen og skoven til den ene side som repræsenterende natur og herregården Rugård til den anden side som repræsenterende historien. Smukke scene for en generalforsamling i Naturhistorisk Forening for Jylland er næppe set!

Referat ifølge dagsorden, udsendt med omslag på Flora & Fauna.

1. Valg af dirigent. Thomas Secher blev valgt til dirigent og konstaterede at generalforsamlingen er lovligt indkaldt.

2. Formanden aflagde bestyrelsens beretning:

„Årets vigtigste begivenhed i foreningen var konferencen „Klimaændringerne og den danske natur“ den 24. november 2007. Der var 70-80 deltagere i Naturhistorisk Museums auditorium, og de fik 9 foredrag om klimaændringerne, belyst fra mange

sider. Det står klart, at de mulige klimaændringer og deres konsekvenser for dyr og planter er godt belyst. Der eksisterer et gennearbejdet grundlag for naturplanlægning, og en grundig opfølgning af begivenhederne år for år er helt nødvendig. Foreningens bidrag hertil er konferencen og Flora og Faunas fremtidige dækning af følgevirkningerne.

De to sidste numre af Flora og Fauna kom i 2008. Vi kunne ikke nå det før. Redaktørerne og referees gør et stort og ulønnet arbejde for at skaffe artiklerne og få dem frem til tiden, og arbejdet kan ikke gøres hurtigere. Kvaliteten skal være bedst mulig, og det krav vil vi ikke slække på. Vi beder om forståelse for forsinkelsen.

Antallet af abonnenter er 303, altså 10 mere end sidste år. Vi kan kun skaffe nye abonnenter ved at gøre os kendt gennem vore konferencer og ved at være med i [www.naturhistoriskguide.dk](http://www.naturhistoriskguide.dk), der omfatter al naturhistorisk virksomhed (næsten da). Desuden har vi fået nye hjemmeside, der vedligeholdes løbende. Det var ikke muligt hos den tidligere udbyder.

Portoforhøjelsen i 2008 har forøget udgifterne fra 10 kr. til 16 kr. pr. nummer. Det må nok medføre en forhøjelse af kontingentet, der i øjeblikket er 155 kr. for ordinære medlemmer.

Antallet af abonnenter er lidt for lille til at drive Flora og Fauna. Heldigvis har vi en stor formue, 396.030 kr. pr. 31.12.07. Vi har altså nok til at fortsætte vor virksomhed mange år endnu. I år kan vi blive nødt til at sælge af obligations-

beholdningen.

Vi har søgt og fået tilskud. Undervisningsministeriet (Tips- og Lotto) har givet os 15.000 kr. Aage V. Jensens Fonde har givet os 20.000 kr. til konferencen. Vi er taknemmelige for bidragene.

Fremtidens virksomhed er stadigvæk udgivelse af Flora og Fauna og afholdelse af konferencer, samt en excursion i forbindelse med generalforsamlingen. Muligvis får vi tilbud om at slå os sammen med andre foreninger.“

Beretningen blev godkendt. (Der blev drøftet flere punkter under dette punkt, som referenten dog her har valgt at medtage under punkt 7 eventuelt, da det snarere var tanker og bemærkninger, end direkte rettelser eller uenigheder).

3. Kassereren forelægger regnskabet. (Se bagsiden af indekset for 2007 midt i hæftet). Regnskabet er underskrevet og godkendt af revisor Frank Jensen. Foreningens anden revisor, Toke Skytte har været langtidssyg og har ikke kunnet deltage i revisionen. Regnskabet blev godkendt. Der er stadig et betydeligt underskud på driften; men medlemstilbagegangen er nu vendt til en lille medlemsstigning (10 medlemmer). Foreningen har dog stadig for få medlemmer. Grundet portoforhøjelser anser bestyrelsen det for nødvendigt at sætte kontingentet op med 35 kr fra 155 kr. til 190 kr. for et årsabonnement og medlemskab af NFJ. Generalforsamlingen henstiller til bestyrelsen at kontingentet sættes op. Bestyrelsen ansøger dog biblioteksstyrelsen om tilskud for at kompensere portoforhøjelsen.



# Hvad styrer den botaniske naturkvalitet i mindre løvskove i det danske landbrugsland?

Erik Aude<sup>1</sup> & Jens Reddersen<sup>2</sup>

## What determine the botanical biodiversity of smaller deciduous woods in intensive Danish farmland?

We wanted to survey and analyse the herbal vegetation of smaller farmland woods in order to identify important determinators of botanical biodiversity – in particular by including woods smaller than other similar European studies.

A total of 29 small and isolated deciduous woods in the agricultural landscape around Mols Bjerge were surveyed for vascular plants, except tree species. The areas of the woods ranged from 0,12-12ha and were visited twice, once in late spring and once in late summer. Five explanatory variables (Total area of open water, Total length of running water, Area, Percent of forest fringe bordering cultivated fields and Age of woodland, cf. table 1) were recorded. Moreover, using vegetation data, we calculated weighted averages of Ellenberg Light, F (moisture) and N (nutrients) as well as Competitor, Stress, Ruderal values of Grime. Three response variables (Total number of species, number of forest species and number of ancient forest species, cf. table 1) were analysed for differences and relations to explanatory variables.

We found habitat characteristic and prioritised woodland nature elements, e.g. ancient woodland species, to be frequent in small and isolated farmland woods – and even so in the smallest woods. For 13% of the species found in the smallest woods were classified as ancient forest species. On the other hand, the smallest woods were markedly influenced by the farmland surroundings – nitrophilous species made up a larger proportion of total vegetation in small woods and especially so in woods neighbouring farmed fields. Number of forest species and number of ancient forest species were primarily (positively) related to area and age of woods. But the Total Length of running water also explained a significant part in the variation of Total number of species and Total number of forest species. Therefore, our study indicate that for high botanical habitat values, not only the forest area in itself is important but also the accompanying higher probability of habitat heterogeneity. Finally, number of ancient forest species showed to be a relevant assessment of forest habitat quality but a revised species list based on Danish data is needed.

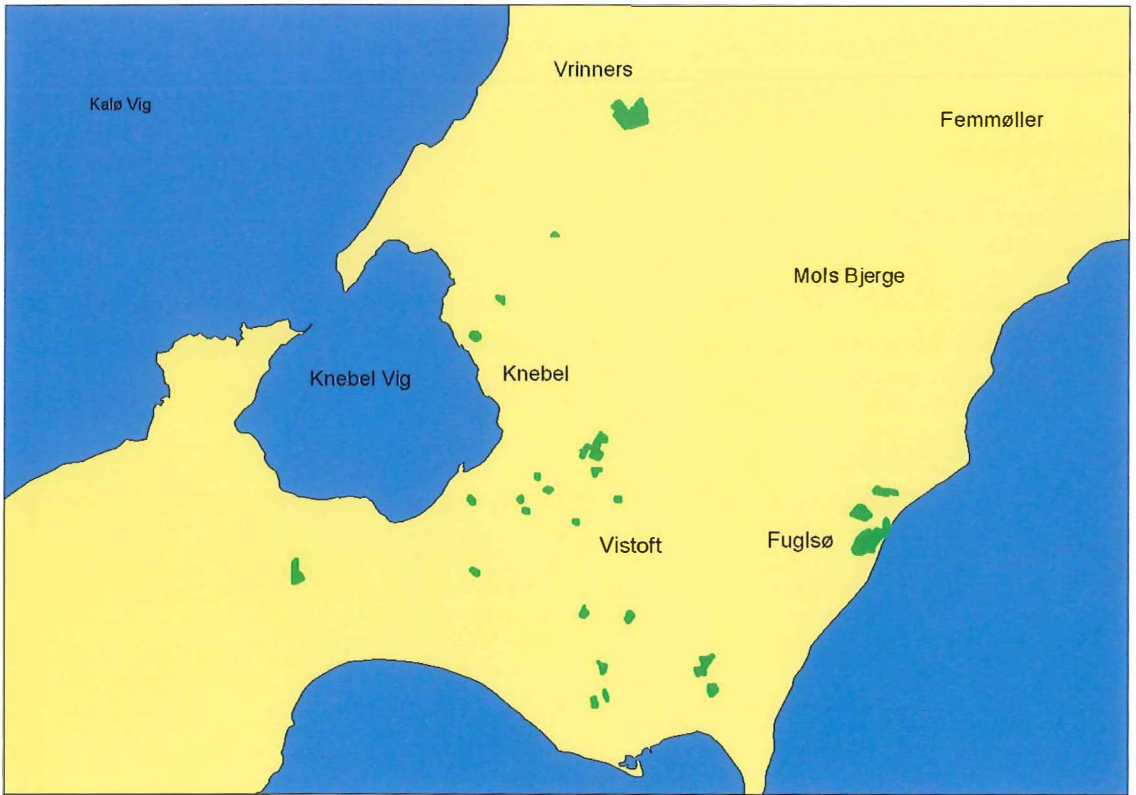
*Key words: dispersal, habitat quality, habitat heterogeneity, ancient forest species, eutrophication, continuity, size of woodland*

Enhver opmærksom natursker har oplevet det, at nogle skove har en meget artsrig flora og andre ikke. I de seneste årtier er der publiceret en del undersøgelser om variationen i urtevegetationen i nordeuropæiske løvskove. En række faktorer har vist sig at være af betydning for artssammensætning og artsrigdom, nemlig

- \* skovalder/skovkontinuitet (Peterken 1974; Peterken & Game 1984; Lawesson et al. 1998, Graae 2000, Graae et al. 2003, 2004; Verheyen et al. 2003; Wulf 2003)
- \* landskabsøkologiske parametre som skovstørrelse, isolation og placering i landskabet (Dzwonko & Loster 1989; Graae 2000; Graae et al. 2003, 2004; Kolb & Diekmann 2004; Petit et al. 2004)
- \* jordbundsforhold (Hermy og Stieperaere 1981; Dzwonko & Loster 1990; Falkengren-Grerup 1990; Graae 2000; Svenning & Skov 2002)
- \* atmosfærisk næringsstofdeposition (Falkengren-Grerup 1990; Diekmann & Falkengren-Grerup 2002)
- \* lysforhold (Petersen 1994)
- \* skovdrift (Aude & Lawesson 1998).

Ovenstående undersøgelser er dog især udført i større skovområder. Landbrugslandets mange små løvskove, som i det danske landbrugslandskab er ofte mindre end 1ha og har typisk ikke haft videnskabelig interesse, hvilket gør videngrundlaget meget spinkelt. Formålet med nærværende undersøgelse var at teste hvilke faktorer, som er styrende for skovbundsvegetationen i de helt små skove i landbrugslandet.

<sup>1</sup>HabitatVision, Askedalsvej 3, DK-8410 Rønne, <sup>2</sup>DGI Karpenhøj, Dragsmurvej 12, K-8420 Knebel



Figur 1. Kort over undersøgelsesområde. De grønne pletter viser de undersøgte skove rundt om Mols Bjerge. *Map of study area around Mols Bjerge in Southern Djursland, Eastern Jutland. Green markings show the 29 examined deciduous woodland fragments.*

## Metode

### Valg af skove

Vi valgte at undersøge samtlige løvskove, der var markeret med løvskovssignatur på 4cm-kort (Geodætisk Institut 1988a, 1988b), inden for et naturligt afgrænset undersøgelsesområde på Mols - mod N begrænset af Molsvej som er landevejen fra Rønde over Femmøller til Ebeltoft, mod S af Dragsmur, som er indsnævringen til Helgenæs og mod SV af snævringen til Tved-halvøen, på nær en skov 300 m S for Tved (Se fig 1). Dvs. vi inddrog løvskove uanset størrelse markeret på kortet uanset deres forvaltningsmæssige status, fx fredskov, tilgroet §3-mose, etc.

Vi inddrog ikke skove i det fredede Mols Bjerge-område. Dels har dette område i årevis været uden landbrug og målrettet forvaltet efter naturhensyn, dels er skovene sammengroede til store skovområder, som ikke er mål for undersøgelsen, dels er skovene en mosaik af skov/plantage med forskellige skovalder med næsten ingen gamle løvskove bevaret.

Vi fravalgte også småskove op til bebyggelse, idet de ofte var stærkt påvirkede af forvildede havearter som Liden Singrøn, Vintergæk, Dorothealilje, Ægte Påskelilje og Skvalderkål, ligesom floraen her let kunne være påvirket af indvandring af Iberisk Skovsnegl (*Arion lusitani-*

*cus*) fra haverne (Reddersen 2006).

Endelig blev vi nægtet adgang til to småskove i området.

I området mellem Vrinners, Egens og Grønfelt fandtes der ingen skove ud fra disse kriterier. Undersøgelsen kom herefter til at omfatte 29 løvskove, der alle var privatejede med oftest en ejer (oftest landmand), dog var to skove gamle udparcellede bønderkove (Fuglsø Skov og Tornløkke Skov).

### Området generelt

Området er, på nær den østligste del, intensivt dyrket landbrugsområde med frugtbar sandblandet lerjord, primært med planteavl og svi-

Varibel-navn	Forklaring	Description
VANDAREAL	Samlet areal af åbent vandspejl (% af skovareal, estimeret forår)	Total area of open water (% of forest area; estimated in spring)
VANDLØB	Samlet længde af vandløb og drænggrøfter (m, estimeret forår)	Total length of water courses and ditches (m; estimated in spring)
SKOVAREAL	Skovareal (m <sup>2</sup> , opmålt på 4 cm kort på forstørrede udsnit, Geodætisk Institut (1988a, 1988b). Skovene opdelt i tre arealklasser med ca. lige mange i hver	Forest area (m <sup>2</sup> , measured on 4 cm maps). In some analyses, divided into three approx. equal sized area classes
MARKKANT	Skovkant op til dyrket mark (andel af skovbryn (%) op til mark i omdrift, skønnet i felt, efteropmålt på luftfotos fra nettet (Århus Amt/COWI)	Forest edge bordering cultivated field (%). Estimated in field; controlled on aerial photos from Århus County internet map site
SKOVALDER	Minimum skovalder, afledt fra kort fra hhv. nyere 4 cm KMS-kort fra 1988 (>26 år), fra ca. 1930 (>74 år) og ca. 1870 (>134 år) §	Minimum forest age, deduced from maps from c. 1988, 1930 and 1870. Older maps (c. 1780) did not show smaller woods. The variable not continuous.
Variabel derfor ikke kontinuert		
Ellenberg-L	Ellenberg-vegetationsværdier som væglet gns. af fundne plantearter x planternes Ellenbergværdier (Ellenberg 1992) for hhv. lys (L), fugtighed (F) og næringsstof (N)	Ellenberg vegetation values as weighted average of recorded plant species x plant species Ellenberg values (Ellenberg 1992) of light (L), soil moisture (F) and nutrient (N), respectively
Ellenberg-F		
Ellenberg-N		
Grime-C	Grime-vegetationsværdier som væglet gns. af fundne plantearter x Grime-værdier for plantearternes evne til at tåle konkurrence (C), stress (S) og forstyrrelse (R) (Ejrnæs & Bruun 2000 inspireret af Grime 1988).	Grime vegetation values as weighted average of recorded plant species x Grime-values for plant tolerance towards Competition, Stress and Ruderal disturbances (Ejrnæs & Bruun 2000 inspired by Grime 1988).
Grime-S		
Grime-R		
S-total	Total antal fundne plantearter (S for antal arter= <u>S</u> pecies), excl. træarter	Total species number excl. tree species
S-Skovarter	Antal og andel af fundne plantearter, som er specifikke "skovarter" efter Hansen (1988)	Number and proportion of recorded species specifically associated with forest biotopes according to Hansen (1988)
S- Gammelskovarter	Antal og andel af fundne plantearter, som er specielt korreleret med gamle skove (Wulf 2003)	Number and fraction of recorded plant species strongly associated with ancient forests (Wulf 2003)

§): Enkelt skove fandtes på De Kgl. Videnskabers Kort fra ca. 1780, og altså >225 år (Vistoft Skov, Fuglsø Skov, Vrinnars Tornløkke Skov, Knebel Præstegårdsskov og Strands Luneren). Da kortene er tegnet i en større målestok, 1:125.000, ses kun større skove.

neproduktion men også enkelte mælkeproducenter. Langt de fleste arealer er i omdrift og dyrkes konventionelt, hvor der er tydelige tegn på påvirkning af småbiotoperne med afdrift af pesticider og gødning og pløjning op til vej, græsdiger, hegn og skovbryn. Mols Bjerger var kendt for sin mangel på skov, tømmer og brænde helt op til skovplantningen ca. 1890 (jf. Worsøe 1990) – de undersøgte ældre skovarealer har nok undgået opdyrkning pga. fugtighed som fx tilgrønningssøser, typisk aske/ellesump eller stejlt terræn typisk bøgeskov. Den østlige del af Mols, som kun rummede tre løvskove ved Fuglsø, havde mere

sandet jordbund, var mindre opdyrket og ofte kreaturgræsset – både konventionelt og økologisk.

### Registrering

I alle skove foretog vi en inventering af karplanter på hele skovens areal, hvor arternes hyppighed blev skønnet på en 1-9 skala (van der Maarel 1979). Vi tilstræbte at gennemtrave hele skoven, og brugte derfor længere tid i større skove. Så længe vi vedblev med at finde nye arter, fortsattes eftersøgningen – efterhånden dog med fokus på særlige småhabitater fx stejle skrænter, lysbrønde, væld og forblæste toppe. Vi undgik en skovbrynszone på

5m. Alle skove er undersøgt to gange – hhv. forår og sensommer i 2004-05. Undersøgelsen fokuserede på urte- og buskarter. Træarterne blev registreret til karakteristisk af skovtypen, men blev fravalgt i analyserne, da deres forekomst ofte vil være styret af målrettet skovdrift snarere end naturlige processer. Ingen af de undersøgte skovarealer bar præg af intensiv skovdrift, men højest af ikke-kommerciel plukhugst.

Til karakterisering af skovene registrerede vi fem forklarende variable, det samlede areal af åbent vand (VANDAREAL), den samlede

Tabel 1. Oversigt over registrerede (de 5 øverste) og afledte variable anvendt i 29 småskove på Mols. Summary of variables, recorded (above) and deduced (below), from 29 small woods (0.12 – 12 ha) of the Mols peninsula, Eastern Jutland.



længde af vandløb og drængrøfter (VANDLØB), skovens areal (SKOVAREAL), den andel af skovbrynet som grænser op til mark i omdrift (MARKKANT) og skovens alder (SKOVALDER) (jf. Tabel 1 for definitioner og variabelnavne).

Ud fra vegetationsanalyserne beregnede vi nogle vegetationsvariable, dels Ellenberg- og Grime-værdier som udtryk for hhv. gns. kårfaktorrespons og gns. vækststrategi-type og dels artsrigdoms-mål som *S-total*, *S-Skovarter* og *S-Gammelskovarter*, jf. Tabel 1. Vi bruger i det følgende en fast skrivemåde med variabelnavne med hhv. store bogstaver (miljøvariable) og kursiverede bogstaver (vegetationsvariable) for at understrege at navne som ”skovalder” og ”skovarter” ikke skal opfattes intuitivt og bredt, men i vores eksakte definition.

Forud for dataanalyserne blev nogle variable transformeret for at tilnærme data til kravet om normalfordeling. Til undersøgelse af eventuelle sammenhænge mellem variable blev der udført en Product-Moment kor-



Figur 2: Til højre for vejen ses en af de mindre skovfragmenter i landbrugslandet omkring Mols Bjerge. En del af de mindre og mellemstore skove var, ligesom denne, gamle tilgroningsmoser med stærkt islæt af Rødel og Ask. *One of the small woodland fragments in the study (to the right of the road). A number of the small (down to 0.12 ha) and intermediate sized woodland fragments were (like the present) old meadows colonized by Common Alder (Alnus glutinosa) and Ash (Fraxinus excelsior).*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. SKOVALDER	-										
2. VANDSPEJL	-0,06	-									
3. SKOVAREAL	0,08	-0,38	-								
4. VANDLØB	-0,05	0,12	0,26	-							
5. MARKKANT	0,27	0,03	-0,38	-0,12	-						
6. Ellenberg-L	-0,41	<b>0,62</b>	<b>-0,56</b>	0,20	0,13	-					
7. Ellenberg-F	-0,29	<b>0,58</b>	-0,31	0,46	0,05	<b>0,73</b>	-				
8. Ellenberg-N	0,05	0,18	<b>-0,66</b>	-0,11	<b>0,69</b>	0,47	0,24	-			
9. Grime-C	-0,44	0,28	-0,37	0,26	0,02	<b>0,74</b>	<b>0,56</b>	0,34	-		
10. Grime-S	0,29	<b>-0,53</b>	<b>0,56</b>	-0,15	-0,38	<b>-0,86</b>	<b>-0,53</b>	<b>-0,69</b>	<b>-0,55</b>	-	
11. Grime-R	0,15	0,30	-0,50	0,30	0,38	0,50	0,44	<b>0,69</b>	0,31	<b>-0,59</b>	-

Tabel 2: Korrelationsmatrix – både afledte og registrerede variable. Høje korrelationsværdier (vilkårligt sat til >0,5) er for læsevenlighed markeret med fed. Forklaring til variable findes i tabel 1. Tallene i øverste række svarer til numrene i første kolonne.

*Correlation matrix – both recorded and deduced variables. High correlations values (arbitrarily set at >0.5) are highlighted in bold. In table 1 variables are explained. Numbers in first row are similar to numbers in first column.*



relationsanalyse (Sokal & Rohlf 1995). Relationerne mellem de fem forklarende variable (VANDAREAL, VANDLØB, SKOVAREAL, MARKKANT, SKOVALDER) og fire respons-variable (*S-total*, *S-Skovarter*, *S-Gammelskovsarter* og *Ellenberg N*) blev testet med en regressionsanalyse (Standard Least Square). For at tydeliggøre eventuelle forskel i værdier blev skovene opdelt i nogle få klasser med ca. lige mange skove i hver – både mht. alder og størrelse. Forskel i gennemsnit mellem de forskellige variable i areal- og aldersklasserne blev testet med en t-test. Forskellen i frekvens (median) af *Gammelskovsarter* i gamle og yngre skove blev testet med Wilcoxon rang-sum-test.

## Resultater

De 29 undersøgte løvskove havde gns. SKOVAREAL på 1,4 ha. (min-max: 0,12 – 12,0 ha). Skovene blev opdelt i tre størrelsesklasser med 9-10 skove i hver: De mindste (areal 0,12-0,33 ha), de mellemstore (areal 0,33-1,0 ha) og større skove (areal 1,0-12 ha).

Mere end halvdelen af skovene havde en høj SKOVALDER (høj biotop-kontinuitet). Af 29 skove hav-

de 18 (62%) en alder på mere end 135 år, som er alderen på de ældste kort, der pålideligt afbilder så små skove. Seks af disse skove kunne med sikkerhed ses mere end 200 år tilbage. Elleve skove var således yngre end 135 år.

Der blev i alt fundet 213 arter af karplanter, nemlig 33 træarter samt 180 busk- og urtearter (heraf 4 lianer og 4 bregner). De tre mest udbredte arter var Burre-Snerre (*Galium aparine*), Stor Nælde (*Urtica dioica*) og Hvid Anemone (*Anemone nemorosa*), fundet i hhv. 28, 26 og 26 skove. Det gns. antal arter var 38,4 (min-max.: 16 - 77).

## Korrelationer

Når man registrerer mange variable, vil det ofte vise sig, at de er mere eller mindre korrelerede. Korrelationer kan både rumme økologisk information og være en advarsel i fortolkningen af senere analyser. Tabel 2 viser, hvordan og hvor meget de enkelte variable er positivt eller negativt korrelerede med hinanden.

Det viste sig fx, at forekomsten af nitrofile arter (*Ellenberg-N*) havde stærk positiv korrelation med MARKKANT (0,69), men stærk



Figur 3: Firblad i selskab med blomstrende Vorterod og afblomstret Hvid Anemone fra fugtig skov syd for Fuglso. Firblad indgik i delanalyserne af hhv. "skovarter" og "gammelskovsarter".

*Paris quadrifolia* along with *Ficaria verna* and *Anemone nemorosa* on moist forest floor south of Fuglso, Mols. *P. quadrifolia* were included in analyses of data subsets "forest species" and "ancient forest species".

negativ korrelation (-0,66) til SKOVAREAL. På samme måde havde SKOVAREAL en ret stærk negativ korrelation (-0,56) med forekomst af lystilpassede arter (*Ellenberg-L*). Dette antyder at mindre skove med stor grad af mark som nabo indeholder en større andel af næringselskende og lyskrævende arter.

## vstørrelse

Det gns. totale antal arter (*S-total*; Tabel 3) var højere i de større skove (Gns. = 62) sammenlignet med de mindste skove (Gns = 43). *S-total*

Tabel 3: Værdier for forskellige variable i hhv. små, mellem og store lokaliteter. Værdier med ens bogstav (a, b) er ikke statistisk forskellige (t-test;  $P > 0,05$ ). Nt = ikke testet, ns = ikke signifikant. Forklaring til variable findes i tabel 1. Values with different letters are statistical different (t-test;  $P > 0,05$ ) Nt = not tested, ns = not significant. Variables explained in table 1.

Skovstørrelse	Mindste (<0.33ha)	Mellem	Større (>1ha)
Wood size class	Small	Medium	Large
<i>Antal/number:</i>			
Skove	10 nt	9	10
Yngre skove/Younger	4 nt	4	3
Gamle skove/Older	6 nt	5	7
<i>Gns./mean:</i>			
VANDLØB	50 ns	37	325
VANDSPEJL	9 ns	6	1
MARKKANT	75 ns	68	57
<i>S-total</i>	43 <sup>a</sup>	46 <sup>ab</sup>	62 <sup>b</sup>
<i>S-Skovarter</i>	4,3 <sup>a</sup>	5,4 <sup>ab</sup>	10,5 <sup>b</sup>
<i>S%-Skovarter</i>	9,5 <sup>a</sup>	11,9 <sup>a</sup>	16,9 <sup>b</sup>
<i>S-Gammelskovarter</i>	5,5 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	12,6 <sup>b</sup>
<i>S%-Gammelskovsarter</i>	13 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>
Ellenberg-L	5,9 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>	5,3 <sup>b</sup>
Ellenberg-F	6,5 ns	6,4	5,9
Ellenberg-N	6,7 <sup>a</sup>	6,4 <sup>ab</sup>	6,1 <sup>b</sup>
Grime-C	4,8 ns	4,9	4,3
Grime-S	2,8 <sup>a</sup>	3,1 <sup>ab</sup>	3,5 <sup>b</sup>
Grime-R	2,5 <sup>a</sup>	2,4 <sup>ab</sup>	2,1 <sup>b</sup>



Figur 4: Tør bøgeskov var mindre almindelig i undersøgelsesområdet – her på bakkedrag i den store gamle Fuglsø Skov, hvor Skovmærke, Skovsyre og Enblomstret Flitteraks er almindelig.

*Beech wood on dry soil were less common in the study area, but occurred in the large and old woodland fragment Fuglsø Skov, where Galium odoratum, Oxalis acetosella and Melica uniflora were abundant.*

for mellemstore skove (gns.=46) lå fornuftigvis imellem værdierne for de mindste og større skove, men adskilte sig dog ikke signifikant fra nogen af dem. Det samme billede gik igen for antallet af *Skovarter* (S-*Skovarter*) – større (Gns. = 10,5) ift. mellemstore (Gns.=5,4) og

mindste skove (Gns. = 4,3), hvor kun større skove var signifikant mere artsrigere end små skove. Også *andelen* af *Skovarter* var større i de store skove (16,9%) ift. de mellemstore (11,9%) og små skove (9,5%), og det samme mønster sås for både antal og andel af *Gammel-skovarter*.

Der blev i alt fundet 34 *Skovarter* i de 29 undersøgte skove (Tabel 4). Heraf forekom 15 også i en eller flere af de mindste skove, og 3 af de 15 arter (Gul Anemone, Blå Anemone og Guldnælde) blev endog kun fundet i disse mindste skove (under 0,33 ha). Til sammenligning blev 31 arter fundet i de større skove på mere end 1 ha; heraf 12 alene i disse større skove (Tabel 4). Stor Konval (*Polygonatum multiflorum*), Kæmpe-Svingel (*Festuca gigantea*), Skovarve (*Moehringia trinervia*), Stor Fladstjerne (*Stellaria holostea*) og Almindelig Gedeblad (*Lonicera periclymenum*) var de mest hyppige skovarter og blev fundet i mere end 50% af skovene.

Vegetationens Ellenberg-værdier for hhv. Lys og Næringsstof var større i de mindste skove sammenlignet med de større skove (Tabel 3), dvs. at der forekom flere nitrofile og lys-tilpassede arter i de mindste skove. Ligeledes var vegetationens Grime-værdier for forstyrrelse (Grime-R, signifikant) og for konkurrence (Grime-C; ikke signifikant) større i de mindste skove sammenlignet med større skove. I modsætning hertil var Grime-værdierne for stress-tolerance (Grime-S) mindre i

Tabel 4: *Skovarter* fundet i 29 Mols-løvskeve og antallet af skove, de forekom i. Arterne er rangeret efter aftagende frekvens fordelt efter skovstørrelseskategorier. Forest species (sensu „Skovarter“, cf. Table 1) found in small, medium and large woods.

		Mindste (n=10) Small	Mellem (n=9) Medium	Større (n=10) Large	Total (n=29)
<i>Festuca gigantea</i>	Kæmpe-Svingel	6	5	6	17
<i>Moehringia trinervia</i>	Skovarve	6	3	5	14
<i>Ribes rubrum</i>	Vild Ribs	5	2	5	12
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Stor Konval	4	6	8	18
<i>Stellaria holostea</i>	Stor Fladstjerne	4	3	7	14
<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad	4	1	4	9
<i>Humulus lupulus</i>	Humle	4	1	2	7
<i>Lonicera periclymenum</i>	Alm. Gedeblad	2	6	6	14
<i>Rumex sanguineus</i>	Skov-Skræppe	2	3	2	7
<i>Melica uniflora</i>	Enblomstret Flitteraks	1	2	3	6
<i>Mercurialis perennis</i>	Almindelig Bingelurt	1	1	2	4
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonval	1		2	3
<i>Anemone ranunculoides</i>	Gul Anemone	1			1
<i>Hepatica nobilis</i>	Blå Anemone	1			1
<i>Lamium galeobdolon</i>	Guldnælde	1			1
<i>Dryopteris dilatata</i>	Bredbladet Mangeløv		6	7	13
<i>Adoxa moschatellina</i>	Desmerurt		3	4	7
<i>Circaea lutetiana</i>	Dunet Steffensurt		2	5	7
<i>Carex remota</i>	Akselblomstret Star		2	2	4
<i>Hedera helix</i>	Vedbend		1	4	5
<i>Carex sylvatica</i>	Skov-Star		1	3	4
<i>Maianthemum bifolium</i>	Majblomst		1	3	4
<i>Oxalis acetosella</i>	Skovsyre			5	5
<i>Milium effusum</i>	Millegræs			4	4
<i>Luzula pilosa</i>	Håret Fryttele			3	3
<i>Elymus caninus</i>	Hunde-Kvik			3	3
<i>Galium odoratum</i>	Skovmærke			2	2
<i>Viola reichenbachiana</i>	Skov-Viol			2	2
<i>Actaea spicata</i>	Druemunke			1	1
<i>Bromus ramosus</i>	Sildig Skovhejre			1	1
<i>Corydalis cava</i>	Hulrodet Lærkespore			1	1
<i>Hordelymus europaeus</i>	Skovbyg			1	1
<i>Ilex aquifolium</i>	Kristtorn			1	1
<i>Pulmonaria obscura</i>	Almindelig Lungeurt			1	1

de mindste skove. Med andre ord forekommer der i de mindste skove relativt flere arter, som er tilpasset forholdene i de lysåbne naturtyper og landbrugslandet som fx mere lys, forstyrrelse af jordbund, næringsstoffer samtidig med, at der forekommer relativt flere stresstolerante arter i de større skove. Der var derimod ikke forskel i skovparametrene VANDLØB, VANDAREAL og MARKKANT imellem de tre lokalitets størrelsesklasser (Tabel 3).

### Skovalder

Mens der ikke var nogen signifikant forskel i det totale antal arter (*S-total*) mellem yngre (42,2) og ældre (50,9) skove, var både antal *S-Skovarter* (4,3 vs. 8,3) og antal *S-Gammelskovarter* (5,1 vs. 9,8) højere i ældre skove (Tabel 5).

Der blev i alt fundet 33 *Gammelskovarter*. Samtlige 33 arter forekom i de 18 gamle skove hvorimod der kun blev fundet 11 i de yngre skove - 15 arter forekom altså alene i de gamle skove, mens ingen arter forekom alene i de yngre skove (Tabel 6). Median frekvensen af *Gammelskovarter* var signifikant større i de gamle skove (Tabel 6). De hyppigste *Gammelskovarter* i gamle skove var Hvid Anemone, Skov-Galtetand (*Stachys sylvatica*), Storkonval og Stor Fladstjerne.

### Artsantal og nitrofile arter

Regressionsanalyse (Tabel 7) viste, at både SKOVAREAL og SKOV-

ALDER bidrog til forklaring af det totale antal arter, antallet af *Skovarter* og *Gammelskovarter*.

VANDLØB havde signifikant positiv indflydelse på både det totale antal arter men også antallet af *Skovarter*. De signifikante forklarende variable udgjorde 65-77% af variationen i *S-total*, *S-Skovarter* og *S-Gammelskovarter*.

Endelig viste det sig, at den samlede forekomst af nitrofile arter var bestemt af SKOVAREAL (negativt) og MARKKANT (positivt), hvilket forklarede næsten 2/3 af variationen (Tabel 2 og 7).

### Diskussion

#### Naturkvalitet i helt små skove?

Undersøgelse af dansk skovnatur har med undtagelse af Petersen (1994) primært fokuseret på større skovområder meget større end 1 ha. Til vores overraskelse fandt vi en del *Gammelskovarter* (*sensu* Wulf 2003) også i de helt små skove. Resultaterne understøtter lignende studier fra Polen, hvor Dzwonko & Loster (1989) fandt, at små arealer med gammel skov i et landbrugslandskab fungerer som refugier for en række vigtige skovarter. De fleste småskove i Molslandet rummede faktisk elementer af skovnatur, der kan opfattes som relikter af den oprindelige dominerende skovnatur fra tiden før de sidste store skovrydninger i 1600-tallet. Beskyttelse af sådanne helt små skove på under 1 ha er derfor en vigtig brik i det na-



Figur 5: Druemunke blev i undersøgelsen kun fundet i en enkelt skov (Tornløkke Skov) og synes sjældent i området.

*In the study, Actaea spicata were only found in a single woodland fragment.*

tionale beskyttelsesarbejde. Selv arealmæssigt små løvskove kan fungere som spredningsreservoir ift. fx skovrejsning, da de kan rumme karakteristiske og prioriterede botaniske naturværdier.

Til trods for, at vi fandt mange karakterarter for skove i den mindste skovarealklasse, viste undersøgelsen også, at der som forventet findes flere karakterarter i større skove – der var ikke alene flere *Skovarter*, men også en større andel af *Skovarter* og *Gammelskovarter*. Man kan måske mene, at det er en banalitet, at der er flere arter på et større areal, og det vigtige ville også være – i en større undersøgelse og

Tabel 5: Vegetationsforskelle i yngre og gamle skove. Yngre skove med alder mindre end 136 år; gamle skove fremstod som skov på landkort med alder mere end 136 år. NS = ikke signifikant.

*Differences in S-total, Forest species and Ancient forest species in Younger and Older woods. NS = Not significant.*

	Yngre skove (N=11) <i>Younger woods</i>	Gamle skove (N=18) <i>Older woods</i>	t-test P<0.05
Antal (number):			
Mindste skove/ <i>Small</i>	4	6	
Mellemstore skove/ <i>Medium</i>	4	5	
Større skove/ <i>Large</i>	3	7	
Gns. (mean):			
<i>S-total</i>	42,2	50,9	NS
<i>S-Skovarter</i>	4,3	8,3	*
<i>S%-Skovarter</i>	9,6	14,8	*
<i>S-Gammelskovarter</i>	5,1	9,8	*
<i>S%-Gammelskovarter</i>	12,2	19,5	*

		Gamle Skove	Nye Skove
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvid Anemone	1,0	0,6
<i>Stachys sylvatica</i>	Skov-Galtetand	0,9	0,5
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Stor Konval	0,8	0,4
<i>Stellaria holostea</i>	Stor Fladstjerne	0,7	0,1
<i>Lonicera periclymenum</i>	Alm. Gedeblad	0,5	0,5
<i>Rubus caesius</i>	Korbær	0,5	0,5
<i>Moehringia trinervia</i>	Skovarve	0,4	0,5
<i>Poa nemoralis</i>	Lund-Rapgræs	0,4	0,1
<i>Ribes rubrum</i>	Vild Ribs	0,3	0,5
<i>Paris quadrifolia</i>	Firblad	0,3	0,3
<i>Melica uniflora</i>	Enblomstret Flitteraks	0,3	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Skov-Stilkaks	0,3	
<i>Hedera helix</i>	Vedbend	0,3	
<i>Oxalis acetosella</i>	Skovsyre	0,3	
<i>Viola riviniana</i>	Krat-Viol	0,3	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fjærbregne	0,2	0,4
<i>Milium effusum</i>	Millegræs	0,2	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bølget Bunke	0,2	0,2
<i>Carex sylvatica</i>	Skov-Star	0,2	0,1
<i>Maianthemum bifolium</i>	Majblomst	0,2	0,1
<i>Mercurialis perennis</i>	Almindelig Bingelurt	0,2	0,1
<i>Luzula pilosa</i>	Håret Frytle	0,2	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Ørnebregne	0,2	
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonval	0,1	0,1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalbladet Mangeløv	0,1	0,1
<i>Mycelis muralis</i>	Skov-Salat	0,1	0,1
<i>Carex pilulifera</i>	Pille-Star	0,1	
<i>Galium odoratum</i>	Skovmærke	0,1	
<i>Ranunculus auricomus</i>	Nyrebladet Ranunkel	0,1	
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel	0,1	
<i>Viola reichenbachiana</i>	Skov-Viol	0,1	
<i>Lamium galeobdolon</i>	Guld nælde	0,1	
<i>Veronica officinalis</i>	Læge-Ærenpris	0,1	
<i>Median frekvens</i>	Median constancy	0,222 <sup>a</sup>	0,091 <sup>b</sup>
<i>S total</i>	Antal arter total	33	18

Tabel 6: Relativ frekvens af 33 „Gammelskovs-indikatorer“ (*Gammelskovsarter*; jf. Wulf 2003) fundet i de 29 Mols-løvskeve, sorteret efter (faldende) frekvens, først i Gamle skove, dernæst i Nye Skove. De tre arter, hvor frekvensen er størst i „Nye Skove“ er markeret med fed. Wilcoxon rank sum test er anvendt til at teste forskel i median frekvensværdierne. Værdier med ens bogstav (a, b) er ikke statistisk forskellige (t-test;  $P > 0,05$ ). *Constancy of ancient forest species according to Wulf (2003). Wilcoxon rank sum test are used to test differences in the median of constancy values. Values with different letters are statistical different (t-test;  $P > 0,05$ )*

turen i små skove. Den generelle eutrofiering af det danske landskab er veldokumenteret (fx Ejrnæs & Poulsen 2001; Hald 2002; Aude et al. 2003; Ejrnæs et al. 2003). Vores undersøgelse antyder, at eutrofieringen også påvirker naturværdierne negativt i landbrugslandets små skove. For at modvirke dette kan der tilskyndes til udlæg af sprøjte- og gødkningsfri beskyttelseszoner omkring de små skove eller endnu bedre plantning af læhegn eller et 5-10m bredt bælte til fri succession omkring de små skove.

### Storrelsens vigtighed

Som mange andre undersøgelser fandt vi, at større skove indeholder både flere *Skovarter* (fx Graae 2000) men også et større totalt antal arter (fx Dzwonko og Loster 1992), hvilket er i overensstemmelse med den klassiske ø-biogeografi (MacArthur og Wilson 1967). Heroverfor har Lawesson et al. (1998) argumenteret for, at større skove ofte drives mere kommercielt og intensivt, og derfor indeholder færre *Skovarter*. Det er værd at bemærke at Lawesson et al. (1998) anvendte en anden type dataindsamling, arbejdede i større skove og analysere-

over et større spand af skovstørrelser – at undersøge sammenhængen mellem skovstørrelse, artsantal og artssammensætning.

Undersøgelsen gav endvidere et vigtigt fingerpeg om potentielle problemer for de mindste løvskeve i landbrugslandet. Når skovfragmenterne bliver meget små fx mindre end 1/3ha, vokser kant/areal-forholdet dramatisk med øget risiko for randeffekter fra det omkringliggende landbrugsland. Det betyder at andelen af nitrofile- og lyskrævende arter (*sensu* Ellenberg et al. 1992) samt arter som er tilpasset forstyr-

rels e og konkurrence (*sensu* Grime 1988) er større i små skove. Påvirkning fra naboarealer lægger altså pres på den karakteristiske skovnatur i små skove. Det kan være generelle påvirkninger som ændret mikroklima og atmosfærisk ammoniakdeposition. Men de mindste skove var øjensynlig også specielt påvirkede af graden af landbrugsdrift op til skoven (variablen andel af skovkant op til dyrkede marker), hvor det også giver god mening at fx centrifugalspredning af kunstgødning, gyllespredning og pesticidafdrift – med samme andel MARK-KANT - influerer mere på skovna-



de data anderledes. Desuden var alle skovene i vores undersøgelse typisk drevet vha. ekstensiv pluk-hugst, og derfor spiller sammenhængen mellem skovdriften og skovstørrelse næppe nogen rolle i vores studie.

I vor undersøgelse havde den samlede vandløbslængde i skoven signifikant indflydelse på både det totale antal fundne arter men også på antallet af *Skovarter*. Samtidig fandt vi en markant positiv korrelation mellem skovens areal og vandløbslængden. Denne sammenhæng kan tyde på, at det ikke alene er arealet som er vigtig; men også det at et større areal har større sandsynlighed for øget habitatheterogenitet (Brose 2001). Andre former for habitatheterogenitet som træheterogenitet og forekomst af større sten har vist sig at være korreleret med artsantallet af karplanter i danske bøgeskove (Aude 1996). Forekomst af vandløb i skovene kan således have markant indflydelse på antallet af arter og *Skovarter* i små skove, hvilket også giver god mening. Derimod var det mere overraskende at antallet af *Skovarter* også var påvirket af forekomsten af vandløb, men den simple forklaring er sikkert, at 10 af de 34 fundne *Skovarter* er tilknyttet den våde til fugtige del af skoven. Arter som fx Desmerurt og Gul anemone blev næsten udelukkende fundet i skove med rindende vand og fugtige partier. At inddrage skovens vandløbslængde i denne type skovstudier er ikke tidligere set i lignende dansk og stort set fraværende i udenlandsk skovforskning. Hermed en opfordring til at inddrage sådanne og gerne flere mål for habitatheterogenitet.

### **Skovkontinuitet**

Et andet dansk studie dokumenterede i modsætning til vores flere arter i nyere skove i sammenligning med ældre skove (Petersen 1994), men nævner ikke, om skovbryn er udeladt - desuden fandt Petersen

(1994) markante lysforskelle imellem de to skovtyper. Derudover var de nye plantede skove mindre end de gamle skove, hvilket giver større mulighed for kolonisering af arter fra omgivelserne. Ift. skovkontinuitet og skovnatur mener vi ikke, at fokus overhovedet bør være den samlede artsrigdom, men snarere den biotop-karakteristiske og prioriterede skovnatur, fx som vores mål *Skovarter* og *Gammelskovsarter*.

Forskere (fx Peterken 1974) har længe været klar over, at der findes specielle arter i skovområder med lang kontinuitet. Der er flere mulige forklaringer på dette faktum.

Først tager det lang tid at opbygge det karakteristiske skovmiljø mht. jordbund, temperatur, lys og luftfugtighed og dernæst lang tid at opbygge biologiske interaktioner som fx mykorrhizasvampe og insektfauna. Det er fx påpeget at jorden i nye skove på tidligere landbrugsarealer kan være karakteriseret af høje næringsstofkoncentrationer og dermed resultere i en ugunstig habitatkvalitet for skovarter (Honnay et al. 1999), men til gengæld en fordel for konkurrencearter (*sensu* Grime 1979). Det betyder, at nye skove ofte er karakteriseret af næringselskende konkurrencearter, som gør det svært for en efterfølgende etablering af skovarter. Det vurderes, at det kan tage mindst 200 år før gammelskovsarter begynder at kolonisere nye skove (Hermy & Stieperaere 1993).

Dernæst kan der være tale om spredningsproblemer for en række arter. Brunet & von Oheimb (1998) fandt således, at de fleste af 49 undersøgte skovarter spredtes mindre end 0,3 m/år i eksisterende skov. Omvendt etablerede udsåede gammelskovsarter sig således udmærket i nyere skove (Graae et al. 2004; Petersen & Frederiksen 1999). Gammelskovsarter er formentlig

evolutionært snævert tilpasset de meget stabile og engang vidtstrakte skovbiotoper og har derfor ikke haft behov for at udvikle egenskaber, som gør det muligt at spredes over åbent land. Det betyder, at gammelskovsarternes spredningsmuligheder og diversitet forringes i et landbrugslandskab, hvor skovene ofte ligger som små øer i et totalt skovfremmed "landbrugshaw" (Hermy et al. 1993). Enkelte undersøgelser har taget konsekvensen af dette forhold og har analyseret arternes forekomst i nye og gamle skov ift. deres spredningsmåde, fx myrespredning (fx Graae 2000). Vores materiale var for lille til at bære sådan en i øvrigt nyttigt delanalyse.

Forekomsten af *Gammelskovsarter* er derfor en udmærket indikator for høj naturkvalitet i skov og omfattende forekomst af *Gammelskovsarter* kan være tegn på, at der er tale om en skovrelikt med ubrudte rødder tilbage til det oprindelige skovdække. Vi valgte at bruge gammelskovsarterne identificeret fra en omfattende undersøgelse fra Nordtyskland (Wulf 2003), selvom enkelte arter kan overraske set med danske øjne. Det at vælge sine indikatorarter fra et andet datasæt er imidlertid metodisk afgørende for uafhængigheden mellem metode og resultat.

Det er oplagt, at kombinationen af andre faktorer som fx klimatiske, jordbundsforhold og historiske faktorer - også flere faktorer end vi havde inddraget - kan spille en vigtig rolle for skovarternes fordeling på skovtyper. Der er altså behov for en dansk liste over skovindikatorer, som også Petersen (1994) skrev: "gammelskovsarter er på ingen måde en veldefineret gruppe, men afhænger af lokale forhold og historie." Det vil imidlertid kræve en omfattende undersøgelse, der rummer en relevant variation af danske skove - inklusiv landbrugslandets mindste skovfragmenter.

## Tak

Særlig tak for hjælpsom finansiering af DGI Karpenhøj og HabitatVision, som delvist har frikøbt os til at udføre denne skovundersøgelse. Stor tak til Jacob Heilmann-Clausen for hjælp til og frugtbare statistiske diskussioner. Endelig stor tak til lodsejere, som gav adgang til færdsel i skovene.

## Citeret litteratur

- Aude E 1996. Skovdriftens indflydelse på mikroklima, vegetationssammensætning og artsdiversiteten indenfor karplanter og bladmosser i dansk bøgeskov. - Specialrapport, Biologisk Institut, Århus Universitet.
- Aude E & Lawesson JE 1998. Vegetation in Danish beech forests: The importance of soil, microclimate and management factors, evaluated by variation partitioning. - *Plant Ecol.* 134: 53-65.
- Aude E, Tybirk K & Pedersen MB 2003. Vegetation and diversity of conventional and organic hedge rows in Denmark. - *Agric. Ecosyst. & Envir.* 99: 135-147.
- Brose U 2001. Relative importance of isolation, area and habitat heterogeneity for vascular plant species richness of temporary wetlands in east-German farmland. - *Ecography* 24: 722-730.
- Brunet J & von Oheimb G 1998. Migration of vascular plants to secondary woodlands in southern Sweden. - *J. Ecol.* 86: 429-438.
- Diekmann M & Falkengren-Grerup U 2002. Prediction of species response to atmospheric nitrogen deposition by means of ecological measures and life history traits. - *J. Ecol.* 90: 108-120.
- Dzwonko Z & Loster S 1989. Distribution of vascular plant species in small woodland on the Western Carpathian foothills. - *Oikos* 56: 77-86.
- Dzwonko Z & Loster S 1990. Vegetation differentiation and secondary succession on a limestone hill in southern Poland. - *J. Veg. Sci.* 1: 615-622.
- Dzwonko Z & Loster S 1992. Species richness and seed dispersal to secondary woods in Southern Poland. - *J. Biogeography* 19: 195-204.
- Ejrnæs R & Bruun HH 2000. Gradient analysis of dry grassland vegetation in Denmark. *J. Veg. Sci.* 11: 573-584.
- Ejrnæs R, Hansen DN & Aude E 2003. Changing course of secondary succession in abandoned sandy fields. - *Biol. Cons.* 109: 343-350.
- Ejrnæs R & Poulsen RS 2001. Cryptogam - environment relationship in Danish grasslands. - *Lindbergia* 26: 121-128.
- Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Wemer W & Paulissen D 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobot.* XVIII.
- Falkengren-Grerup U 1990. Distribution of Field Layer Species in Swedish Deciduous Forests in 1929-54 and 1979-88 as Related to Soil pH. - *Veg. etatio* 86: 143-150.
- Geodætisk Institut 1988a: Danmark 1:25000 Helgenæs 1314 I NV.
- Geodætisk Institut 1988b: Danmark 1:25000 Helgenæs 1315 II SV.
- Graae BJ 2000. The Effect of Landscape Fragmentation and Forest Continuity on Forest Floor Species in Two Regions of Denmark. - *J. Veg. Sci.* 11: 881-892.
- Graae BJ, Sunde PB & Fritzbøger B 2003. Vegetation and Soil Differences in Ancient Opposed to New Forests. - *For. Ecol. Manage.* 177: 179-190.
- Graae BJ, Økland RHP, Petersen PM, Jensen K & Fritzbøger B 2004. Influence of Historical, Geographical Understorey Composition and Environmental Variables on Richness in Danish Forests. - *J. Veg. Sci.* 15: 465-474.
- Grime JP 1988. Comparative Plant Ecology. A functional approach to common British species. - Unwin Hyman: London.
- Hald AB 2002. Impact of agriculture fields on vegetation of stream border ecotones in Denmark. - *Agric. Ecosyst. & Envir.* 89: 127-135.
- Hansen K 1988. Dansk feltflora. - København, Gyldendal.
- Hermey M, van den Bremt P & Tack G 1993. Effects of site history on woodland vegetation. - In: Broekmeyer MEA, Vos W & Koop H (eds), *Proc. Eur. For. Reserves Workshop*, pp. 219-231.
- Hermey M & Stieperaere H 1981. An indirect gradient analysis of the ecological relationships between ancient and recent riverine woodlands to the South of Bruges (Flanders, Belgium). - *Veg. etatio* 44: 43-49.
- Honnay O, Hermey M & Coppin P 1999. Impact of habitat quality in forest plant species colonization. - *For. Ecol. Manage.* 115: 157-170.
- Kolb A & Diekmann M 2004. Effects of Environment, Habitat Configuration and Forest Continuity on the Distribution of Forest Plant Species. - *J. Veg. Sci.* 15: 199-208.
- Lawesson JE, de Blust G, Grashof C, Firbank L, Honnay O, Hermey M, Hobbitz P & Jensen JM 1998. Species diversity and area-relationships in Danish beech forests. - *For. Ecol. Manage.* 106: 235-245.
- MacArthur RH & Wilson EO 1967. *The theory of Island Biogeography.* - Princeton University Press: New Jersey.
- Peterken GF 1974. A method for Assessing Woodland Flora for Conservation using Indicator Species. - *Biol. Cons.* 6: 239-245.
- Peterken GF & Game M 1984. Historical Factors Affecting the Number and Distribution of Vascular Plant Species in the Woodlands of Central Lincolnshire. - *J. Ecol.* 72: 155-182.
- Petersen PM 1994. Flora, Vegetation, and Soil in Broadleaved Ancient and Planted Woodland, and Scrub on Rosnaes, Denmark. - *Nord. J. Bot.* 14: 693-709.
- Petersen PM & Frederiksen E 1999. Skovmærke, Guldnælde og Alm. Bintelurt-betydningen af nutidige og landskabshistoriske forhold for de trærts forekomst og udbredelse på Røsnæs. - *Flora og Fauna* 105: 49-62.
- Petit S, Griffiths L, Smart SS, Smith GM, Stuart RC & Wright SM 2004. Effects of Area and Isolation of Woodland Patches on Herbaceous Plant Species Richness Across Great Britain. - *Landscape Ecol.* 19: 463-471.
- Reddersen J 2006: Effekt af Iberisk Skovsnegl (*Arion lusitanicus*) på floraen i den beskyttede naturtype aske/ellesump. - *Flora og Fauna* 112: 111-114.
- Sokal RR & Rohlf FJ 1995. *Biometry.* Freeman. 850s.
- Stoltze M & Pihl S 1998. Rødliste over Planter og Dyr i Danmark. - Miljø- og Energiministeriet.
- Svenning JC & Skov F 2002. Mesoscale Distribution of Understorey Plants in Temperate Forest (Kalo, Denmark): the Importance of Environment and Dispersal. - *Plant Ecol.* 160: 169-185.
- van der Maarel E 1979. Transformation of cover-abundance in phytosociology and its effect on community similarity. - *Vegetatio* 39: 97-114.
- Verheyen K, Bossuyt B, Honnay O & Hermey M 2003. Herbaceous plant community structure of ancient and recent forests in two contrasting forest types. - *Basic Appl. Ecol.* 4: 537-546.
- Worsøe E 1990: Mols Bjerge. - Skippershoved, 82 s.
- Wulf M 2003. Preference of Plant Species for Woodlands With Differing Habitat Continuities. - *Flora* 198: 444-460.

4. Forslag fra medlemmerne (skal være formanden i hænde tre dage inden generalforsamling). Ingen forslag er indgået inden for fristen.

5. Valg til bestyrelsen. På valg er Henrik Sell, der er villig til genvalg. Henrik Sell blev genvalgt. Ligeledes blev Julie Dahl Møller og Per Egge Rasmussen valgt ind i den nye bestyrelse, der således atter er oppe på 8 bestyrelsesmedlemmer.

6. Valg af revisor. Frank Jensen er villig til genvalg. Frank Jensen blev genvalgt.

7. Eventuelt. Under punktet eventuelt blev en række emner drøftet:  
a. Per Egge Rasmussen delte heftet: "Naturture i Vesthimmerland" ud og henviste til hjemmesiden: [www.vesthimmerland.dk](http://www.vesthimmerland.dk). Han gjorde desuden opmærksom på et møde den 28. maj om kirkeuglen.

b. Jens Reddersen foreslog at NFJ udvikler et gratis foredrag som kan vejlede i artikelskrivning og opsætning af små forskningsprojekter. Flora Og Fauna ønsker et større udbud af nye originalartikler.

c. Holger Garner foreslog at man tog "Mindre meddelelser" op som rubrik. F. eks. ved at tage kontakt til Bent Vestergård om særlige nye fund, der kan fortjene uddybende omtale.

d. Jens Reddersen gjorde opmærksom på det store potentiale som de mange atlasundersøgelser udgør for ny viden, hvis man trækker oplysninger ud af artsdataoplysninger. Dette synspunkt blev støttet af Søren Olsen, der fremhævede brug af DOF-databasen som et sådant godt eksempel. Thomas Secher foreslog at redaktørene fandt og opfordrede relevante personer der kan og har

lyst til at forstå træk på artsdataoplysninger.

e. Peer Høgsberg delte heftet: Naturoplevelser sommer 2008 om turtilbud på Vejleegnen. Turene er beskrevet på: [www.naturoplevelser.com](http://www.naturoplevelser.com).

f. Eigil Holm mente, at vi bør overveje at bringe mere forvaltningsrelevant stof i Flora og Fauna og evt. henvende os mere direkte til kommunalt ansatte biologer og seminarierne. Jens Reddersen foreslog at vi måske bør prøve at gendanne en ny og mere aktiv redaktionskomite; i en ny form, f. eks. både leverandør- og brugergrupper. Jens Reddersen gjorde opmærksom på at mere forvaltningsrelevant stof kan give kom-muneabonnenter i de nye kommuner. Per Egge Rasmussen anslog, at der er 8-10 biologer i de 95 nye kommuner. Især stof der er relevant for udarbejdelse af naturplaner og handleplaner vil være velkomment (og helt i Flora og Fauna's ånd. (ref)). Eigil Holm og Per Egge Rasmussen taler og e-mailer med hinanden om kontakt med ENVINA (Kommunalt ansatte biologers forening. [www.envina.dk](http://www.envina.dk)). F.eks. kan der gennemføres en mini-konference med indbudte deltagere.

g. Jens Reddersen redegjorde for Flora Og Faunas status. Der er optaget mest om fauna for lidt om flora. Der er endvidere for langsom stoftilgang af nye artikler. Konferenceheftet om klima har været arbejdskrævende, men resultatet er blevet godt. Redaktionen er i gang med Flora og Fauna 2008, hæfte 1.

h. Søren Olsen anbefalede at vi overvejer (endnu) en redaktionel førskønnelse og modernisering af Flora og Fauna og anbefalede at redaktørerne tager uforpligtigende kontakt med Morten Topp-Jensen, der har udgivet "Natur på Bornholm" der bringer populær-

artikler om dette emne. Søren Olsen understregede, at en smukke bog om naturen ikke findes, det kunne f. eks. være muligt at sende Morten Topp-Jensen en CD-Rom med Flora og Fauna og se hvad han kunne få ud af det. Forslaget mødte velvilje; men generalforsamlingen vil overlade beslutninger om dette til redaktørerne og bestyrelsen.

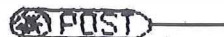
Efter generalforsamlingen tog deltagere til Rugaard Sønderskov, der var i sit smukkeste forårsskrud. Der blev bl. a. set Aspe-Ildporesvamp (*Phellinus tremulae*) i mægtige stammer af Bævreasp ved stranden og en meget tidlig stub med Foranderlig Skælhat (*Pholiota mutabilis*) blev samlet til spisebrug. Der blev ikke fundet (og kun i begrænset omfang eftersøgt) morkler. Referenten har ikke ført floraliste; men kan dog nævne Sanikel, Firblad, Druemunke, Uldbladet Rannunkel, Skov-Star, Håret Frytler, Hvid Anemone, Vorterod, Skvalderkål, Miliegræs, Lund-Rapgræs m. fl. Langs stranden sås enkelte (små) Kæmpe-Bjørneklo, som blev rod-stukket.

I en dam ved stranden iagttoges stor vandsalamander.

Per Egge Rasmussen noterede under turen 35 fuglearter som set eller hørt. Det var: Skarv, Gråand, Blishøne, Grågåås, Toppet Lappedykker, Skovsøpurv, Solsort, Stær, Tornesanger, Gransanger(10), Munk, Gærdesmutte, Musvit, Skovdue, Gråkrage, Landsvale, Fasan, Bogfinke, Ravn, Tårnfalk (20), Hvid Vipstjert, Stor Flag-spætte, Grønirisk, Bysvale, Engpiber (på hvedemark), Gravand, Rørspurv, Hættemåge, Rødhals, Fuglekonge (30), Sort/Top-mejse, Sølv-måge, Musmåge, Blåmejse, Edderflig.

Peer Høgsberg

541  
HARALD KROG  
SKIFTEVEJ 23  
2820 GENTOFTE



B PP DANMARK

FLORA OG FAUNA  
udgives af NATURHISTORISK  
FORENING FOR JYLLAND  
med støtte fra Undervisningsministeriets  
tips/lottomidler.

Udkommer med 4 hæfter om året.  
Hjemmeside: [www.floraogfauna.dk](http://www.floraogfauna.dk)  
se også: [www.naturhistoriskguide.dk](http://www.naturhistoriskguide.dk)

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

**Abonnement** kan tegnes ved henvendelse  
til ekspeditionen.  
Personlige abonnenter: kr. 190,00 pr. år-  
gang (incl. moms). Institutioner: kr.  
215,00 pr. årgang (incl. moms) og ud-  
landsabon. kr. 230.

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

**Redaktion:** Jon Feilberg (ansvarshaven-  
de), Kastrupvej 8, 4100 Ringsted. tlf. 5760  
0125, [red@floraogfauna.dk](mailto:red@floraogfauna.dk)  
Jens Reddersen (zoologi), Bykrogen 3,  
8420 Knebel. tlf. 8635 0820.  
[jens.reddersen@vip.cybercity.dk](mailto:jens.reddersen@vip.cybercity.dk)  
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)

**Bestyrelse:** Eigil Holm (formand),  
Peer Høgsberg (kasserer), Julie  
Dahl Møller, Per Egge Rasmussen,  
Hans-Henrik Schierup, Henrik Sell,  
Peter Wind (sekretær).

Trykt hos AlphaKannike, Århus.  
ISSN 0015-3818

## INDHOLD - HÆFTE 114(1)

Thorsten Møller Olesen, Kim Aarestrup, Hans Heidemann Lassen, Bjørn  
Howe Jessen, Henrik Carl: Eftersøgning af havlampret *Petromyzon mari-  
nus* Linnaeus 1758 på gydevandring ..... 1

Tove Steenberg og Susanne Harding: Farvevarianter i den første  
population af harlekinmariehønen, *Harmonia axyridis* (Pallas)  
(Coleoptera; Coccinellidae) i Danmark ..... 9

Erik Aude og Jens Reddersen: Hvad styrer den botaniske naturkvalitet i  
mindre løvskove i det danske landbrugsland? ..... 13

Indeks for 2007 ..... m idtersider

Forsidefotos:

Havlampret (*Petromyzon marinus* Linnaeus). Foto: TM Olesen.  
Harlekinmariehøne (*Harmonia axyridis* (Pallas)).  
Skovfragment omkring Mols Bjerge.