

# Forekomst af blyhagl i vestjyske vådområder samt i kråsen hos danske ænder

BODIL DEEN PETERSEN OG HANS MELTOFTE

(With an English summary: Occurrence of lead shot in wetlands of Western Jutland, Denmark, and in the gizzards of Danish ducks)

Fredningsstyrelsens forskningsrapport nr. 14 fra naturreservaterne.

## INDLEDNING

Blyhagl, der affyres fra jægerens haglgeværer og falder i lavvandede områder, udgør en fare for de fouragerende fugle såsom svaner, gæs, ænder og i mindre grad vandhøns og vade-fugle. Fuglene kan forveksle haglene med småsten, når de opsamler kråsesten. Haglene ender oftest i fuglenes kråse, hvor de formales, hvorefter blyet kan bindes som blysalte og optages i blodet.

Symptomerne på blyforgiftning ytrer sig et par dage efter indtagelsen af blyhagl som grønlig diarré på grund af øget produktion af galde samt usikre og langsomme bevægelser hos fuglen. Grundlaget for den giftige virkning af bly er, at det blokerer den vigtige S-H (svovl-brint) gruppe, som findes i mange forskellige enzymer, og dermed bl.a. nedsætter iltoptagelsen i alle væv, forhindrer vigtige processer i nerverne og medfører blodmangel på grund af mindsket dannelse af hæmoglobin. Som en følge heraf kan der indtræde lam-melse af spiserør og kråse, hvorfor fuglen af-magres, selv om kråsen kan være fyldt med føde. Hvis blyforgiftningen er dødelig, ind-træffer døden normalt i løbet af 2-4 uger, og ved undersøgelse af døde, blyforgiftede fugle konstateres ofte et stort vægttab (op til 60% af normalvægten), da fedtdepoterne og flyve-musklerne er stærkt reducerede (Olney 1960, Clausen 1976). Et enkelt hagl i kråsen på en and vil være dødeligt i 10-80% af tilfældene afhængigt af fuglens art, køn og føde, ligesom vildtlevende ænder er langt mere følsomme end opdrættede ænder (Bellrose & Jordan 1975).

Selv om fuglen ikke dør af blyforgiftningen, påvirkes den på forskellige måder. Gråænder, der har optaget 1-4 hagl i kråsen, er halvanden til to gange så udsat for at blive skudt af jægere som »sunde« ænder (Bellrose 1959). Tilsvarende må nok antages, at en blyhaglbela-stet and i samme udstrækning er ekstra udsat for at omkomme på anden vis.

## Blyhaglforgiftningens omfang blandt vandfugle

I USA har man siden århundredskiftet konstateret adskillige tilfælde af massedød blandt fugle efter blyhaglforgiftning. I vintrene 1938-57 fandt dette sted i 36 forskellige vådområder omfattende fra nogle få hundrede til 16.000 døde fugle, overvejende Gråænder *Anas platyrhynchos*, men også bl.a. Spidsænder *Anas acuta*, Blåvingede ænder *Anas discors*, Små Bjergænder *Aythya affinis*, Snegæs *Anser caerulescens*, Kanadagæs *Branta canadensis* og Amerikanske Pibesvaner *Cygnus columbianus* (Bellrose 1959).

I et vådområde i det østlige England var blyhaglforgiftning årsagen til 29% af de døds-fald, som skete blandt de 1000-1500 Knopsva-ner *Cygnus olor* og Pibesvaner *Cygnus bewickii*, der overvintrede i området (Owen & Cadbury 1975). Amerikanske undersøgelser anslår, at 2-3% af hele Nordamerikas andefuglebestand, svarende til ca. 2 mill. ænder, årligt dør som følge af blyhaglforgiftning (Bellrose 1959, Anon. 1976).

Herhjemme er der konstateret massedøds-fald på grund af blyhaglforgiftning hos Knopsva-ner, der har fourageret ud for flugtskyd-

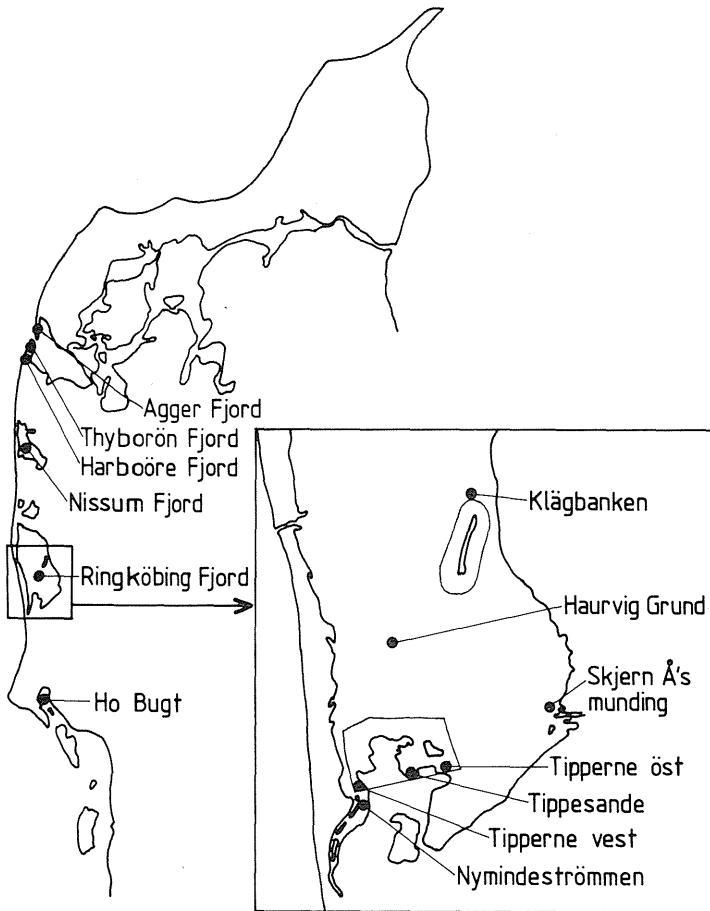


Fig. 1. Lokalteter i Vestjylland hvor lavvandsområder blev undersøgt for blyhagl. Localities in western Jutland where densities of lead pellets were sampled during this study.

ningsbaner, hvor koncentrationen af hagl kan være meget høj (se senere). Statens Veterinære Serumlaboratorium har i årene 1971-77 analyseret indsendte, dødfundne fugle for dødsårsag, og det viste sig, at 20% (5% af de vildtlevende og 30% af de opdrættede) af Grænderne var døde af blyhaglforgiftning (Clausen & Wolstrup 1979).

Fra Ringkøbing Fjord er i 1974-78 indsendt 20 dødfundne Knopsvaner til analyse, og af disse var 15 (75%) døde af blyhaglforgiftning. Herudover er der forskellige steder i Danmark konstateret dødelig blyhaglforgiftning hos enkelte individer af Hvinand *Bucephala clangula*, Ederfugl *Somateria mollissima* og Gravand *Tadorna tadorna* (Clausen & Wolstrup 1979, Fredningsstyrelsen upubliceret).

Årsagen til, at vi ikke her i landet har oplevet massedødsfald blandt ænder som følge af blyhaglforgiftning, er muligvis, at de danske lavvandsområder i vinterhalvåret overvejende

fungerer som transitstationer for svømmeænderne. De rastende ænder opholder sig her kun i kort tid, og man ved intet om, hvor mange der forlader landet med blyhaglforgiftning og dør under det videre træk.

#### Spredningen af blyhagl fra jagt og flugtskydning

Når en jæger affyrer en patron fra sit haglgelvær, spredes fra de almindeligste patron typer omkring 32 g bly fordelt på ca. 300 hagl. Ganske få af disse hagl tages med hjem i det bytte, der eventuelt nedlægges. Haglene falder inden for en afstand af 200-400 m med et maksimalt nedfald ca. 100 m fra affyringsstedet. I Danmark hjembragte 155.000 jægere i jagtsæsonen 1976/77 i alt 3,4 mill. stykker vildt (Strandgaard 1978), og da der formentlig i gennemsnit er brugt ca. 6 patroner for hvert stykke hjembragt vildt (Karlsson 1976), spreder jægerne i alt ca. 650 tons bly årligt her i landet. Hertil skal lægges ca. 400 tons, som

anvendes på flygtskydningsbaner (Miljøstyrelsen 1979).

Af det årlige danske vildtudbytte er 1,112 mill. (33%) vandfugle, men til denne kategori bruges mindst 6-10 patroner pr. hjembragt bytte (Anon. 1976), og jægerne spreder således årligt 200-350 tons bly i vores vådområder. Undersøgelser fra forskellige danske vådområder har endog vist, at der her bruges gennemsnitligt 8,5-27,5 skud pr. nedlagt fugl (Meltofte 1978).

Miljøstyrelsen (1979) anslår på grundlag af opgørelser af salget af patroner, at det samlede nedfald af bly fra haglgæværer her i landet andrager 750 tons årligt, hvoraf de 400 tons bruges ved flugtskydningsbaner. Dette giver kun en blymængde på 350 tons fra jagt, eller et forbrug på 3 patroner pr. bytte. Det er uklart, hvad forklaringen på uoverensstemmelserne kan være, da det sandsynligvis kun er meget få jægere, der selv genlader patronhylstre med hagl eller køber deres patroner i udlandet. Det lyder usandsynligt, at danske jægere skulle bruge færre patroner pr. bytte end svenske og amerikanske jægere, snarere tvært imod (Meltofte 1978).

## RESULTATER

### Koncentrationen af blyhagl i de vestjyske fjorde I foråret 1978 undersøgtes forekomsten af

hagl i nogle af de vestjyske fjorde som led i et samarbejde mellem Fredningsstyrelsen, Miljøstyrelsen og Statens Veterinære Serumlaboratorium (Petersen 1978). Der blev udelukkende taget prøver i de lavvandede dele af fjordene (vanddybde under 80 cm) i områder, hvor der drives jagt enten fra land eller fra skydepramme. Prøverne blev taget med et plastikrør på 20 cm længde monteret med en ventil og et skaft. De første prøver blev taget med et rør, der dækkede 79 cm<sup>2</sup>, men de fleste prøver dækkede 177 cm<sup>2</sup>. Prøverne blev sigtet på stedet i en pose med 1 mm masker og senere undersøgt for hagl i laboratoriet på reservatet Tipperne. På hver lokalitet blev der taget bundprøver på 3-12 stationer med 6 enkeltprøver på hver station (Fig. 1).

Resultatet af prøvetagningen (Tabel 1) viser, at der på bunden af de vestjyske fjorde i de områder, hvor der drives jagt, gennemgående er meget store koncentrationer af blyhagl sammenlignet med tilsvarende udenlandske undersøgelser (se nedenfor). Tæthederne af hagl i områder med intensiv jagt, såsom den sydlige del af Ringkøbing Fjord, er de højeste, der er konstateret i vådområder nogetsteds, når man ser bort fra nedfaldsområder ved flugtskydningsbaner. Årsagen til, at der ikke er konstateret blyhagl i Ho Bugt, er muligvis, at bundmaterialet i dette område er udsat for store omlejringer på grund af tidevand.

Tabel 1. Gennemsnitlige hagltætheder på en række danske lavvandsområder med intensiv jagt eller flugtskydning. Prøveantal og -areal samt den gennemsnitlige vægt af de konstaterede haglmængder er tillige anført. *Mean densities of lead pellets at a number of Danish shallow water localities with waterfowl shooting or trap shooting (shooting ranges). The number of samples and the area covered by each sample is given and also the mean weight of the amounts of lead pellets found.*

Lokalitet Area	Antal prøver No of samples	Antal hagl pr m <sup>2</sup> No of pellets per m <sup>2</sup>	Bly pr m <sup>2</sup> Lead per m <sup>2</sup>
Agger Fjord	50 <sup>a</sup>	14, 1	1, 9 g
Thyborøn Fjord	18 <sup>a</sup>	0	0, 0 g
Harboøre Fjord	36 <sup>a, b</sup>	25, 9	4, 2 g
Nissum Fjord	30 <sup>b</sup>	35, 7	4, 0 g
Ringkøbing Fjord:			
Klægbanken	18 <sup>b</sup>	53, 3	6, 6 g
Haurvig Grund	72 <sup>a, b</sup>	12, 2	1, 2 g
Skjern Å's munding	18 <sup>b</sup>	65, 8	10, 4 g
Tipperne øst	36 <sup>a</sup>	88, 3	12, 4 g
Tipperne vest	42 <sup>a</sup>	166, 8	24, 9 g
Nymindestrømmen	24 <sup>a</sup>	183, 7	23, 6 g
Ho Bugt	48 <sup>b</sup>	145, 9	18, 0 g
Ølsemagle Revle, Køge	30 <sup>b</sup>	0	0, 0 g
Ølsemagle Revle, Køge*	9 <sup>c</sup>	70	8, 4 g
Rødby, Lolland*	22 <sup>c</sup>	2045	176 g
Nyord, Møn*	18 <sup>b</sup>	44	
Helnæs, Fyn*	4 <sup>d</sup>	1017	
	25 <sup>e</sup>	506	

\*) Skydebane Shooting range

a) prøvestørrelse sample size 79 cm<sup>2</sup>

b) - - - 177 -

c) - - - 300 -

d) - - - 133 -

e) - - - 100/200 cm<sup>2</sup>

**Udenlandske undersøgelser over hagltætheder**

Forskellige amerikanske undersøgelser har vist, at efter et år ligger 75% af haglene stadig i de øverste par cm af bundmaterialet (Bellrose 1959, Anon. 1976). Haglenes nedsynkningshastighed er især afhængig af bundmaterialets beskaffenhed — jo blødere dette er, desto hurtigere synker haglene (Anon. 1976). I et vådområde i USA er der fundet hagl 5 år efter jagtens ophør, mens der i et andet vådområde ikke fandtes hagl 15 år efter jagtfredning (Bellrose 1959). De fleste svømmeænder søger normalt føde i de øverste par cm af bundmaterialet, men arter som Gråand og Spidsand kan gennemrode de øverste 10-15 cm og Knopsvaner de øverste 20-30 cm af bunden.

I USA er der i 22 vådområder med jagt fundet gennemsnitligt 0,9-29,2 hagl pr. m<sup>2</sup> (i to områder fandtes ingen hagl) (Bellrose 1959), og i en anden undersøgelse fra USA er der fundet tætheder på 2,7-10,2 hagl pr. m<sup>2</sup> (Lewis i Clausen & Wolstrup 1979). I Mexico er der fundet gennemsnitlige hagltætheder på 12,1 pr. m<sup>2</sup> (Schranck i Clausen & Wolstrup 1979) og i New Zealand på 2,3-5,0 hagl pr. m<sup>2</sup> (Caithness i Clausen & Wolstrup 1979). I et område i USA med 0,9-2,4 hagl pr. m<sup>2</sup> anslås, at 5% af de 36.000 rastende gæs døde af blyhaglforgiftning (Szymczak i Clausen & Wolstrup 1979).

**Flugtskydningsbaner**

Mange flugtskydningsbaner til lerdueskydning er beliggende på enge, der grænser op til lavvandede områder. Nedfaldet af hagl er sådanne steder meget koncentreret med deraf følgende store tætheder af hagl. Det er da også disse steder, man her i landet har konstateret massedødsfald som følge af blyhaglforgiftning.

I et lavvandet område på 4 ha ud for en flugtskydningsbane ved Ølseagle Revle i Køge Bugt er der således fundet gennemsnitligt 2045 hagl pr. m<sup>2</sup> (Tabel 1), med en maksimal koncentration på ca. 20.000 hagl (= 1,7 kg) pr. m<sup>2</sup> (S. Englund in litt.). I februar-marts 1976 blev 150-200 Knopsvaner fundet døde her, men en del af dødsfaldene kan skyldes bly og kobber fra industrispildevand i området (Clausen & Wolstrup 1979). Inden for 200 m fra en flugtskydningsbane på Nyord ved Møn er fundet hagltætheder på 527-1883 pr.

m<sup>2</sup> (Uffe Gjøl Sørensen in litt.). Massedødsfald på grund af blyhaglforgiftning ved flugtskydningsbaner har desuden fundet sted i Rødsø i Midtjylland, hvor 20 svaner døde i februar-marts 1975, ved Helnæs på Fyn, hvor 30 svaner døde i oktober 1976 (506 hagl pr. m<sup>2</sup>), og ved Rødby på Lolland i vintrene 1976 og -77, hvor henholdsvis 60-70 og 30-40 svaner døde (44 hagl pr. m<sup>2</sup>) (Clausen & Wolstrup 1979). En af svanerne fra Helnæs havde ved obduktionen 3355 hagl i kråsen, og der er i dette område siden konstateret nye tilfælde af blyhaglforgiftning.

**Forekomsten af blyhagl i kråsen på skudte danske ænder**

På otte dage i oktober, november og december 1976 indsamledes kråserne fra i alt 763 ænder hos vildtfirmaet »Møller & Melgaard«, København. Indsamlingen foretoges af Frank Wille og Hans Meltofte direkte under opskæringen af fuglene. Under vejledning af firmaets medarbejdere foretoges i et vist omfang en opdeling af Gråænderne i opdrættede og vilde fugle. Udvalget baseredes på fuglenes størrelse, kødets farve og fedtlagets tykkelse, således at de største, lyseste og fedeste individer antoges at være opdrættede, mens mindre, mørkere og mindre fede individer antoges at være vilde. På denne måde udskiltes i alt 50 »vilde« og 81 »opdrættede« Gråænder. De »opdrættede« ænder viste sig ved obduktionen fortrinsvis at have korn, bog og agern i kråserne, mens de »vilde« i højere grad havde strandskaller og snegle i kråserne.

Ved analysen af kråserne, som foretoges på Institut for Sammenlignende Anatomi, Københavns Universitet, blev disse skåret op, og indholdet skyllet ud i en skål, hvor organisk materiale blev vasket fra. Herefter blev det mineralske materiale undersøgt for hagl ved dels på guldgravermaner at »vaske« blyet ud, dels ved minutios gennemsøgning af alt materialet. Fundne hagl deltes i slidte og deformerede (kantede) hagl, idet tydeligt slidte hagl antoges at være optaget af fuglen og slidt af stenene i kråsen, mens deformerede hagl antoges fortrinsvis at være blevet skudt ind i kråsen, da fuglen blev nedlagt (Bellrose 1959). Haglene deformeres ved sammenstød med hinanden og bøsseløbet og med fuglen, når den bliver ramt. I de tilfælde, hvor fundne hagl var deformerede, undersøgte kråsen for eventuelle skudhuller.

Tabel 2. Hyppigheden af kråser med slidte og deformerede hagl hos 763 ænder indsamlet hos vildthandler i perioden oktober-december 1976, samt det gennemsnitlige antal hagl i de kråser hvor der henholdsvis fandtes slidte og deformerede hagl.

*Frequencies of gizzards with lead pellets in 763 ducks collected at a Danish game dealer during October-December 1976. The percentage of gizzards with eroded pellets (ingested) and deformed pellets (probably mainly shot into the gizzard) is given together with the mean number of eroded and deformed pellets in the respective gizzards.*

Art Species	Antal kråser	Antal kråser med hagl (%)		Antal hagl pr kråse med hagl	
	N	Slidte	Deformerede	Slidte	Deformerede
	No of gizzards	No of gizzards with pellets (%)		No of pellets per gizzard with pellets	
	N	Eroded	Deformed	Eroded	Deformed
Krikand <i>Anas crecca</i>	90	0	1,1	-	1,0
Gråand <i>A. platyrhynchos</i> opdræt reared	81	3,7	4,9	3,0	1,5
vilde wild	50	14,0	8,0	2,6	2,0
udiff. undiff.	253	5,1	10,7	3,8	2,5
total total	384	6,0	9,1	3,3	1,3
Spidsand <i>Anas acuta</i>	37	0	8,1	-	1,3
Pibeand <i>Anas penelope</i>	170	0	4,7	-	1,5
Pibe-/Spidsand <i>A. penelope/acuta</i>	51	0	2,0	-	1,0
Skeand <i>Anas clypeata</i>	5	0	0	-	-
Troid-/Bjergand <i>Aythya fuligula/marila</i>	26	0	3,8	-	1,0

### Gråand

Der fandtes hagl i 56 ud af 384 Gråande-kråser svarende til 14,6% af de analyserede Gråænder. Heraf fandtes tydeligt slidte hagl i 23 svarende til 6,0% og deformerede hagl i 35 kråser svarende til 9,1% af fuglene. Der fandtes således både slidte og deformerede hagl i to kråser. I 7 af de 23 kråser med slidte hagl fandtes hagl af tydeligt forskellige størrelser (nedslidningsgrader). Fire deformerede hagl var af nikkel, alle andre af bly. Fordelingen af hagl i henholdsvis »vilde« og »opdrættede« fugle fremgår af Tabel 2. Det ses, at der er flere vilde Gråænder med hagl i kråsen end opdrættede, og forskellen er statistisk signifikant ( $X^2$ -test,  $p < 0,05$ ).

Det gennemsnitlige antal hagl i kråser med hagl var henholdsvis 3,3 (1-18) slidte og 1,3 (1-3) deformerede.

### Andre arter

Der fandtes ingen slidte hagl hos nogen af de øvrige andearter (Tabel 2), men materialet er for flere af arterne så lille, at intet kan konkluderes. Pibeand *Anas penelope* og Krikand *Anas crecca* synes på det foreliggende grundlag ikke at optage hagl i større omfang. For disse to arter gælder, at de næsten udelukkende har sand og helt små sten i kråsen, og hagl er således sikkert for store til at accepteres som kråsesten.

### DISKUSSION

De her fundne hyppigheder af blyhagl i kråsen hos Gråænder er væsentligt højere end dem, der blev fundet af Clausen & Wolstrup (1979). I et materiale på 2817 kråser fra samme vildtfirma og 332 fra en vildthandler i Århus fandtes kun slidte hagl i 2,4% og deformerede hagl i yderligere 4,2%. Det gennemsnitlige antal slidte hagl pr. kråse er imidlertid overensstemmende i de to undersøgelser (henholdsvis 3,2 og 3,3). Især i betragtning af den store jagtintensitet ved kysterne herhjemme og de ekstreme hagltætheder, som er konstateret på en række vestjyske kystlokalteter (se ovenfor), forekommer det umiddelbart urimeligt, at der i Danmark skulle være færre Gråænder med blyhagl i kråsen end i andre vesteuropæiske lande, hvor der er fundet hagl i 7-10% af Gråande-kråserne (Tabel 3). Da forskellen i resultatet mellem de to undersøgelser er statistisk signifikant ( $X^2$ -test,  $p < 0,0005$ ), og der ivojrigt ikke fandtes ændringer i hyppighederne i løbet af den pågældende periode (oktober-december) (Clausen & Wolstrup 1979), forekommer det mest sandsynligt, at metodiske forskelle har været årsag til uoverensstemmelserne. I Clausen & Wolstrups undersøgelse blev kråserne indsamlet af vildtfirmaernes medarbejdere, d.v.s. folk som kun har et overfladisk artskenndskab og tillige i en stresset arbejdssituation måske er ringe motiverede for omhyggelig indsamling. Ved udtagning af indvoldene behandles Gråænder normalt blandet med andre arter af

Tabel 3. Hyppigheden (%) af kråser med indtagne blyhagl fundet ved forskellige undersøgelser i Europa og Nordamerika. Antallet af undersøgte fugle er angivet i parentes.

*The percentage of gizzards with ingested lead pellets found at different studies (sample size in brackets).*

1) denne undersøgelse *this study*, 2) Danell & Andersson 1975, 3) Olney 1960, 4) Thomas 1975, 5) Bellrose 1959, 6) White & Stendell 1977.

Art Species	Danmark <sup>1</sup> 1976	Sverige <sup>2</sup> 1972-74	England <sup>3</sup> 1957-59	England <sup>4</sup> 1968-73	USA <sup>5</sup> 1938-53	USA <sup>6</sup> 1974-75
Krikand <i>Anas crecca/discors</i>	0 (90)	0 (180)	0 (277)	3, 2 (278)	1, 4 (2272)	
Gråand <i>Anas platyrhynchos</i>	6 (384)	10 (272)	7 (244)	9, 0 (380)	6, 8 (17066)	7, 8 (1568)
Spidsand <i>Anas acuta</i>	0 (37)	17 (24)		10, 1 (89)	8, 9 (4530)	12, 2 (747)
Pibeand <i>Anas penelope</i>	0 (170)	3 (135)	1 (288)	0 (220)	3, 2 (1577)	
Skeand <i>Anas clypeata</i>	0 (5)		7 (14)	2, 1 (102)	1, 6 (1439)	
Taffeland <i>Aythya ferina</i>		46 (13)		0 (21)	13, 6 (597)	
Troldand <i>Aythya fuligula</i>		54 (13)		0 (26)	12, 7 (1914)	
Hvinand <i>Bucephala clangula</i>		11 (80)			3, 5 (256)	
Snegås <i>Anser caerulescens</i>					2, 7 (113)	
Kanadagås <i>Branta canadensis</i>					0, 8 (511)	5, 9 (284)
Rørhøne <i>Gallinula chloropus</i>				6, 3 (32)		
Blishøne <i>Fulica atra</i>				0 (10)		
Dobbeltbekkasin <i>G. gallinago</i>				1, 5 (67)		

»vildænder« så som Pibeand, Spidsand, Skeand *Anas clypeata*, Krikand samt Troldand *Aythya fuligula*, Bjergand *Aythya marila* m.fl. Fuglene har på dette tidspunkt af behandlingen hverken vinger eller fjer på kroppen, så kun hoved, næb og fødder kan bruges ved artsbestemmelsen — og disse er endda dækket af et lag voks. Det forekommer således tænkeligt, at kråser fra en del andre vildarter end Gråænder er indgået i Clausen & Wolstrups materiale. Flere af disse andre arter har ingen eller kun få hagl i kråserne. Hvis alle de i denne undersøgelse indsamlede »vildænder« slås sammen, dog undtaget Krikand (kråsen så lille, at den nemt kan kendes fra de andre arter), fås 3,4% med slidte hagl og 7,1% med deformerede hagl i kråsen, eller kun lidt mere end i Clausen & Wolstrups undersøgelse. Forholdet mellem slidte og deformerede hagl er nogenlunde overensstemmende med hvad Clausen & Wolstrup fandt (0,56 kontra 0,50).

Clausen & Wolstrup (1979) angiver på basis af indsendte dødfundne Gråænder, at blyforgiftning fortrinsvis forekommer blandt opdrættede ænder. Denne konklusion holder næppe, idet chancen for, at en andeopdrætter indsender forgiftede ænder til analyse for dødsårsag, må være meget større end chancen for, at en forgiftet vild and bliver fundet og indsendt. En forgiftet and vil ofte søge skjul, før den dør, mens vilde ænder der dør af andre årsager såsom anskydning, sult og sammenstød med ledninger sikkert lettere bliver fundet. I denne undersøgelse fandtes der hagl i næsten fire gange så mange Gråænder i kategorien »vilde« som i kategorien »opdræt-

tede«. Med de fundne værdier for henholdsvis »opdrættede« og »vilde« Gråænder skal 78% af hele materialet være opdrættede for at opnå 6% Gråænder med hagl i kråsen som middel. Dette er i særdeles god overensstemmelse med vores vurdering hos vildthandleren.

Forholdet mellem de konstaterede haglforkomster og forgiftningen og dødeligheden hos Gråænder skal ikke behandles her. At deformerede hagl er skudt ind i kråsen, da fuglen blev nedlagt, bekræftedes ofte af skudhuller i kråsen, men da der i flere tilfælde ikke fandtes skudhuller, er en del af de deformerede hagl sikkert ædt af fuglen kort tid før, den blev nedlagt. Det er således sandsynligt, at en del deformerede hagl skal overføres fra indskudte til indtagne kråsehagl.

Resultaterne af en tidligere dansk undersøgelse (Wium-Andersen & Franzmann 1974) er ikke umiddelbart sammenlignelige med nærværende undersøgelse, idet der i den pågældende undersøgelse næppe i tilstrækkelig grad er skelnet mellem optagne (slidte) og indskudte (deformerede) hagl. Den totale mængde Gråande-kråser med hagl (> 17%) er dog i god overensstemmelse med nærværende resultater (14,6%).

## KONKLUSION

Nærværende undersøgelse indicerer, at mindst 6% af de skudte danske Gråænder indleveret til vildthandler har optagne blyhagl i kråsen på nedskydningstidspunktet. Opdrættede Gråænder er i stærk overvægt i dette

materiale, og af vilde Gråender har nærmere 14% blyhagl i kråsen. Da et blyhagl nedslides i løbet af få uger i en andekråse (Bellrose & Jordan 1975), og da forgiftede ænder lettere nedlægges end sunde (Bellrose 1959), kan forgiftningshyppighed og dødelighed på grund af blyhaglforgiftning ikke umiddelbart udledes af disse resultater (Skydsgaard 1974). For mere pålidelige data behøves toksisk analyse af materiale fra repræsentative indsamlinger blandt populationer af kendt oprindelse og opholdssted.

#### FORDELE OG ULEMPER VED STÅLHAGL SAMMENLIGNET MED BLYHAGL

De patroner, der her i landet benyttes til jagt og lerdueskydning, er ladet med hagl af bly, der er legeret med antimon. Der er især i USA gjort forsøg med hagl af forskellige metaller og legeringer, og man er nået frem til stålhagl som det mest acceptable alternativ til blyhagl. I flere blyhaglbæstede vådområder i 33 af staterne i USA er der i de sidste år indført forbud imod brug af blyhagl (G. Thomas in litt.).

Ulemperne ved stålhagl er dels deres lavere massefylde, som giver ændrede ballistiske egenskaber, og dels deres hårdhed, som forårsager større slitage på bøsseløbet og dets indsnævring ved munden, trangboringen. Den lavere massefylde giver sig udslag i mindre »slagkraft« af stålhagl, men der er dog ikke nogen effekt af dette ved skudafstande under 31,5 m (Mikula et al. 1977) — skudafstanden til fuglevildt bør maksimalt være 45 m ifølge den danske jagtprøve. Problemet kan løses ved at bruge stålhagl med en lidt større diameter (mindre haglnummer) end de tilsvarende blyhagl (Anon. 1976). Det er i amerikanske forsøg, som bygger på flere tusind skud påvist, at der ikke er nogen signifikant forskel i jagtudbyttet ved anvendelse af stålhagl og blyhagl (Anon. 1976).

Problemet angående slitage på bøsseløbet er i dag reduceret til især at gælde trangboringen, idet selve bøsseløbet kan beskyttes ved anvendelse af en forlænget forladning (et hylster der omslutter haglene til munden), som allerede nu er meget benyttet i blyhaglpatroner. I moderne haglgeværer er slidet på trangboringen dog minimal selv efter flere tusinde skud med stålhagl (Anon. 1976), men de kan i visse modeller med tyndt bøsseløb for-

årsage en udvidelse af trangboringen på 10-50% (Anon. 1976). Iøvrigt er slitage på trangboringen også kendt ved brug af blyhaglpatroner. Til gengæld bevirker stålhaglenes større hårdhed og mindre massefylde at såvel det enkelte hagl som hele haglsværmen beholder den sfæriske form under skuddet.

Der har i nogle af de amerikanske forsøg vist sig en tendens til, at antallet af anskydninger er større med stålhagl end med blyhagl, men selv i forsøg med flere tusinde skud er denne tendens ikke signifikant. Rapporten fra U S Fish and Wildlife Service, hvori disse forsøg er citeret (Anon. 1976), konkluderer da også entydigt, at det øgede antal fugle, der muligvis vil dø som følge af anskydninger ved anvendelse af stålhagl, er mange gange mindre end det antal fugle, der i dag dør efter forgiftning med blyhagl. Denne konklusion er endog baseret på materiale fra USA, hvor man ikke har konstateret nær så store koncentrationer af blyhagl i vådområderne som her i landet.

#### TAK

Alle som deltog i prøvetagningen i de vestjyske fjorde samt vildtfirmaet Møller & Melgaard med personale, takkes for stor hjælp og imødekommenhed, uden hvilken disse undersøgelser ikke kunne have været gennemført. Laboratoriet Tipperne og Institut for Sammenlignende Anatomi ved Københavns Universitet takkes for at have stillet faciliteter til rådighed under analyserne.

#### ENGLISH SUMMARY

The aim of the present study was to record the amount of lead pellets in the bottom sediment of some of the most important waterfowl haunts of Western Jutland, Denmark, and to check the occurrence of lead pellets in duck gizzards.

In the spring of 1978 bottom-samples were taken at 74 stations in the inlets of Western Jutland (Fig. 1). At each station 6 samples which each covered 177 cm<sup>2</sup> to a depth of 20 cm were taken. All samples were taken in shallow water areas (depth of water less than 80 cm) with more or less intensive hunting either from land or from shooting punts. The results show that extreme high concentrations of lead shot are found at most localities. The highest local concentrations are found in the southern part of Ringkøbing Fjord, where up to 403 pellets per m<sup>2</sup> were found along the border of the nature reserve Tipperne (Table 1).

Severe die-offs caused by lead shot have been registered in shallow water areas near shooting ranges for clay pigeon shooting. In these places up to 200 Mute Swans *Cygnus olor* have been found

dead in the winter, and extreme concentrations of lead shot have been found in the bottom (Table 1); in one place with a maximum of 20,000 lead pellets per m<sup>2</sup>.

In October, November and December 1976 the gizzards of 763 ducks were collected at a game dealer in Copenhagen. In 384 Mallards *Anas platyrhynchos* lead pellets were found in 14.6% of the gizzards. More or less abraded or eroded pellets were found in 6.0% of the gizzards, while the rest only contained deformed pellets that probably were shot into the gizzard when the duck was bagged. In the other species of ducks examined, only pellets of the last type were found (Table 2). The main part, probably about 80%, of the Mallards handled at the game dealer is hand reared and a part of the sample was divided into obviously hand reared and wild ducks. These sub-samples indicate that more likely about 14% of the wild Danish Mallards carry ingested lead pellets in the gizzard.

In another sample of 3149 Mallard-gizzards collected mainly at the same game dealer at the same time of the year, ingested lead pellets were found only in 2.4%, while further 4.2% contained pellets supposed to have been shot into the gizzard (Clausen & Wolstrup 1979). The collecting was made by the staff of the game dealer and it should only contain Mallards. In the present study the sampling was performed by biologists, and it is argued that the highly different results may be explained by a large number of other species included accidentally in the study by Clausen & Wolstrup. Gizzards were taken from the ducks at a time when body feathers, tail and wings missed, and only head and feet could be used for species identification. The staff of the game dealers have no special training in species identification.

On the basis of dead Mallards sent to the State Veterinary Serum Laboratory for autopsy, Clausen & Wolstrup (1979) conclude that lead poisoning is more common in reared than in wild birds. In accordance with the above results this is considered doubtful, as the sample can not be considered representative.

#### LITTERATUR

- Anon. 1976: Steel. Proposed use of steel shot for hunting waterfowl in the United States. — Department of the Interior, U S Fish and Wildlife Service, Washington, D. C. 276 pp.
- Bellrose, F. C. 1959: Lead poisoning as a mortality factor in waterfowl populations. — Illinois Nat. Hist. Surv. Bull. 27: 235-288.
- Bellrose, F. C. & J. Jordan 1975: Lead poisoning in waterfowl, dosage and dietary study. — Joint report of Illinois Nat. Hist. Surv. and Olin Corporation, Winchester Group. 70 pp.

- Clausen, B. 1976: Blyforgiftning af svømmefugle. — Dansk Vildtforskning 1975-76: 35-37.
- Clausen, B. & C. Wolstrup 1979: Lead poisoning in game from Denmark. — Danish Review of Game Biology 11,2: 22 pp.
- Danell, K. & Å. Andersson 1975: Blyhagelforekomst i andmager. — Statens Naturvårdsverk PM 583, Solna, Sverige. 23 pp.
- Karlsson, J. 1976: Spridning av blyhagel i samband med jakt-omfattning och biologiska effekter. — Anser 15: 39-50.
- Meltofte, H. 1978: Skudeffektivitet ved intensiv kystfuglejagt i Danmark. En pilotundersøgelse. — Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 72: 217-221.
- Mikula, E. J., G. F. Martz & L. A. Ryel 1977: A comparison of lead and steel shot for waterfowl hunting. — Wildl. Soc. Bull. 5: 3-8.
- Miljøstyrelsen 1979: Forureningen med blyhagl i forbindelse med jagt- og flugtskydning. — Økologisk/hygienisk kontor (upubliceret).
- Olney, P. J. S. 1960: Lead poisoning in waterfowl. — Wildfowl 11: 123-134.
- Owen, M. & C. J. Cadbury 1975: Winter feeding ecology and mortality of swans at the Ouse Washes, England. — Wildfowl 26: 31-42.
- Petersen, B. D. 1978: Forekomst af blyhagl i vestsjyske fladvandsområder. — Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.
- Skydsgaard, P. 1974: Blyforgiftning hos andefugle som følge af peroral optagelse af blyhagl. Et eksperimentelt toksikologisk studie. — Nordisk Konference om miljøgifte, Hindsgavl, november 1974: 14.
- Strandgaard, H. 1978: Vildtudbyttet 1975-76 og 1976-77. — Dansk Vildtforskning 1977 & 1978: 12.
- Thomas, G. J. 1975: Ingested lead pellets in waterfowl at the Ouse Washes, England. — Wildfowl 26: 43-48.
- White, D. H. & R. C. Stendell 1977: Waterfowl exposure to lead and steel shot on selected hunting areas. — J. Wildl. Managem. 41: 469-475.
- Wium-Andersen, S. & N. E. Franzmann 1974: Dør andefugle af et spise blyhagl ? — Feltornithologer 74: 14.

Manuskriptet modtaget 12. august 1979

Forfatternes adresser:

BDP, Vorsø, Søvind, DK-8700 Horsens  
HM, Møllegade 23, 3.tv., DK-2200 København N