

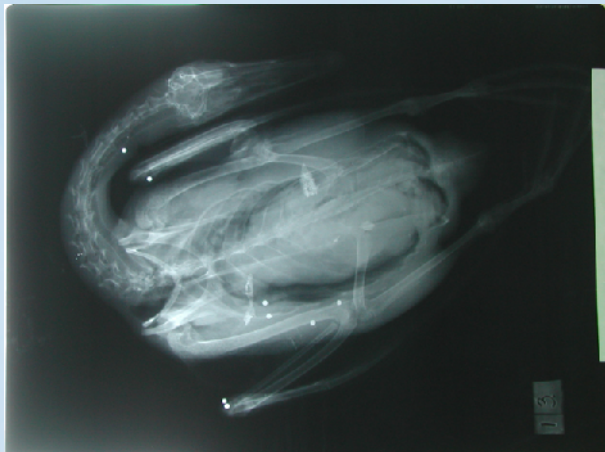


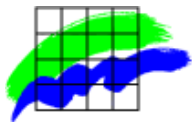
Miljø- og Energiministeriet  
Danmarks Miljøundersøgelser

# Anskydning af vildt

## Status for undersøgelser 2001

Faglig rapport fra DMU nr . 367





Danmarks Miljøundersøgelser  
Miljø- og Energiministeriet

# Anskydning af vildt

## Status for undersøgelser 2001

Faglig rapport fra DMU nr. 367  
2001

*Henning Noer, Poul Hartmann, Jesper Madsen & Thomas Kjær  
Christensen*

Afdeling for Kystzoneøkologi

*Niels Kanstrup & Niels Henrik Simonsen*

Danmarks Jægerforbund, Kalø

# Datablad

Titel: Anskydning af vildt  
Status for undersøgelser 2001

Forfattere: Henning Noer<sup>1</sup>, Poul Hartmann<sup>1</sup>, Jesper Madsen<sup>1</sup>, Thomas Kjær Christensen<sup>1</sup>, Niels Kanstrup<sup>2</sup> & Niels Henrik Simonsen<sup>2</sup>

Afdeling: <sup>1</sup>Afdeling for Kystzoneøkologi  
<sup>2</sup>Danmarks Jægerforbund, Kalø

Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 367

Udgiver: Danmarks Miljøundersøgelser©  
Miljø- og Energiministeriet

URL: [www.dmu.dk](http://www.dmu.dk)

Udgivelsestidspunkt: August 2001

Redaktør: Jan Bertelsen  
Faglig kommentering: Johnny Kahlert

Layout: Helle Klareskov  
Korrektur: Else-Marie Nielsen

Bedes citeret: Noer, H., Hartmann, P., Madsen, J., Christensen, T.K., Kanstrup, N. & Simonsen, N.H. 2001: Anskydning af vildt. Status for undersøgelser 2001. Danmarks Miljøundersøgelser. 45 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 367.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

ISBN: 87-7772-631-6  
ISSN (trykt): 0905-815X  
ISSN (elektronisk): 1600-0048  
Tryk: Phønix-Trykkeriet A/S, Århus  
Oplag: 1000  
Antal sider: 45

Pris: kr. 60,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)  
Pdf-version: Rapporten kan også findes som pdf-fil på DMUs hjemmeside.

Købes hos: Danmarks Miljøundersøgelser  
Grenaavej 12  
Kalø  
8410 Rønde  
Tlf. 89 20 17 00  
Fax 89 20 15 15  
E-mail: [tpe@dmu.dk](mailto:tpe@dmu.dk)

Miljøbutikken  
Information og Bøger  
Læderstræde 1  
1201 København K  
Tlf. 33 95 40 00  
Fax 33 92 76 90  
[butik@mem.dk](mailto:butik@mem.dk)  
[www.mem.dk/butik](http://www.mem.dk/butik)

# Indhold

## Sammenfatning 5

- Omfang af anskydning af forskellige vildtarter 5
- Monitering af Handlingsplanens effekter 5
- Undersøgelser af forskellige jagtformer 6
- Træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning 6
- Status i forhold til Handlingsplanen 7

## English Summary 9

- The extent of crippling/wounding in various game species 9
- Monitoring of the effects of the action plan 9
- Risk of crippling during decoy and motorboat hunting of common eider 10
- Shooting efficiency and risk of crippling 11
- Status of the action plan 11

## 1 Indledning 13

## 2 Omfang af anskydning af forskellige vildtarter 15

- 2.1 Indledning 15
- 2.2 Grågås 15
  - 2.2.1 Indledning 15
  - 2.2.2 Materiale og metoder 15
  - 2.2.3 Resultater 16
  - 2.2.4 Diskussion 16
- 2.3 Gråand 16
  - 2.3.1 Indledning 16
  - 2.3.2 Materiale og metoder 17
  - 2.3.3 Resultater 17
  - 2.3.4 Diskussion 17
- 2.4 Ringdue 18
  - 2.4.1 Indledning 18
  - 2.4.2 Materiale og metoder 18
  - 2.4.3 Resultater 18
  - 2.4.4 Diskussion 18

## 3 Opfølgende undersøgelser af indikatorarter 19

- 3.1 Indledning 19
- 3.2 Kortnæbbet gås 19
  - 3.2.2 Materiale og metoder 19
  - 3.2.3 Resultater 19

	3.2.4	Diskussion	20
3.3		Ederfugl	21
	3.3.1	Indledning	21
	3.3.2	Materiale	21
	3.3.3	Resultater	21
	3.3.4	Diskussion	21
3.4		Ræv	23
	3.4.1	Indledning	23
	3.4.2	Materiale og metoder	23
	3.4.3	Resultater	23
	3.4.4	Diskussion	24
<b>4</b>		<b>Risiko for anskydning ved forskellige jagtformer</b>	<b>25</b>
	4.1	Indledning	25
	4.2	Materiale og metoder	25
	4.3	Resultater	26
	4.4	Diskussion	26
<b>5</b>		<b>Træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning</b>	<b>28</b>
	5.1	Indledning	28
	5.2	Materiale og metoder	28
	5.3	Resultater	29
	5.3.1	Feltundersøgelser af skumringsjagt på gråand	29
	5.3.2	Resultater af simulering: sammenligning med feltundersøgelser	30
	5.3.3	Sammenligning af skytters træfsikkerhed	32
	5.4	Diskussion	33
	5.4.1	Sammenligning af data fra simulator og feltforsøg	33
	5.4.2	Træfsikkerhed og risiko for anskydning	34
<b>6</b>		<b>Status i forhold til Handlingsplanen</b>	<b>36</b>
	6.1	Indledning	36
	6.2	Omfang af anskydning for forskellige vildtarter	36
	6.2.1	Omfang af "lettere" anskydninger	36
	6.2.2	Omfang af "alvorlige" anskydninger	38
	6.3	Effekter af Handlingsplanen	39
	6.4	Risiko for anskydning ved forskellige jagtformer	39
	6.5	Årsager til anskydning	40
	6.6	Patronkvalitetens betydning for risikoen for anskydning	42
<b>7</b>		<b>Referencer</b>	<b>43</b>

## **Danmarks Miljøundersøgelser**

## **Faglige rapporter fra DMU / NERI Technical Reports**

# Sammenfatning

I konsekvens af offentliggørelsen af Danmarks Miljøundersøgelses TEMA-rapport 1996/8, "Anskydning af vildt", anmodede Miljø- og Energiministerens i november 1996 Vildtforvaltningsrådet om at udarbejde en handlingsplan med forslag til, dels hvordan omfanget af anskydning kan undersøges, og dels hvorledes antallet af anskydninger hurtigt og effektivt kan nedbringes.

Efterfølgende nedsatte rådet et udvalg der i foråret 1997 udarbejdede "Vildtforvaltningsrådets handlingsplan til forebyggelse af anskydning af vildt". Planen blev tiltrådt af rådet i maj 1997, og kort tid efter af Miljø- og Energiministeriet. Handlingsplanen trådte dermed i kraft inden starten af jagtsæsonen 1997/98, og den har således indtil videre fungeret i fire år.

Nærværende rapport gør status over den videnopbygning DMU har foretaget som et led i Handlingsplanen. Denne videnopbygning har omfattet følgende punkter:

- 1) Undersøgelser af omfanget af anskydning for andre vildtarter end de fire oprindeligt undersøgte;
- 2) Monitorering af Handlingsplanens effekter på udvalgte arter;
3. Undersøgelser af udvalgte jagtformer (træk- og markjagt på kortnæbbet gås, træk- og motorbådsjagt på ederfugl, skumringsjagt på gråand), med henblik på at vurdere om der er forskellig risiko for anskydning ved udøvelse af forskellige jagtformer;
4. Undersøgelser af årsager til anskydning med henblik på en forbedret rådgivning;
5. Undersøgelser af omfanget af alvorlige anskydninger;
6. Undersøgelser af patronkvalitetens betydning for risikoen for anskydning.

## Omfang af anskydning af forskellige vildtarter

Med henblik på at undersøge om omfanget af

anskydning er det samme for andre gåsearter end kortnæbbet gås, blev grågæs indsamlet i Vestjylland og undersøgt i efteråret 1999. Ud af 41 røntgenfotograferede 1.-års fugle havde 3 (7,3%) hagl i kroppen, mens 32 ud af 99 ældre grågæs (32,3%) havde hagl. Indsamlingen blev foretaget i september-oktober hvor 1.-års fuglene endnu befandt sig i starten af deres første jagtsæson. Tages dette i betragtning, svarer de fundne procenter til hvad der er fundet hos kortnæbbet gås. Resultaterne bestyrker derved antagelsen om at omfanget af anskydning er sammenligneligt for alle jagtbare gåsearter.

Ud af i alt 161 undersøgte gråænder havde 24 (14,9%) hagl i kroppen. Dette antal adskiller sig ikke i statistisk forstand fra tidligere prøver, og den samlede vurdering af gråand er dermed at et gennemsnit på 15% har hagl i kroppen.

Ud af i alt 185 undersøgte ringduer havde 6 (3,2%) hagl i kroppen.

Tilsammen med tidligere resultater foreligger der dermed undersøgelser af 12 ud af de i alt 40 vildtarter der må jages med hagl i Danmark. Disse 12 arter udgør den del hvor der må forventes at kunne være de største anskydningsproblemer, og de er samtidigt de kvantitativt mest betydningsfulde idet de repræsenterer et samlet årligt udbytte på mere end 2 millioner stykker vildt ud af i alt 2½-3 millioner.

Sammenlagt konkluderes ud fra disse undersøgelser at der ud af i alt 5 undersøgte "landvildtarter" kun er konstateret en væsentlig andel med hagl i kroppen for én art (ræv), mens der efter resultaterne at dømme findes et ret generelt problem for større vandfuglearter.

## Monitorering af Handlingsplanens effekter

Effekterne af Handlingsplanen monitoreres p.t. ved fangster af kortnæbbede gæs og indsamling af ederfugl og ræv.

I 2000 og 2001 blev hhv. 160 og 194 kortnæbbede gæs indfanget og gennemlyst. Den samlede andel med hagl var 10,5% for 1.-års fuglene, mens andelen af gamle gæs var henholdsvis 28,9% og 23,1%. Disse procenter er signifikant lavere end resultaterne af undersøgelser udført 1990-1996 hvor henholdsvis 24,6% af 1.-års fuglene og 36,0% af de gamle fugle havde hagl i kroppen. Det kan for denne art konkluderes at andelen af individer med hagl i kroppen er faldet som følge af Handlingsplanen. Det er endnu for tidligt at drage endelige konklusioner om hvor stor en reduktion der rent faktisk er sket, men de foreliggende tal tyder på at der er sket en halvering. Da danske jægere kun tager 2/3 af det samlede årlige vildtudbytte af arten, og da der ikke er nogen grund til at formode at omfanget af anskydninger er blevet reduceret andre steder end i Danmark, vil en halvering af det samlede omfang af anskydning formentlig svare til en reduktion på 75% for jagten i Danmark.

I alt 418 ederfuglehunner blev indsamlet og røntgenfotograferet efter et udbrud af fuglekolera i april og maj 2001. Ud af disse havde 110 (26,3%) hagl i kroppen, hvilket er signifikant lavere end i 1996, hvor 85 (34,1%) ud af i alt 249 undersøgte hunner havde hagl. Der kan være flere mulige forklaringer på dette fald, og de er ikke gensidigt udelukkende. Det er dermed for tidligt at drage endelige konklusioner, men i bedste fald hvor det antages at reduktionen udelukkende skyldes effekter af Handlingsplanen, kan der være tale om en reduktion på op imod 75% af omfanget af anskydning af denne art.

I alt 129 ræve fra landdistrikter blev indsamlet og undersøgt i januar og februar 2001. Ud af disse havde 28 (21,7%) hagl i kroppen. I 1999 blev 173 ræve undersøgt; af disse havde 43 (24,9%) hagl. De to prøver adskiller sig ikke signifikant fra hinanden, og det konkluderes at der indtil videre for ræv ikke er påviselige effekter af Handlingsplanen.

## Undersøgelser af forskellige jagtformer

Motorbådsjagt på ederfugl blev undersøgt i pe-

rionen oktober-november 1999. Skudafstand og resultat blev registreret for i alt 139 skud, der resulterede i 104 nedlagte fugle. Patronforbruget var dermed 1,34 pr. leveret fugl (fangstskud ikke medregnet).

Jagtudøvelsen under motorbådsjagt om efteråret var dermed signifikant bedre end jagtudøvelsen ved tidligere undersøgelser i vinterperioden. Ved undersøgelserne i januar-februar 1997, 1998 og 1999 var patronforbruget højere (1,96 for motorbådsjagt og 1,65 for trækjagt). Desuden var både andelen af lettere og alvorligere anskydninger (defineret som vildt der er ramt af hagl og henholdsvis overlever/ikke overlever indtil tidspunktet for røntgenundersøgelser) højere end om efteråret. Skudafstandene var forholdsvis ens i de to perioder, gennemsnitligt hhv. 29,9 m om efteråret og 33,4 m om vinteren, og forskellen kan således ikke forklares udelukkende ud fra denne faktor. En betydelig andel af de fugle der nedlægges om efteråret, er ungfugle der på dette tidspunkt endnu ikke har opnået fuld kropsvægt. Det er således muligt at ungfuglene er mindre "skudstærke" om efteråret, og at risikoen for anskydning derfor kan være mindre på denne årstid end den er om vinteren. Sammenligningen mellem de to perioder bygger dog på forholdsvis få dage, og forskelle i vejrtilstandene kan have haft indflydelse på resultaterne da effektiv udøvelse af motorbådsjagt forudsætter optimalt vejr.

I alt 21 ederfugle blev nedlagt med haglgevær i Kaliber 10 på særlig dispensation som et led i en undersøgelse af om denne kaliber der ikke er tilladt til jagt i Danmark, er bedre egnet til store og skudstærke arter som ederfugl. I alt blev 42 skud registreret, hvilket svarer til et patronforbrug på 2,00. Dette er lidt højere end patronforbruget for jagt med haglgevær i Kaliber 12, men forskellen er ikke statistisk signifikant. Det konkluderes at der næppe kan opnås væsentlige forbedringer i udøvelsen af motorbådsjagt ved at anvende haglgevær i Kaliber 10.

## Træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning

I de såkaldte "jagtetiske regler" er et patron-

forbrug på højst tre pr. leveret stykke flyvende vildt anbefalet. Med henblik på at belyse betydningen af denne regel blev undersøgelserne af træfsikkerhedens betydning for risiko for anskydning fortsat i efteråret 2000. For skumringsjagt på gråand foreligger der nu et tilstrækkeligt materiale for 12 frivillige skytter. Af disse havde 5 et patronforbrug under tre pr. leveret and, mens 7 havde et forbrug på mere end tre. Af 163 registrerede skud for førstnævnte gruppe resulterede 62 i nedlægning, mens der registreredes 19 anskydninger. For sidstnævnte gruppe resulterede 227 skud i 55 nedlagte og 42 anskudte ænder. Denne forskel er statistisk signifikant.

De samme skytter deltog efterfølgende i registreringer af træfsikkerhed på en skudsimulator. Resultaterne var en gentagelse af resultaterne fra feltundersøgelserne idet der var signifikant flere simulerede anskydninger for skytter med højere patronforbrug. En nærmere analyse af de enkelte skytters træfsikkerhed viste betydelige individuelle forskelle både i skudafstand - selv i det tilfælde hvor skytterne præsenteres for identiske skudsituationer - og i andelen af skud der træffer henholdsvis under 35 cm, 35-50 cm og over 50 cm fra målet. Disse andele vil være afgørende for den såkaldte anskydningsratio, d.v.s. antallet af anskydninger pr. nedlagt stykke vildt. Dertil kommer at skytter med lavt patronforbrug afgav de fleste skud på afstande under 30 m, mens det omvendte var tilfældet for skytter med højt patronforbrug. Mindre træfsikre skytter brugte samtidig mere tid til afgivelse af skud, hvilket til dels forklarer at de afgav deres skud på større gennemsnitlig afstand.

Sammenlagt peger disse resultater klart på at træfsikkerheden har betydning for risikoen for anskydning, og at mindre træfsikre skytter har større risiko for at anskyde.

## Status i forhold til Handlingsplanen

En samlet status for Handlingsplanen, fire år efter at den trådte i kraft, giver dermed følgende foreløbige svar på de problemstillinger planen forudsatte belyst:

- 1) Der er først og fremmest konstateret betydelige andele (10% eller mere) af individer med hagl i kroppen hos vandfugle. Andelen med hagl afhænger af kropsvægt og er langt større hos store, skudstærke (og langtlevende) arter. En række vildtarter med lav kropsvægt (f.eks. krikand, bekkasin, og agerhøne) påregnes derfor ikke undersøgt da disse kan forventes at have lave andele med hagl. Udover vandfugle er der konstateret en betydelig andel af individer med hagl hos ræv.
- 2) For kortnæbbet gås og ederfugl kan der for perioden 1998-2001 konstateres signifikante fald i andelen af individer med hagl. For kortnæbbet gås konkluderes at faldet skyldes effekter af Handlingsplanen, og de foreløbige tal tyder på en halvering af antallet af anskydninger. Da danske jægere kun tager  $\frac{2}{3}$  det samlede udbytte af arten, kan reduktion af antallet af anskydninger i Danmark være op til 75%. For ederfugl er der flere mulige forklaringer. I bedste fald, d.v.s. hvis faldet i andelen af individer med hagl udelukkende skyldes effekter af Handlingsplanen, vil resultatet betyde at der kan være sket en reduktion på op til 75% i antallet af anskydninger. For ræv er der ikke nogen påviselig nedgang i andelen af individer med hagl i kroppen.
- 3) Risikoen for anskydning har varieret med de jagtformer der er undersøgt. For morgentrækjagt på kortnæbbet gås og motorbådsjagt på ederfugl er de observerede skud afgivet på større afstand end ved tilsvarende jagtformer hvor der skydes til fugle der flyver til udlagte lokkefugle. Såfremt jægerne begrænser skudafgivelsen til de anbefalede maksimalt 30 m (Jagtetiske regler) vil der dog næppe være større risiko for anskydning ved udøvelsen af netop disse jagtformer. For motorbådsjagt på ederfugl var jagtudøvelsen i oktober og november signifikant bedre end i januar og februar. Dette kan skyldes at ungfuglene er mindre skudstærke, men da undersøgelserne er udført over et begrænset antal dage kan forskelle i vejrtilstandene (mere stille vejr på de undersøgte efterårsdage) dog også have haft en betydning. Derudover ligger forskellen mellem de undersøgte jagtformer først og fremmest i at der ved undersøgelserne af jagt på ederfugl udelukkende har deltaget jægere med stor erfaring. Dette har betydet at der samlet er anskudt 0,3 individ



pr. nedlagt ved disse jagtformer, mod 0,6 pr. nedlagt ved skumringsjagt på gråand.

- 4) Ved udarbejdelsen af Handlingsplanen blev det ud fra generel erfaring antaget at for stor skudafstand var den væsentligste årsag til anskydning - specielt for store, robuste vildtarter. Denne antagelse er blevet bekræftet ved alle senere undersøgelser. De resultater der er indsamlet gennem de forløbne fire års undersøgelser, peger dog entydigt på at også træfsikkerheden har stor betydning for risikoen for anskydning. Analyser af resultaterne fra undersøgelser af skumringsjagt på gråand har vist at risikoen for anskydning er nøje forbundet med patronforbruget, og at jægere, der bruger under tre patroner pr. nedlagt and, har mindre end den halve risiko for anskydning i forhold til jægere der bruger over tre patroner. Sammenligning mellem skumringsjagt på gråand og jagt på ederfugl understøtter dette resultat. De skytter der deltog i undersøgelserne af skumringsjagt, deltog efterfølgende i et forsøg med anvendelse af en elektronisk skudsimulator. Resultaterne heraf peger ligeledes klart i retning af at træfsikkerheden spiller en betydelig rolle for risikoen for anskydning. Øget fokusering på patronforbruget, med særligt henblik på at jægerne følger anbefalingerne i de såkaldte Jagtetiske regler, vil på dette punkt kunne bidrage til at reducere omfanget af anskydning.
- 5) Undersøgelser af omfanget af såkaldt "alvorlige" anskydninger, defineret som vildt der såres så alvorligt at det ikke overlever til tidspunktet for røntgenundersøgelser (se punkt 1) er vanskelige, og der kan endnu ikke gives pålidelige vurderinger. For undersøgelserne af jagt på ederfugl der er udført udelukkende med meget erfarne jægere som deltagere og hvor der har været lagt stor vægt på opsamling af såkaldte "dykkere", har resultatet dog været at ca. 10% af de fugle der bringes i vandet ved skud, undslipper affangning ved at dykke. På grund af omstændighederne ved forsøgene kan dette tal anses for at være en minimumsværdi.
- 6) Som følge af tidligere undersøgelser af betydningen af kvaliteten af haglpatroner er der taget skridt til at stille minimumskrav om udgangshastighed for haglpatroner der skal anvendes til jagt.

## English Summary

Following publication of a report by the National Environmental Research Institute (NERI) in November 1996, presenting estimates of the extent of crippling of game species, the Minister of Environment and Energy charged the Danish Game Management Council with the task of preparing an action plan to reduce the extent of crippling.

A committee established by the Council presented the plan in May 1997, and official endorsement followed in June of that year. Hence, the action plan was implemented before the start of the hunting season 1997/98, and to date has been in effect for four years.

This report presents a status of the results of NERI's research during that period, carried out in agreement with the action plan. This research comprises:

- 1) Investigations of the extent of crippling amongst game species other than the four originally examined;
- 2) Monitoring the effects of the action plan for selected species used as indicators;
- 3) Investigations of hunting efficiency, aimed at assessing the extent to which crippling depends on hunting method;
- 4) Investigations of causes of crippling;
- 5) Investigations of the extent of serious crippling;
- 6) Investigations of the dependence of risk of crippling on shotgun shell quality.

### **The extent of crippling/wounding in various game species**

Greylag geese were collected for examination in western Jutland in the autumn of 1999. Out of 41 X-rayed first-year geese, 3 (7.3%) carried shotgun pellets, while 32 out of 99 older geese (32.3%) carried pellets. Considering that the collection was carried out in September-October, when individuals in their first year still were at the start of their first hunting season, these re-

sults are comparable to those previously found for pink-footed geese. The results thus support the assumption that the extent of crippling is similar for all quarry goose species.

Out of 161 mallards examined in January 2001, 24 (14.9%) carried shotgun pellets. This result did not deviate significantly from those of two previous samples, and the overall estimate is thus that 15% of individuals of the species are pellet carriers.

Out of 185 woodpigeons examined in the autumn of 1999, 6 (3.2%) carried pellets.

Results on pellet carriers are presently available for a total of 12 out of the overall total of 40 species that may be hunted with a shotgun in Denmark. These 12 species are those for which crippling problems might be expected, and which at the same time make up the major part of the annual Danish bag, accounting for more than 2 million individuals out of a total annual bag of 2½-3 million.

It is concluded from these results that the extent of crippling is considerable for all larger species of waterfowl. Of five terrestrial game species investigated only the red fox showed substantial proportions of shotgun pellet carriers.

### **Monitoring of the effects of the action plan**

The effects of the action plan are presently being monitored for three species, viz. the pink-footed goose, the common eider and the red fox.

Live pink-footed geese were caught by means of cannon-nets and X-rayed in late March 2000 (n = 160) and 2001 (n = 194). In all, 10.5% of the first-year individuals carried pellets, while 28.9% and 23.1%, respectively, of the older individuals carried pellets. These proportions are significantly lower than those found for samples taken during 1990-1996, when 24.6% of the first-year

and 36.0% of the older geese carried pellets. For this species it is concluded that the action plan has resulted in a decreasing proportion of birds carrying pellets. It is not yet possible to draw conclusive inference regarding the extent of the reduction, but the preliminary results obtained during 1998-2001 are taken to suggest that the annual number of crippled geese has been reduced by approximately half. Since only  $\frac{2}{3}$  of the annual bag of this species is taken in Denmark, and since there is no reason to assume that reductions have taken place outside of Denmark, the net effect of the Danish action plan may therefore be as high as a 75% reduction.

Following an outbreak of avian cholera in April-May 2001, 418 dead common eider females were retrieved and X-rayed. Of these, 110 (26.3%) carried shotgun pellets. This proportion is significantly lower than the proportion found in 1995-1996, when 85 (34.1%) of a total of 249 examined specimens carried pellets. This reduction may not necessarily have been caused by effects of the action plan, since changes in the age structure of the colonies resulting from the 1996 epidemics could for example, explain the findings. Although, it is not yet possible to make any final conclusions, under the best possible case scenario, i.e. if the decrease in frequency of pellet carriers is exclusively caused by effects of the action plan, this would correspond to a 75% reduction of numbers crippled annually.

A total of 129 red foxes were collected and X-rayed in January and February 2001. Of these, 28 (21.7%) carried shotgun pellets. This frequency was not significantly different from that of samples collected in 1999, when 43 out of 173 (24.9%) examined specimens carried pellets. It is concluded that for the red fox no effects of the action plan can be found.

## **Risk of crippling during decoy and motorboat hunting of common eider**

Data were collected for motorboat hunting of

common eider in October and November 1999. Range and result were recorded for a total of 139 individual shots, resulting in 104 bagged eiders. This means that 1.34 shotgun shells were expended for each bird bagged. Compared to previous investigations carried out in late winter (January and February 1997-1999), hunting effectiveness was significantly higher. In late winter hunting, 1.96 shells were expended for each bagged bird during motorboat hunting, and 1.65 during decoy hunting. Furthermore, the proportions of both lightly and seriously wounded birds (defined as wounded individuals that survive the hunt, but do not survive until the time when samples for X-raying were collected) were significantly higher for late winter hunting. Average range was not very different for autumn and late winter motorboat hunting, being 29.9 m and 33.4 m, respectively, and the differences in hunting efficiency thus cannot be fully explained in terms of shooting range variation, e.g. due to eiders being more shy and less approachable by boat in late winter. First-year individuals make up a significant proportion of eiders bagged in autumn, and at that time of the year they have not yet obtained full adult body mass. Thus, the results may imply that juvenile eiders are less robust and easier to kill in autumn than in winter. However, the data were collected on relatively few days with optimal weather conditions, and it is also possible that very favourable (completely calm) weather conditions during the autumn investigations may explain a large part of the difference.

The investigations described above were all carried out using 12-gauge shotguns. In order to evaluate the effects of gauge, a total of 21 eiders were shot on dispensation using a 10-gauge gun, a caliber that has not been legal for hunting in Denmark since 1931. Shell expenditure for this caliber was 2.00 per delivered duck. The difference in efficiency between 10- and 12-gauge shotguns was not statistically significant, but on the other hand nothing in the results suggest improved performance by using 10-gauge guns. It is suggested that the use of the relatively heavier 10-gauge guns may impair shooting precision when used at sea from motorboats, and it is concluded that reintroduction of the heavier caliber does not appear to lead to improvements in hunting efficiency.

## Shooting efficiency and risk of crippling

In combination with the current Danish Game Act, the Danish Game Management Council published a set of recommendations for ethical hunting. For flying game, it is recommended that a maximum of three shotgun shells be expended per delivered bird. Furthermore the individual hunters should reduce their shooting range and/or increase their level of practising when that limit is exceeded.

Data from investigations of dusk hunting (i.e. until 1½ hours after sunset) of mallards, collected during the hunting seasons 1997/98-2000/01, were analysed in order to clarify the dependence of crippling risk on shooting efficiency. Out of 12 volunteer hunters, five used less than three shotgun shells per duck, while seven used more than three. Out of 163 shots recorded for the first group, 62 resulted in kills while 19 ducks were crippled. Out of 227 shots recorded for the latter group, 55 resulted in kills while 42 ducks were crippled. This difference is highly significant.

Following the field investigations, the 12 shooters participated in simulated test shootings using the so-called STANDPLASS-2000 simulator developed in Norway. The results verified the field observations. A detailed analysis of the hitting capabilities of individual shooters showed significant differences in the proportions of shots being placed within < 35 cm, 35-50 cm, and more than 50 cm of a virtual 'target', respectively. These proportions will determine individual crippling rates, defined as the ratio of crippling to killing. Moreover, participants having lower hitting efficiency fired a significantly higher proportion of their shots at ranges above 35 m, even in test situations where identical sequences of shooting events were presented. Average range depended significantly of the timelapse between detection of the target and delivery of the shot, and a large proportion upon the difference in individual average range was apparently caused by less efficient shooters expending more time shouldering and aiming their guns.

When taken together, these results clearly suggest that shooting efficiency has important im-

plications for the risk of crippling, the latter increasing as the former decreases.

## Status of the action plan

The overall interim status of the action plan stands thus:

- 1) High proportions of individuals carrying shotgun pellets have mainly been found amongst waterfowl species. The proportion of pellet carriers is strongly correlated to body mass, and is highest for large, robust species that also have high annual survival rates. For a number of game species with small body mass (e.g. teal, common snipe and partridge) there seems to be no need for further investigations since it is virtually certain that the proportion of pellet carriers will be low. For terrestrial game species, a high proportion of pellet carriers has only been found in one case (red fox).
- 2) For pink-footed goose and common eider, significant decreases in proportions of pellet carriers have taken place over the period 1997-2001. In the case of the pink-footed goose it is concluded that the reduction occurred as a result of the action plan, and the results obtained so far suggest that the number of geese crippled annually has been reduced by 50%. If improvements have only taken place in Denmark, where  $\frac{2}{3}$  of the annual bag of this flyway population is taken, the overall reduction may be 75% in this country. For the common eider, it is not known yet whether the decrease in the proportion of pellet carriers is a result of the action plan, but the best possible case scenario - i.e. that the reduction in frequency of birds carrying shotgun pellets is caused by improvements in hunting efficiency - suggests that up to a 75% reduction may have taken place also for this species. For the red fox, it is not possible to demonstrate improvements so far.
- 3) To date, the results show that the risk of crippling differs between the various hunting methods investigated. Hunting of pink-footed geese on morning flight from nocturnal roosts and motorboat hunting of common

eider generally results in longer shooting ranges than decoy hunting of the same species. However, if hunters restrict their shooting to ranges below 30 m, as recommended by the Danish Game Management Council, these methods of hunting do not appear to lead to demonstrably higher risks of crippling. Hunting of eiders from motorboat in autumn apparently had a lower risk of crippling, though it is presently unclear whether the improved efficiency was caused by first-autumn birds being less robust or by more favourable weather conditions. Hunting experience is evidently an important factor since the total crippling rate for eider hunting was ca 0.3 per bagged bird (only very experienced hunters participating), while the rate of crippling (only lighter cases recorded) for dusk hunting of mallard (some less experienced hunters included) was 0.6 per bagged bird.

4) At the time when the action plan was developed, very little was known about the causes of crippling. Based on practical experience, it was assumed that shooting at too long a range was the major cause of crippling, and accordingly the plan recommended a decrease in shooting range as the best remedial action. This assumption has been fully verified by all later investigations, but the results presented in this report clearly suggest that shooting accuracy is an equally important factor. The analyses of the results for dusk

hunting of mallards show that the risk of crippling is closely associated with the number of shotgun shells expended per duck delivered. Shooters that expend less than three shells per duck have less than half the crippling risk of shooters expending more than three shells. Since shell expenditure is also closely correlated with shooting range, it is recommended that this parameter is used as a better indicator (compared to shooting range) of hunting efficiency and crippling risk in the remaining period of the action plan. Increasing awareness of shell expenditure amongst hunters can make a significant contribution to the effectiveness of the action plan.

- 5) Investigations of the extent of the so-called 'serious' crippling, defined as the non-retrieved game that do not survive until the time when sampling for X-raying is carried out (shortly after the closing of the season) are difficult, and it is not yet possible to provide reliable assessments. Only in the case of hunting of common eiders can a reliable estimate be given. For this species, seriously crippled birds (able to escape by diving though not able to fly) make up a minimum of 10% of numbers bagged.
- 6) The implications of shotgun shell quality for crippling risk have been reported separately. At present, it is expected that minimum muzzle velocities will be established by Government order.

# 1 Indledning

Efter at det i 1996 var blevet påvist at meget store andele af bestandene af kortnæbbet gås og ederfugl har hagl i kroppen efter anskydning (Noer et al. 1996), nedsatte Vildtforvaltningsrådet i 1997 et udvalg, der skulle udarbejde et forslag til en handlingsplan for reduktion af omfanget af anskydning af vildt. Udkastet til "Handlingsplan til forebyggelse af anskydning af vildt" forelå i juni 1997, og planen blev efterfølgende tiltrådt af såvel rådet som af Miljø- og Energiministeriet hvorefter den trådte i kraft ved starten af jagtsæsonen 1997/98.

Et bærende princip bag Handlingsplanen er at jægerne i første omgang selv skal søge at nedbringe omfanget af anskydning. Dette søges gjort gennem information med henblik på først og fremmest at få jægerne til at overholde anbefalingerne for skudafstande og patronforbrug i de såkaldte "jagtetiske regler". I sidste instans, hvis det ikke lykkes at begrænse omfanget af anskydning ad frivillighedens vej, henviser planen til indskrænkninger i mulighederne for jagtudøvelse som eneste realistiske mulighed.

Der er ikke i Handlingsplanen sat nogen frist for hvornår eventuelle positive effekter skal være opnået. Danmarks Miljøundersøgelser måtte dog påpege at de arter hvor anskydningsproblemet er størst, har en høj årlig overlevelse, og at et fald i andelen af individer med hagl i kroppen derfor vil ske gradvist og over en årrække, selv i det tilfælde hvor fredning helt stopper for anskydning. En indledende vurdering var at det ville vare 5-8 år inden det kan fastslås med sikkerhed i hvilket omfang Handlingsplanen har fungeret.

På tidspunktet for udarbejdelsen af planen var der ikke nogen videnskabeligt sikker viden om årsagerne til anskydning. Ud fra den samlede erfaring i udvalget blev det dog vurderet at skud på for store afstande måtte antages at være en hovedårsag til anskydning, og en generel nedsættelse af skudafstanden blev derfor anbefalet som et væsentligt virkemiddel. Vildtforvaltningsrådet har, i konsekvens af planen, efterfølgende nedsat den anbefalede maksimale skudafstand for en række arter fra 35 m til 30 m.

Handlingsplanen forudsatte endvidere at der i

løbet af planens 5-8 år skal ske en opbygning af viden om følgende punkter:

- 1) Undersøgelser af omfanget af anskydning for andre vildtarter end de oprindeligt undersøgte;
- 2) Monitering af Handlingsplanens effekter for udvalgte arter;
- 3) Undersøgelser af udvalgte jagtformer (træk- og markjagt på kortnæbbet gås, træk- og motorbådsjagt på ederfugl, skumringsjagt på gråand), med henblik på at vurdere om der er forskellig risiko for anskydning ved udøvelse af forskellige jagtformer;
- 4) Undersøgelser af årsager til anskydning, med henblik på en forbedret rådgivning om jagtudøvelse;
- 5) Undersøgelser af omfanget af alvorlige anskydninger;
- 6) Undersøgelser af patronkvalitetens betydning for risikoen for anskydning.

DMU har efterfølgende indledt undersøgelser med henblik på at belyse disse punkter, og har tidligere udgivet statusrapporter for undersøgelserne i 1998 og 1999. Denne rapport er den tredje i rækken af disse statusrapporter, og skal følgelig betragtes som foreløbig.

Handlingsplanen trådte i kraft i sommeren 1997, og har derfor indtil videre fungeret i fire år. Da det som nævnt må vurderes at en sikker evaluering af dens effekter først kan foreligge efter 5-8 år, kan denne statusrapport opfattes som en midtvejsevaluering af planen. Rapportens disposition følger derfor Handlingsplanens enkelte punkter.

I løbet af de fire år Handlingsplanen har fungeret, er der opbygget et bredt funderet samarbejde om løsning af problemerne med anskydning af vildt. Vildtforvaltningsrådet har bidraget med konstruktive drøftelser. Skov- og Naturstyrelsen - både Vildtforvaltningskontoret, vildtkonsulenterne og statsskovdistrikterne - takkes for et eksemplarisk samarbejde både om oplysningskampagner og videnopbygning. Et større antal privatpersoner har ydet bidrag, og ikke mindst har en række private lodsejere stillet arealer til rådighed for undersøgelserne. Kaløvig Dyreho-

spital og andre dyreklinikker landet over har udført et stort og konstruktivt arbejde med røntgenfotografering af flere tusinde stykker vildt. Forsvarets 9. Logistikbataljon, tidligere Farum Kaserne, har bidraget til en effektiv gennemlysning af hundredvis af kortnæbbede gæs. Audun Joensen, Norge, har udviklet særlige programmer til sin STANDPLASS 2000 skudsimulator, ligesom Østjysk Våbenhandel A/S,

Hedensted, har vist stor samarbejdsvilje omkring de ofte specielle rutiner der skal opbygges ved anvendelse af simulatoren til videnskabelige undersøgelser. En særlig tak skal rettes til de "forsøgspersoner", der frivilligt har deltaget og ladet sig "kikke over skulderen" i forbindelse med undersøgelserne af forskellige jagtformer.

## 2 Omfang af anskydning af forskellige vildtarter

### 2.1 Indledning

De oprindelige undersøgelser omfattede kortnæbbet gås og ederfugl, hvortil kom mindre materialer for troldand og hvinand. Andelene af individer med hagl i kroppen varierede fra 36,1% hos kortnæbbet gås, 34,3% hos ederfugl (samlet gennemsnit over fugle fra tre danske kolonier) til 12-14% hos troldand og hvinand (Noer et al. 1996).

I alt 40 arter vildt må jages med hagl i Danmark. Handlingsplanen omfatter derfor en videnopbygning om omfanget af anskydning for andre arter end de fire oprindeligt undersøgte. Specielt udtrykte Vildtforvaltningsrådet ønsker om undersøgelse af fasan, gråand, agerhøne og hvinand samt rådyr, ræv og hare.

Af disse arter er udført undersøgelser af fasan, gråand, rådyr, ræv og hare, mens DMU ikke aktuelt har planer om undersøgelser af agerhøne og hvinand. Med hensyn til hvinand vurderes de indledende undersøgelser af ca. 170 fugle at være repræsentative, og samtidig jages bestanden i flere andre lande. Resultaterne er dermed mindre repræsentative for dansk jagt. For agerhønen vurderes det at indsamling af et tilstrækkeligt materiale vil være uforholdsmæssigt resourcekrævende, mens der samtidig - p.g.a. artens beskedne størrelse og dermed begrænsede robusthed over for skud - ikke er grund til at formode at der eksisterer noget væsentligt anskydningsproblem.

Til gengæld er der gennemført undersøgelser af grågås og ringdue. I førstnævnte tilfælde er dette gjort for at vurdere om omfanget af anskydning af kortnæbbet gås er repræsentativt for andre jagtbare gåsearter, i sidstnævnte fordi ringdue med et årligt udbytte på ca. 300.000 individer er en af de kvantitativt set betydningsfulde vildtarter.

### 2.2 Grågås

#### 2.2.1 Indledning

Kortnæbbet gås blev oprindeligt udvalgt til undersøgelse, primært fordi den bestand af denne art der trækker gennem Danmark, kun er jagtbar i Danmark og Norge (inklusive Svalbard). Af det årlige udbytte på ca. 3.000 gæs tages  $\frac{2}{3}$  her i landet, og arten er derfor velegnet til at vurdere jagtudøvelsen i netop Danmark.

På grund af resultaterne har en stor del af den efterfølgende debat om anskydning af vildt fokuseret på kortnæbbet gås. Der er imidlertid ingen grund til at formode at risikoen for anskydning ved jagt på gæs er specielt høj for netop denne art. Det blev derfor besluttet at undersøge yderligere en gåseart. Grågås blev valgt fordi det er den hyppigst nedlagte gåseart i Danmark.

#### 2.2.2 Materiale og metoder

Flere forskellige bestande af grågæs trækker gennem Danmark, hvortil kommer et ikke ubetydeligt antal ynglefugle. For at forenkle spørgsmålene om bestandsforhold mest muligt blev det besluttet at undersøge grågæs fra henholdsvis NV- og SØ-Danmark. I 1999 blev der indsamlet gæs i Nordvestjylland. De indsamlede fugle tilhører primært den norske ynglebestand der indleder efterårstrækket ved at trække til Danmark i august-september. Undersøgelse af grågæs fra SØ-Danmark er påbegyndt i efteråret 2000 og vil blive afreporteret senere.

Grågæs blev nedlagt på tre lokaliteter (Vest Stadil Fjord, Ålvand Klithede og Hanstedreservatet) i september og oktober 1999. Ved Vest Stadil Fjord blev indsamlingen koordineret af Ulborg Statsskovdistrikt og lokale jagtforeninger. Ved Ålvand og Hansted blev indsamlingen koordineret af Thy Statsskovdistrikt. Gæssene blev nedlagt med hagl i størrelse #BB. Disse hagl er væsentligt større (diameter 4,6 mm) end dem der er tilladt til jagt i Danmark, og på røntgen-



fotografier kan de med sikkerhed skelnes fra hagl indskudt under normal jagt (Noer et al. 1998 og 1999).

Nedlagte gæs blev mærket med et løbenummer og røntgenfotograferet på lokale dyreklinikker. Dyrslægen angav fuglens løbenummer på røntgenbilledet og udtog samtidig én eller flere centrale halefjer til aldersbestemmelse. Disse fjere blev påklæbet røntgenfotografiet. Optælling af antal hagl i andre størrelser end #BB og aldersbestemmelse blev efterfølgende foretaget af DMU. Ved aldersbestemmelsen blev gæssene klassificeret som enten 1.-års (klækket i den foregående sommer) eller ældre. Ved optælling af antallet af indskudte hagl blev hagl indlejret i kråseregionen ikke talt med da disse på røntgenfotografier ikke kan skelnes fra hagl som gåsen har indtaget som kråsesten.

### 2.2.3 Resultater

I alt blev 140 gæs fra de tre lokaliteter undersøgt; henholdsvis 35 fra Vest Stadil Fjord, 57 fra Ålvand og 48 fra Hansted. Procenterne af gamle gæs med hagl var hhv. 29, 33 og 34. Disse forskelle var ikke statistisk signifikante, og derfor præsenteres kun det samlede materiale (Tabel 1).

### 2.2.4 Diskussion

De grågæs der nedlægges i Vestjylland om efteråret, stammer hovedsageligt fra den norske ynglebestand. Grågæs der nedlægges i Østdanmark, er derimod overvejende lokale ynglefugle (Nilsson et al. 1999). De norske grågæs overvintrer primært i Holland og Spanien, og jages om efteråret i Norge, Danmark, Tyskland, Holland, Frankrig og Spanien. Anskydning af grågæs fra

den undersøgte bestand kan således ske i en række vesteuropæiske lande.

Den norske bestand af grågås har været i kraftig vækst inden for de seneste 10-20 år, og antallet af grågæs som raster i Vestjylland om efteråret, er mangedoblet. Tilsvarende er udbyttet af grågås i Vestjylland steget fra mindre end 1.000 årligt i 1980'erne til mere end 3.000 årligt i 1990'erne (DMU's vingeindsamlinger, upublicerede data). Grundet mangel på vildtudbyttestatistikker i de fleste andre vesteuropæiske lande er det p.t. ikke muligt at give et estimat for det samlede udbytte og den danske andel deraf. Det kan således heller ikke vurderes hvor stor en andel af anskydningerne der sker i Danmark.

Andelen af ældre grågæs med hagl er en smule mindre end de 36% der blev konstateret hos kortnæbbet gås op til Handlingsplanens ikrafttræden i 1997. Grågæssene er imidlertid indsamlet lige i starten af jagtsæsonen, og kategorien "1.-års fugle" udgøres af 4-6 måneder gamle individer der er i starten af deres første jagtsæson, mens kategorien "ældre" må antages at indeholde et antal 16-18 måneder gamle fugle der er i starten af deres anden jagtsæson. Prøverne af kortnæbbet gås tages i slutningen af marts, og for denne art er 1.-års fuglene ca. 9 måneder gamle og har gennemlevet en komplet jagtsæson, mens samtlige ældre fugle har gennemlevet mindst to komplette sæsoner. Af denne grund må resultaterne for grågås forventes at være en smule lavere end for kortnæbbet gås.

De lidt lavere andele af grågæs med hagl i kroppen kan derfor tilskrives forskelle i prøvetagningstidspunkterne. Det kan derfor konkluderes at omfanget af anskydning af grågæs er sammenligneligt med omfanget af anskydning hos kortnæbbet gås.

Tabel 1. Resultaterne af røntgenfotografering af 140 grågæs indsamlet på tre lokaliteter i Vestjylland i september-oktober 1999.

	1.-års gæs	Ældre gæs	I alt
Antal undersøgt	41	99	140
Antal med hagl	3	32	35
Andel med hagl	7,3%	32,3%	

## 2.3 Gråand

### 2.3.1 Indledning

Røntgenfotografering af gråænder blev tidligere gennemført i henholdsvis 1998 og 1999 (Noer et

al. 1998 og 1999). Ved første undersøgelse havde 19,7% af i alt 127 undersøgte fugle hagl i kroppen, mens 13,0% af 415 fugle undersøgt i 1999 havde hagl (Noer et al. 1999). Forskellen mellem de to undersøgelser var statistisk signifikant (Noer et al. 1999). Med henblik på en nærmere afklaring af forskellen blev der i februar 2001 gennemført en tredje undersøgelse.

Store dele af ynglebestandene i Rusland, Finland, Sverige, Norge og de baltiske republikker trækker gennem eller overvintrer i Danmark. Arten er en populær vildtart i alle de nævnte lande og jages desuden i vinterkvartererne syd og sydvest for Danmark. Det samlede udbytte af arten i Danmark udgør en ukendt, men utvivlsomt beskedent, andel af det samlede europæiske udbytte. For gråand kan det derfor ikke forventes at der vil kunne måles effekter af Handlingsplanen gennem røntgenundersøgelser. Af denne grund er resultaterne præsenteret her og ikke i Kapitel 3.

### 2.3.2 Materiale og metoder

Undersøgelsen blev gennemført efter samme protokol som i 1999 (se Noer et al. 1999). Gråænder blev indfanget med kanonet på en lokalitet i det sydøstlige Danmark efter at fuglene gennem en periode var lokket til med udlagt korn. Efter indfangningen blev fuglene fikseret og røntgenfotograferet på en lokal dyreklinik hvorefter de blev sluppet fri.

### 2.3.3 Resultater

I alt 161 gråænder blev indfanget og undersøgt i 2001. Heraf havde 24 (14,9%) hagl i kroppen (Tabel 2).

Tabel 2. Resultaterne af tre røntgenundersøgelser af gråænder, indfanget i henholdsvis 1998, 1999 og 2001.

Undersøgelsesår	Antal undersøgt	Antal med hagl	Andel med hagl
1998	127	25	19,7%
1999	415	54	13,0%
2001	161	24	14,9%
I alt	703	103	14,7%

Resultaterne fra de tre prøver var ikke signifikant forskellige ( $\chi^2 = 3,47$ ,  $df = 2$ ,  $0,10 < P < 0,20$ ). De samlede resultater kan dermed slås sammen til et fælles skøn på 14,7% med hagl.

### 2.3.4 Diskussion

I Danmark overvintrer såvel "vilde" gråænder (danske, svenske, finske og russiske ynglefugle) som fugle der er udsat som ællinger med henblik på jagt. De tre undersøgelser blev gennemført henholdsvis på en lokalitet hvor det må formodes at en betydelig andel har været udsatte ænder (Jylland), og på een hvor en større andel må formodes at have været overvintrende trækfugle fra ynglebestandene nord og nordøst for Danmark (prøver fra SØ-Danmark).

Det forekommer derfor mest sandsynligt at forskellen mellem andelen med hagl på de to lokaliteter skyldes at en større andel af de fugle der blev undersøgt i 1998, var udsatte ænder. Udsatte ænder er stærkt lokalitetsbundne og vil derfor potentielt være udsat for et større jagttryk end vilde ænder. Dette kan forklare forskellen.

Der er ikke ved disse fangster gennemført aldersbestemmelse af de undersøgte fugle. De fundne procenter med hagl er derfor et gennemsnit over alle alderskategorier, inklusive 1.-års fugle der kun har gennemlevet en enkelt jagtsæson. Overlevelsen af voksne gråænder er dog ret godt kendt. De bedste estimater er at ca. 70% overlever årligt (Nichols & Hines 1987). Da bestanden er stabil (Madsen et al. 1996), må det derfor alt andet lige forventes at 30% af fuglene har været 1.-års fugle, hvilket betyder at procenterne af haglbærende fugle i de vildtlevende bestande formentlig er ca. 10% for 1.-års fugle og ca. 20% for ældre fugle (se Noer et al. (1996) for en diskussion af sammenhængen mellem andelen af haglbærende fugle i forskellige aldersklasser).

## 2.4 Ringdue

### 2.4.1 Indledning

Med et årligt vildtudbytte på 300.000 udgør ringdue den vigtigste af de endnu ikke undersøgte vildtarter (Noer et al. 1999). Som et led i belysningen af omfanget af anskydning for forskellige arter blev der derfor indsamlet og røntgenfotograferet et antal ringduer i efteråret 1999.

### 2.4.2 Materiale og metoder

Ringduer blev nedlagt i forbindelse med regulering og jagt i august og september 1999. Der blev anvendt hagl i størrelse #BB, efter dispensation fra Skov- og Naturstyrelsen.

Duerne blev nedlagt af frivillige lokale jægere og skytter og derefter sendt til DMU/Kalø til røntgenfotografering. Metoderne var i øvrigt som beskrevet af Noer et al. (1998 og 1999).

### 2.4.3 Resultater

Resultaterne omfatter i alt 185 duer hvoraf 6 (3,2%) havde hagl i kroppen (Tabel 3).

### 2.4.4 Diskussion

Duer indsamlet i august og september omfatter formentlig primært danske ynglefugle da efterårstrækket af ringduer endnu ikke er startet på dette tidspunkt. En del af den danske ynglebestand er trækfugle og overvintrer i SV-Europa.

*Tabel 3.* Resultaterne af røntgenundersøgelser af ringduer skudt med hagl i størrelse #BB i 6 forskellige landsdele i august og september 1999. Tabellen viser antallet af duer med hagl i andre størrelser end #BB.

Region	Antal undersøgt	Antal med hagl	Andel med hagl
København	22	1	4,6%
Nordsjælland	33	2	6,1%
Fyn	31	1	3,2%
Djursland	40	0	0,0%
Midtjylland	36	1	2,8%
Sønderjylland	23	1	4,4%
I alt	185	6	3,2%

Fuglene jages derfor ikke alene i Danmark, men også i en række andre lande, og andelen af fugle med hagl i kroppen er derfor ikke alene bestemt af anskydningsprocenten i Danmark.

Der er ikke foretaget aldersbestemmelse af de undersøgte ringduer. Der må derfor formodes at indgå et antal 1.-års fugle i materialet, og da disse fugle vil være i begyndelsen af deres første jagtsæson, må de forventes at have en meget lav andel af individer med hagl i kroppen. Derfor må andelen af ældre fugle med hagl forventes at være lidt højere end de fundne 3% for hele materialet. Til trods herfor er andelen af individer med hagl meget lav. Det afspejler muligvis at arten ikke er særligt robust over for skud, og at den kan nedlægges såfremt den træffes af måske blot et enkelt eller to hagl. Der er, alt taget i betragtning, ikke nogen grund til at formode at der eksisterer et væsentligt anskydningsproblem for denne art.

## 3 Opfølgende undersøgelser af indikatorarter

### 3.1 Indledning

Handlingsplanen har til formål at sikre at der sker en målelig reduktion af omfanget af anskydning. Der er i princippet flere måder hvorpå planens effekter kan måles, og den bedste af disse er klart at monitorere andele af individer med hagl i kroppen for udvalgte vildtarter.

Det er selvsagt en forudsætning for at undersøge effekter af Handlingsplanen gennem monitoring af andelen af individer med hagl at en tilstrækkeligt stor andel af det samlede årlige udbytte af en art eller bestand tages i Danmark. Dette alene begrænser udvalget af egnede indikatorarter væsentligt da bestandene af de fleste vandfuglearter jages i flere lande. Det er af denne grund at undersøgelserne af Handlingsplanens effekter indtil videre har fokuseret på Svalbardbestanden af kortnæbbet gås og de danske ynglebestande af ederfugl. For andre arter vil det være nødvendigt at anvende andre metoder hvis planens effekter skal undersøges.

### 3.2 Kortnæbbet gås

Svalbardbestanden af kortnæbbet gås er velegnet som objekt for undersøgelser af anskydning af vildt i Danmark. På efterårstrækket passerer denne bestand Norge og Danmark (Vestjylland), hvorefter den overvintret i Tyskland, Holland og Belgien. I milde vintre kan den dog vende tilbage til Vestjylland allerede i december.

Arten har været fredet i Tyskland, Holland og Belgien siden slutningen af 1970'erne.

Bestanden jages således udelukkende i Danmark og Norge, hvor hhv.  $\frac{2}{3}$  og  $\frac{1}{3}$  af det årlige udbytte på ca. 3.000 fugle tages. Ved undersøgelser i perioden 1990-1996 blev der i samtlige prøver fundet indskudte hagl i 25% af 1.-års fuglene og 36% af de gamle gæs (Noer & Madsen 1996, Madsen & Noer 1996). Efterfølgende blev

det i forbindelse med Handlingsplanen besluttet at monitorere denne bestand hvert andet år, med henblik på at vurdere planens effektivitet (Noer et al. 1999). Første fangst fandt sted i 1998 (Noer et al. 1998).

Anden fangst blev gennemført i 2000, og tredje skulle således finde sted i 2002. Imidlertid blev det af andre grunde planlagt at gennemføre en fangst i 2001, og da der alligevel skulle indfanges kortnæbbede gæs blev det samtidig besluttet at disse skulle røntgenfotoграфeres som et ekstra led i monitoreringen af effekterne af Handlingsplanen.

#### 3.2.2 Materiale og metoder

Kortnæbbede gæs blev indfanget ved brug af kanonnet 21. marts 2000 ved Vest Stadil Fjord (samme sted som tidligere fangster). I ugen før fangsten blev der udlagt foder (byg) på marken for at lokke gæs til området. På fangstdagen var der skønsvist ca. 10.000 gæs i området. I 2001 blev fangsten gennemført 28. marts på et areal ved Vejlerne i Nordvestjylland, i øvrigt med de samme metoder.

Indfangne gæs blev mærket med stålring på tarsus og med blå halsring med indgraveret kode. Fuglene blev køns- og aldersbestemt, og hoved- og vingelængde samt kropsvægt blev målt. Der blev skelnet mellem 1.-års (dvs. gæs klækket året før som har gennemlevet en enkelt jagtsæson) og ældre fugle (dvs. gæs som er ældre end et år, og som derfor har gennemlevet mindst to jagtsæsoner).

Gennemlysning blev foretaget ved hjælp af et Ziehm exposcop, model 7000. For en mere detaljeret beskrivelse af proceduren henvises til Noer et al. (1998). Efter gennemlysning blev de indfangne fugle sluppet fri samtidig.

#### 3.2.3 Resultater

I 2000 blev i alt undersøgt 160 kortnæbbede gæs hvoraf kun 19 var 1.-års fugle (ynglesuccessen i 1999 var under middel). Af de 141 ældre gæs

Tabel 4. Resultaterne af røntgenfotografering og gennemlysning af kortnæbbede gæs i perioden 1990-1996 og ved fangsterne i 1998, 2000 og 2001.

	1990-1996	1998	2000	2001
Gamle fugle i alt	344	262	142	174
Antal med hagl	124	71	41	40
Andel med hagl	36,1%	27,1%	28,9%	23,0%
1.-års fugle i alt	69	86	18	20
Antal med hagl	17	9	2	2
Andel med hagl	24,6%	10,5%	11,1%	10,0%

havde 28,9% hagl i kroppen (Tabel 4). I 2001 blev indfanget 194 fugle, igen med en lav andel af 1.-års fugle (se Tabel 4).

For de ældre gæs er forskellen mellem prøverne statistisk signifikant ( $\chi^2 = 11,2$ ,  $df = 3$ ,  $0,010 < P < 0,025$ ). For 1.-års fuglene er forskellen ikke signifikant ( $\chi^2 = 6,77$ ,  $df = 3$ ,  $0,05 < P < 0,10$ ), men da tendensen er den samme som for de ældre fugle (lavere andel efter Handlingsplanens ikrafttræden), kan manglen på signifikans formentlig tilskrives den mindre prøvestørrelse. For 1.-års fuglene er der imidlertid grund til at antage at andelen af fugle med hagl er nogenlunde konstant fra år til år, mens den for de gamle fugle må forventes at være faldende igennem en år-række (se nedenfor). Hvis de tre prøver der er indsamlet efter Handlingsplanens ikrafttræden, slås sammen og derefter sammenlignes med andelen med hagl i årene 1990-1996, er forskellen signifikant ( $\chi^2 = 5,73$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,01 < P < 0,05$ ). Det kan således konkluderes at andelen med hagl i kroppen har ligget lavere i 1998, 2000 og 2001 end i årene 1990-1996 for både gamle og 1.-års fugle.

### 3.2.4 Diskussion

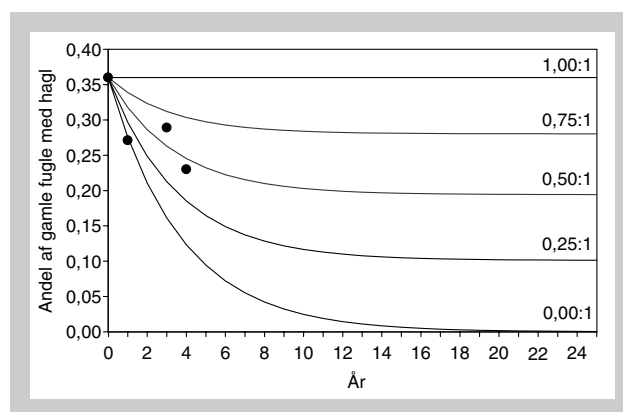
Jagttrykket på kortnæbbede gæs har været stort set konstant i årene siden 1996. Faldet i andelen af kortnæbbede gæs med hagl i kroppen siden 1996 kan derfor ikke forklares ved et faldende jagttryk. Ikke mindst for 1.-års fuglene kan der næppe tænkes nogen anden forklaring på den lavere andel af fugle med hagl i kroppen end et fald i antallet af anskydninger. Det kan derfor konkluderes at faldet må tilskrives Handlingsplanen. Det er i denne forbindelse værd at bemærke at der siden 1998 er gennemført en oplysningskampagne og afholdt et betydeligt an-

tal debatmøder om anskydningsproblematikken først og fremmest med henblik på jagt på gæs. Resultatet afspejler formentlig dette.

De ældre gæs har en gennemsnitlig årlig overlevelse på 84% og kan leve op til 20 år. For denne alderskategori vil et fald i antallet af anskydninger derfor resultere i et gradvist fald i andelen af gæs med hagl i kroppen. Dette fald beregnes som funktion af tiden for forskellige reduktioner i andelen af anskydninger pr. nedlagt fugl, den såkaldte anskydningsratio (Noer et al. 1996, Noer & Madsen 1996, Madsen & Noer 1996). Beregningerne viser at selv efter et fuldstændigt stop for anskydninger, som det eksempelvis ville være tilfældet efter en totalfredning, ville der stadig fire år senere være 12-13% af de gamle gæs der havde hagl i kroppen (Fig. 1).

Faldet i andelen af gæs med hagl i kroppen afhænger af størrelsen af reduktionen af anskydningsratioen. Men i de første år efter reduktionen vil der ikke være større forskelle mellem de andele der følger af forskellige grader af reduktion. Først efter op imod 10 år vil andelen af gæs

afhænger af størrelsen af reduktionen af anskydningsratioen. Men i de første år efter reduktionen vil der ikke være større forskelle mellem de andele der følger af forskellige grader af reduktion. Først efter op imod 10 år vil andelen af gæs



Figur 1. Ændringer i andelen af gamle kortnæbbede gæs med hagl gennem en 25-årig periode i fem forskellige situationer: 1) uændret hyppighed af anskydninger (1,00:1), 2) en 25%-reduktion (0,75:1), 3) en 50%-reduktion (0,50:1), 4) en 75%-reduktion (0,25:1) og 5) en 100%-reduktion (0,00:1). Andelen af gamle gæs med hagl i fangsterne op til 1996, i 1998, i 2000 og i 2001 er vist som punkter, henholdsvis 0, 1, 3 og 4 år efter Handlingsplanens ikrafttræden.

med hagl have stabiliseret sig på et nyt og lavere niveau. Der vil derfor først efter et antal år kunne drages endelige konklusioner om hvor stor den samlede reduktion er (se Fig. 1).

Indtil videre tyder resultaterne på at der er sket en halvering af antallet af anskudte gæs (se Fig. 1, kurven 0.50:1). Denne vurdering understøttes af resultaterne for 1.-års fuglene hvor andelen af gæs med hagl er faldet fra 24-25% til 10-11% (se Tabel 4).

En halvering af antallet af anskydninger skal samtidig forstås på baggrund af at tallene beregnes for det samlede udbytte, d.v.s. for både Danmark og Norge. I Norge har der ikke været en debat om anskydninger der svarer til den danske og det er derfor næppe urimeligt at antage at der ikke her har været ændringer i omfanget af anskydninger af gæs. Dette vil i givet fald indebære at danske jægere der tager  $\frac{2}{3}$  af det samlede udbytte, tegner sig for hele reduktionen i omfanget af anskydning. Er dette tilfældet, vil anskydningsratioen i Danmark være reduceret med 75% som følge af Handlingsplanen.

Samtidig skal det bemærkes at hvis den hidtidige udvikling i andelen af gæs med hagl fortsætter i de kommende år, må andelen af gamle gæs med hagl på sigt forventes at stabilisere sig på knap 20% (se Fig. 1). Ud af disse vil det være ca. 5-6% der har fået hagl indskudt ved jagt i Danmark.

## 3.3 Ederfugl

### 3.3.1 Indledning

Indtil videre har der ikke været gennemført opfølgende undersøgelser for ederfugl efter Handlingsplanens ikrafttræden. Det skyldes, dels at arten har en endnu højere årlig overlevelse end kortnæbbet gås og derfor må forventes at vise et endnu langsommere fald i andel med hagl, og dels at den er vanskeligere at undersøge.

I 2001 udbrød nye epidemier af den såkaldte fuglekolera (*Pasteurella multocida*) i Danmark, og

i alt ca. 2.000 hunner omkom i kolonierne på Hou Røn, i Stavns Fjord og på Lindholm/Rønø i Isefjorden. Der blev som følge heraf gennemført en indsamling af døde ederfuglehunner til røntgenfotografering.

### 3.3.2 Materiale

Kolonierne på Hou Røn, i Stavns Fjord samt på Lindholm og Rønø blev afsøgt hhv. 1. maj, 22.-23. maj samt 17. og 21. maj. Som det var tilfældet i 1996 omkom først og fremmest hunner. Døde hunner blev optalt, og intakte eksemplarer blev indsamlet til røntgenfotografering. Størsteparten af de fundne fugle var dog ikke længere intakte, og de røntgenfotograferede antal ligger derfor betydeligt under de faktisk fundne.

### 3.3.3 Resultater

I alt 418 ederfuglehunner blev indsamlet og røntgenfotograferet i april-juni 2001. Af disse havde 110 (26,3%) hagl i kroppen (Tabel 5).

En sammenligning med resultaterne fra 1995 og 1996 hvor 85 ud af i alt 249 ederfuglehunner (34,1%) fra danske kolonier havde hagl i kroppen (Noer et al. 1996) viser at forskellen er statistisk signifikant ( $\chi^2 = 4,24$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,025 < P < 0,050$ ). Det kan derfor konkluderes at andelen af ederfuglehunner med hagl i kroppen var lavere i 2001 end i 1995-1996.

### 3.3.4 Diskussion

Prognosen om hvordan andelen af fugle med hagl i kroppen vil udvikle sig over tid som følge

Tabel 5. Resultater af røntgenfotografering af ederfuglehunner omkommet under Pasteurella-epidemien i 2001.

Koloni	Antal undersøgt	Antal med hagl	Andel med hagl
Hou Røn	29	5	17,2%
Stavns Fjord	36	10	27,8%
Lindholm/Rønø	353	95	26,9%
I alt	418	110	26,3%

af et fald i anskydningsraten, bygger på et indgående kendskab til udbytte og populationsdynamik hos en art. I beregningerne indgår anskydningsratio, vildtudbyttets størrelse, bestandsstørrelse og årlig dødelighed såvel af fugle med som af fugle uden hagl i kroppen.

For kortnæbbet gås er der forskel på den årlige overlevelse af fugle med og uden hagl i kroppen, der er henholdsvis 87% og 77% (Madsen & Noer 1996). En tilsvarende forskel er ikke påvist hos ederfugl, hvilket dog kan skyldes metode-mæssige forskelle. Overlevelse hos kortnæbbet gås findes ved årlige aflæsninger af halsbåndsmærkede fugle der efter den indledende fangst røntgenfotograferes og mærkes før de slippes fri. Denne protokol giver mulighed for sammenligning af den efterfølgende overlevelse af både haglbærende og ikke-haglbærende fugle. Ederfuglene mærkes derimod enten som hunner på reden eller som ællinger, og både i 1996 og 2001 er røntgenfotografering foretaget på døde fugle indsamlet efter Pasteurella-epidemier. En større årlig dødelighed hos haglbærende individer vil dermed ikke umiddelbart kunne konstateres ud fra det indsamlede materiale. Derimod ville andelen af ederfuglehunner med hagl i kroppen teoretisk kunne blive overvurderet såfremt der var en overdødelighed hos haglbærende fugle som følge af fuglekolera.

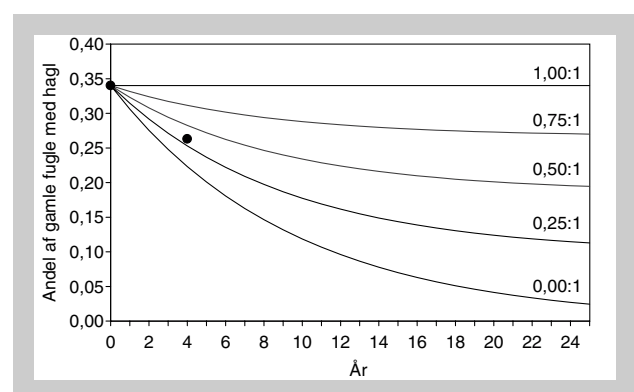
At det sidste ikke har været tilfældet er verificeret på to måder. Dels indgik i de oprindelige undersøgelser 42 ederfuglehunner nedlagt med riffel på Saltholm i 1995 og 1996. Andelen af fugle med hagl i kroppen var 31,0% blandt disse, og ikke signifikant forskellig fra andelen i Stavns Fjord. Og dels er der i forbindelse med undersøgelserne af alvorligt anskudte fugle (de såkaldte "dykkere") indsamlet et antal overflyvende ederfugle som kontrol, også nedlagt med hagl i størrelse #BB. Andelen af fugle med hagl (i andre størrelser end #BB) var 35% i disse prøver (Noer et al. 1998 og 1999).

For ederfugl tyder andelen af unge og gamle fugle med hagl desuden på at en eventuel større årlig dødelighed hos haglbærende fugle - som det er tilfældet for kortnæbbet gås - må være meget begrænset. For kortnæbbet gås kunne det direkte konstateres at de oprindelige værdier på 25% af 1.-års fuglene og 36% af de gamle fugle med hagl ikke korresponderede, og det var mu-

ligt at udlede at disse procenter i sig selv måtte indebære en større årlig dødelighed for haglbærende fugle (Noer & Madsen 1996). For ederfugl hvor tallene fra Stavns Fjord-kolonien var hhv. 24% med hagl (i en alder af op til fire år) mod 37% af de gamle hunner (Noer et al. 1996), korresponderer procenterne. Denne forskel på de to arter skyldes, dels at "unge" ederfugle er op til fire år gamle og ikke 1 år som hos kortnæbbet gås, og dels at den årlige afskydning af gamle fugle er ca. 3% hos ederfugl mod 8% hos kortnæbbet gås. Der er således ikke noget i andelen med hagl hos ederfugl der indikerer en målelig overdødelighed for den del af fuglene der har hagl i kroppen.

Baseret på disse antagelser kan der udarbejdes en prognose for udviklingen i andelen af ederfuglehunner med hagl i kroppen efter Handlingsplanens ikrafttræden (Fig. 2). I sammenligning med kortnæbbet gås (se Fig. 1) må et eventuelt fald i andelen af hunner med hagl i kroppen forventes at forløbe over en endnu længere tidshorizont, fordi 1) ederfuglehunner har en højere årlig overlevelse end kortnæbbet gås (0,90 mod 0,84), 2) den årlige afskydning er mindre (ca. 3% mod ca. 8%), og 3) der er ikke hos ederfugl konstateret nogen overdødelighed hos hunner med hagl i kroppen.

Prøverne fra henholdsvis 1996 og 2001 er vist i Figur 2. Umiddelbart antyder resultaterne at der i bedste fald kan være sket et fald i anskydnings-



Figur 2. Ændringer i andelen af ederfuglehunner med hagl gennem en 25-årig periode i fem forskellige situationer: 1) uændret hyppighed af anskydninger (1,00:1), 2) en 25%-reduktion (0,75:1), 3) en 50%-reduktion (0,50:1), 4) en 75%-reduktion (0,25:1) og 5) en 100%-reduktion (0,00:1). Andelen af gamle fugle med hagl i 1996 og i 2001 er vist som punkter, henholdsvis 0 og 4 år efter Handlingsplanens ikrafttræden.

ratioen på op til 75% (se Fig. 2). I forhold til antagelserne kan det imidlertid ikke udelukkes at andre faktorer kan have påvirket andelen af ederfuglehunner med hagl i kroppen i prøverne fra 2001. Først og fremmest omkom 3.000-4.000 ud af 5.000 ederfuglehunner i SV-Kattegat under Pasteurella-epidemien i 1996 (Christensen et al. 1997). Det kan have medført en ændring af aldersstrukturen, således at bestanden nu består af yngre fugle. Dette kan have betydning da de oplyste tal på "34% med hagl" reelt er et gennemsnit over bestandens forskellige aldersklasser hvor andelen af fugle med hagl i kroppen vil vokse som funktion af alderen (Noer et al. 1996). F.eks. vil 50% af ederfuglene der med den høje årlige overlevelse kan blive 20-25 år gamle, have hagl i kroppen i en alder af 20 år.

De konstaterede "34% med hagl" (Noer et al. 1996) skal derfor forstås i sammenhæng med en bestemt aldersstruktur i bestanden, og et forholdsvist beskedent fald i ynglefuglenes gennemsnitsalder kan også være en forklaring på et fald fra 34% til 28% i andelen med hagl. Dette er dog sandsynligvis ikke tilfældet for kolonierne ved Orø der næppe tidligere har været ramt af Pasteurella-epidemier.

For ederfugl kan det derfor endnu ikke med sikkerhed konkluderes at Handlingsplanen har haft effekter. Men det kan konkluderes at der kan være tale om begyndende effekter, og at der i bedste fald kan være tale om en reduktion i omfanget af anskydning på op imod 75%.

## 3.4 Ræv

### 3.4.1 Indledning

På tidspunktet for Handlingsplanens udarbejdelse forelå ikke resultater om andelen af ræve med hagl i kroppen. Denne art blev derfor placeret på listen over de arter der skulle undersøges i forbindelse med den planlagte videnopbygning.

Indledende undersøgelser af trafikdræbte ræve blev gennemført i jagtsæsonen 1997/98. Det viste sig imidlertid, dels at hovedparten af mate-

rialet indkom fra større byer, fortrinsvis København, og dels at "byræve" havde en statistisk signifikant lavere andel af individer med hagl i kroppen end ræve fra landdistrikterne (Noer et al. 1999).

Som følge heraf blev indsamlingsmetoden ændret fra trafikdræbte dyr til ræve nedlagt enten med riffel eller (på dispensation) med hagl i størrelse #BB. Dette materiale blev indsamlet i jagtsæsonen 1998/99 (Noer et al. 1999).

I forhold til gæs og ederfugle er rævens populationsdynamik noget dårligere kendt. Det kan dog antages at den årlige overlevelse er betydeligt lavere for ræv, og det må følgelig forventes at eventuelle effekter af Handlingsplanen skal kunne konstateres relativt hurtigt for ræv. Der er derfor blevet gennemført en ny indsamling i jagtsæsonen 2000/01.

### 3.4.2 Materiale og metoder

Ræve nedlagt med riffel og hagl i størrelse #BB blev indsamlet i hele landet af vildtkonsulenter og frivillige private bidragydere. Rævene blev efterfølgende sendt til DMU og røntgenfotograferet som beskrevet i Noer et al. (1998 og 1999).

### 3.4.3 Resultater

I alt indkom 129 ræve til røntgenfotografering, alle fra begyndelsen af 2001. Disse fordelte sig stort set fra hele landet, bortset fra Bornholm og visse andre øer hvor der ikke forekommer ræv. Ud af de undersøgte ræve havde i alt 28 (21,7%) hagl i kroppen (Tabel 6). Antallet af hagl varierede fra et enkelt op til 25-30, og i sidstnævnte

Tabel 6. Resultaterne af undersøgelse af 129 ræve indsamlet ved afslutningen af jagtsæsonen 2000/2001, samt overordnet geografisk inddeling af materialet.

Landsdel	Antal undersøgt	Antal med hagl	Andel med hagl
Jylland	58	10	17,2%
Øerne	71	18	25,4%
I alt	129	28	21,7%



tilfælde var der som oftest tale om små hagl, formentlig i størrelse nr. 6 eller nr. 7.

En overordnet geografisk opdeling af materialet viser at der indkom 58 ræve fra Jylland og 71 fra øerne (se Tabel 6). Der var ikke statistisk signifikant forskel på andelen med hagl i hhv. Jylland og på Øerne ( $\chi^2 = 0,80$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,30 < P < 0,40$ ), og materialet blev derfor slået sammen.

I jagtsæsonen 1998/99 blev i alt 157 ræve fra landdistrikter indsamlet og undersøgt med samme metoder. Dertil kan lægges yderligere 16 trafikdræbte dyr der indkom fra landdistrikter. Af disse i alt 173 ræve havde 43 (24,9%) hagl i kroppen (Noer et al. 1999). Rævene var fordelt over størsteparten af Danmark, og materialet er sammenligneligt med materialet fra jagtsæsonen 2000/01.

En sammenligning mellem materialerne fra 1998/99 og 2000/01 viser at forskellen i andel med hagl ikke er statistisk signifikant ( $\chi^2 = 0,25$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,60 < P < 0,70$ ). Den lidt lavere procent i 2000/01 behøver således ikke at betyde et fald i andel med hagl, men kan lige så godt skyldes tilfældig variation. Sammenlagt er der dermed undersøgt 302 ræve fra landdistrikter, og af disse havde 71 (23,5%) hagl i kroppen.

#### 3.4.4 Diskussion

Den første indsamling af ræv til røntgenfotografering blev gennemført i jagtsæsonen 1998/99,

altså et år efter iværksættelsen af Handlingsplanen. Teoretisk kan det derfor ikke udelukkes, at der allerede i det indledende år har været en effekt af planen, og at andelen af ræve med hagl før Handlingsplanen trådte i kraft har været endnu højere end de 25% der blev konstateret i 1999.

Det er ikke for indeværende muligt at beregne sikre prognoser for den tidsmæssige udvikling i andelen af ræve med hagl i kroppen som følge af reduceret omfang af anskydning da kendskabet til bestandsstørrelse og overlevelse er for usikkert. For ræv er den eneste sikre viden at der årligt nedlægges op til ca. 45.000 individer.

Da den årlige overlevelse for ræv med sikkerhed kan antages at være betydeligt lavere end for gæs og ederfugle, må det forventes at en eventuel reduktion i omfanget af anskydning for ræv skal vise sig hurtigere, i form af et fald i andelen af individer med hagl i kroppen. De konstaterede andele af ræve med hagl i kroppen i hhv. 1998/99 og 2000/01 kan således kun være en indikation på forbedringer i det tilfælde hvor andelen af ræve med hagl har været væsentligt højere end 25% før Handlingsplanens ikrafttræden, altså eksempelvis 35% i 1998, 25% i 1999 og 20% i 2001. Denne mulighed betragtes dog som rent teoretisk, og under alle omstændigheder ville den indebære at andelen med hagl på sigt ville stabilisere på ca. 20%, hvilket stadig indebærer et større antal anskydninger.

Sammenlagt kan det dermed konkluderes at der ikke for ræv kan påvises effekter af Handlingsplanen.

## 4 Risiko for anskydning ved forskellige jagtformer

### 4.1 Indledning

I den opbygning af viden som er en forudsætning for Handlingsplanen, indgår undersøgelser af risikoen for anskydning ved udøvelse af forskellige jagtformer. Følgende jagtformer er blevet undersøgt (Noer et al. 1999):

- Kortnæbbet gås jaget på morgentræk og fra mark med udsatte lokkefugle;
- Træk- og motorbådsjagt på ederfugl;
- Skumringsjagt på gråand.

Disse undersøgelser har vist at risikoen for anskydning er forskellig for forskellige jagtformer. Forskellen kan tilskrives forskelle i skudafstande, der har været størst for trækjagt på kortnæbbet gås og motorbådsjagt på ederfugl (Noer et al. 1998 og 1999).

I sæsonerne 1999/2000 og 2000/01 er undersøgelserne af skumringsjagt videreført med henblik på at belyse betydningen af træfsikkerhed for risikoen for anskydning. Disse resultater er derfor behandlet i et særligt afsnit nedenfor.

For ederfugl har undersøgelserne haft til formål at sammenligne den såkaldte motorbåds- eller havjagt på ederfugl med den såkaldte trækjagt. I begge tilfælde har der udelukkende været anvendt meget erfarne jægere fordi et ekstra formål har været at undersøge hvor lav en anskydningsratio der i praksis kan opnås ved udøvelsen af disse jagtformer. I begge tilfælde har resultatet været at jagt på ederfugl kan udøves så det samlede antal anskydninger andrager ca. 1 pr. 5 nedlagte fugle (Noer et al. 1999). Denne anskydningsratio er 80% lavere end den der er fundet generelt for ederfuglejagt (Noer et al. 1996).

Disse undersøgelser er udført i januar og februar 1998 og 1999. Noer et al. (1999) gjorde i den anledning opmærksom på at risikoen for anskydninger kan være større ved jagt på denne årstid end ved jagt om efteråret (jagtsæson fra 1. oktober), dels fordi ederfugle om vinteren har tættere fjerdragt og højere kropsvægt, og dels fordi

fuglene efter tre måneders jagtsæson har tendens til at lette på større afstand end om efteråret.

Opsamling af såkaldte "dykkere", dvs fugle der bringes i vandet ved skud, men som ikke er dræbt og stadig er i stand til at søge at undslippe ved dykning, er særdeles vanskelig. Selv om deltagerne i undersøgelserne var instrueret om at søge alle dykkere opsamlet, lykkedes det kun i 75% af tilfældene. Noer et al. (1999) gjorde derfor opmærksom på at det for arter som gæs og ederfugl ikke kunne siges med sikkerhed at materialet modsvarer disse arters skudstyrke. Specielt pegedes på at jagtgevær i Kaliber 10 der her i landet blev forbudt i Jagtloven af 1931, anvendes almindeligt til gåse- og andejagt i lande som USA, England og Irland.

Formålet med undersøgelserne i efteråret 1999 var derfor

- 1) at efterprøve, om udøvelsen af motorbådsjagt på ederfugl i januar og februar er sammenlignelig med jagtudøvelsen i oktober og november, og
- 2) at sammenligne jagtudøvelsen med jagtgevær i Kaliber 10 med Kaliber 12 ved motorbådsjagt på ederfugl.

### 4.2 Materiale og metoder

Materialet indsamledes i området omkring Djursland i oktober og november 1999. Indsamlingen af data blev foretaget som tidligere beskrevet (Noer et al. 1998 og 1999). De deltagende skytter havde ligeledes deltaget i de tidligere undersøgelser af motorbådsjagt i januar-februar 1997-1999.

Ved jagten blev anvendt dels haglgevær i Kaliber 12 som tidligere beskrevet med fuld trangboring, og dels et gevær i Kaliber 10, efter indhentet dispensation fra Skov- og Naturstyrelsen. Dette gevær var af halvautomatisk type og ligeledes med fuld trangboring.

*Tabel 7.* Resultaterne af skud afgivet ved motorbådsjagt på ederfugl i oktober-november 1999, ved anvendelse af haglgevær Kaliber 12 (fuld trangboring) og stålhagl nr. 2. Resultaterne af de observerede skud er delt op efter skudafstand.

Resultat	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	45 m	I alt
Dødskudt	0	0	1	3	19	35	16	2	0	76
Dykker	0	0	2	3	6	14	6	5	0	36
Let anskudt	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Forbi	0	0	0	0	5	9	11	0	0	25
I alt	0	0	3	6	30	59	34	7	0	139

Til begge kalibre anvendtes patroner med stålhagl nr. 2, for Kaliber 12 med en 32 g ladning, for Kaliber 10 med en 50 g ladning.

Som ved tidligere undersøgelser er resultaterne af de observerede skud opgjort på følgende måde:

- 1) Fuglen træffes og bringes i vandet (nedbringes). Den kan i dette tilfælde enten være dødskudt eller søge at undslippe affangning ved dykning (såkaldt dykker), eller
- 2) fuglen flyver videre efter skuddet. I dette tilfælde klassificeres resultatet enten som en "forbier" eller - hvis fuglen tegner synligt for skuddet - som en "let anskydning".

### 4.3 Resultater

I alt blev 76 ederfugle nedlagt med jagtgevær i Kaliber 12, hvortil kom at 28 ud af 36 dykkere blev opsamlet. Eksklusive fangstskud giver dette et patronforbrug på 1,34 pr. leveret fugl (Tabel 7).

I alt 17 ederfugle blev nedlagt med Kaliber 10 (Tabel 8). Dertil kom at 4 ud af 10 dykkere blev opsamlet. Eksklusive fangstskud giver dette et patronforbrug på 2,00 pr. leveret fugl.

En statistisk sammenligning af de to kalibre viser at der ikke er signifikant forskel ( $\chi^2 = 5,01$ ,  $df = 2$ ,  $0,05 < P < 0,10$ ). I denne sammenligning er kategorierne "let anskudt" og "forbi" slået sammen på grund af for få observationer i kategorien "let anskudt". Det kan derfor konkluderes at anvendelse af jagtgevær i Kaliber 10 ikke formindskede hverken patronforbrug eller risikoen for anskydning i disse forsøg.

### 4.4 Diskussion

Med haglgevær i Kaliber 12 blev i alt 112 fugle nedbragt med 139 skud i oktober og november 1999. Af disse var 76 dødskudte, mens 36 var såkaldte dykkere. Samtidig blev to fugle lettere anskudt (Tabel 9). Ved motorbådsjagt i januar-februar 1998 og 1999 hvor der ligeledes blev anvendt Kaliber 12, nedbragtes 72 fugle for 141

*Tabel 8.* Resultaterne af skud afgivet ved motorbådsjagt på ederfugl i oktober-november 1999, ved anvendelse af haglgevær Kaliber 10 (fuld trangboring) og stålhagl nr. 2. Resultaterne af de observerede skud er delt op efter skudafstand.

Resultat	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m	40 m	45 m	I alt
Dødskudt	0	0	0	0	0	10	7	0	0	17
Dykker	0	0	0	0	0	3	5	2	0	10
Let anskudt	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Forbi	0	0	0	0	2	6	4	0	0	12
I alt	0	0	0	0	2	19	17	3	1	42

Tabel 9. Sammenligning af resultaterne af skud afgivet under udøvelse af motorbådsjagt på ederfugl hhv. i oktober-november (efterår) og januar-februar (vinter).

Resultat	Efterår	Vinter	I alt
Dødskudt	76	36	112
Dykker	36	36	72
Let anskudt	2	15	17
Forbi	25	54	79
I alt	139	141	280

skud. Af disse var 36 dødskudte, mens 36 var dykkere. I alt 15 fugle blev lettere anskudt (Noer et al. 1999).

Forskellen mellem de to perioder er statistisk signifikant ( $\chi^2 = 34,86$ ,  $df = 2$ ,  $P \ll 0,0005$ ). Både andelen af lettere anskudte fugle ( $\chi^2 = 13,35$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $P < 0,0005$ ) og patronforbruget (henholdsvis 1,24 og 1,96,  $\chi^2 = 25,76$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $P \ll 0,0005$ ) er statistisk signifikant forskellige mellem de to perioder. Desuden er forskellen i andelen af dykkere signifikant forskellig mellem de to perioder ( $\chi^2 = 5,14$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,010 < P < 0,025$ ).

Det kan derfor konkluderes at udøvelsen af motorbådsjagt var bedre ved undersøgelserne i efteråret 1999 end ved de tidligere undersøgelser om vinteren, og at risikoen for anskydning dermed var mindre. Specielt udgjorde dykkere 32% af de fugle der blev bragt i vandet ved skud i oktober-november mod 50% i januar-februar. Denne forskel er bemærkelsesværdig når det betænkes at dykkere er alvorligt anskudte fugle hvor det indtil videre ikke er lykkedes at få opsamlet en højere andel end 75%. Opsamlede dykkere regnes for nedlagte, mens uopsamlede regnes for alvorlige anskydninger.

Sæsonpremieren for jagt på dykænder er 1. oktober. Om efteråret indgår der en meget stor andel af 1.-års fugle i udbyttet, og en grund til at forvente forskel mellem efterårs- og vinterjagt var netop at skudafstanden på grund af de mange "uerfarne" ungfugle kunne formodes at være mindre om efteråret. En anden grund er at ungfugle vejer betydeligt mindre, typisk 1.500-2.000 g mod 2.500 g eller mere for gamle fugle

om vinteren, og at fuglene i oktober generelt har tyndere fjerdragt end i januar-februar.

Den gennemsnitlige skudafstand for efterårsjagten var imidlertid 29,9 m (se data i Tabel 7), mens den ved motorbådsjagten i januar og februar var 33,4 m (Noer et al. 1999). Forskellen mellem de to perioder kan således ikke forklares udelukkende ud fra en forskel i skudafstand. Til sammenligning hermed tjener at den gennemsnitlige skudafstand på trækjagt var 26,0 m (Noer et al. 1999), mens forskellen mellem denne og motorbådsjagten i januar-februar var betydeligt mindre end forskellen mellem motorbådsjagt i oktober-november og januar-februar.

Der kan være flere andre faktorer der påvirker sammenligningen af motorbådsjagt om efteråret og om vinteren. Dels må det antages at fuglenes lavere kropsvægt (især ungfugles) om efteråret kan spille en betydelig rolle for muligheden for at nedlægge dem effektivt. Dels må det også tages i betragtning at materialet er indsamlet på et forholdsvis begrænset antal dage, hvilket gør at det ikke kan udelukkes at forskelle i vejrtilingelserne har betydning for udfaldet af sammenligningen. Vindstyrken spiller således en væsentlig rolle for havjagten effektivitet idet både træfsikkerhed og muligheder for opsamling af dykkere forringes betydeligt med tiltagende vindstyrke. Mere optimale vejrtilingelser i efteråret 1999 kan således have betydning for resultatet af sammenligningen. Det er ikke for indværende muligt at foretage en klar sondring mellem disse faktorer ud fra det indsamlede materiale.

Anvendelse af haglgevær i Kaliber 10 tenderede umiddelbart til dårligere resultater end Kaliber 12 (se Tabel 7 og 8). At forskellen ikke er signifikant skyldes formentlig det ret begrænsede antal skud med Kaliber 10, snarere end at den ikke er reel. Dette lidt uventede resultat - alt andet lige bør Kaliber 10 med en haglladning på 50 g nedlægge vildt mere effektivt end Kaliber 12 med 32 g ladning - kan dog skyldes at det anvendte våben var relativt stort og klodset (jf. patronforbruget). Det bør derfor indgå i overvejelserne at denne kaliber, uagtet den anvendes almindeligt til vandfuglejagt i bl.a. England og USA, muligvis er for stor og tung til at være effektiv på havjagt under danske betingelser.

## 5 Træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning

### 5.1 Indledning

Handlingsplanens hovedkonklusion var at for store skudafstande er den væsentligste årsag til anskydninger. Denne konklusion er siden blevet understøttet af feltundersøgelser af forskellige jagtformer der alle har vist at risiko for anskydning er væsentlig større ved skudafstande over 30 m (Noer et al. 1998 og 1999).

Træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning har derimod været langt mere kontroversiel. Der har været argumenteret såvel for at det er de mest træfsikre skytter der har den største risiko for anskydning, som for det modsatte synspunkt (se diskussion i Noer et al. 1996). En afklaring af dette spørgsmål er af afgørende betydning for diskussionen af den eventuelle værdi af at forbedre træfsikkerheden ved den fremtidige uddannelse af jægere. Hvis det er de bedste skytter der har den største risiko for anskydning, vil en generel forbedring af træfsikkerheden indebære en risiko for at forøge omfanget af anskydning.

I de såkaldte "jagtetiske regler" der blev udarbejdet af Vildtforvaltningsrådet i forbindelse med forarbejdet til den nugældende lov om jagt og vildtforvaltning, er det dog antaget at risikoen for anskydning er størst for jægere med lav træfsikkerhed. I reglerne står at "hvis man bruger mere end tre patroner pr. nedlagt stykke vildt, bør man sænke sin skudafstand og/eller træne på lerduer".

De undersøgelser der siden Handlingsplanens fremkomst har været udført af forskellige jagtformer, gør det efterhånden muligt at søge at besvare spørgsmålet. Desuden er der udviklet skudsimulatorer der kan tilvejebringe en række resultater der ikke umiddelbart kan opnås ved feltundersøgelser.

Undersøgelserne af skumringsjagt på gråand havde til formål at belyse hvordan jagtudøvelsen afhænger af lysforholdene i perioden fra solnedgang til 1½ time senere. Der blev i forbindelse

med disse undersøgelser tilvejebragt et materiale der muliggør sammenligning af de enkelte skytter. En indledende sammenligning viste at skytter der brugte mere end tre patroner pr. nedlagt and, havde flere anskydninger end skytter der brugte mindre end tre patroner (Noer et al. 1998). Undersøgelserne er derefter blevet fortsat i sæsonerne 1999/2000 og 2000/01. Formålet med dette kapitel er derfor at belyse træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning ud fra det indsamlede materiale og undersøgelser på skudsimatoren STANDPLASS 2000.

### 5.2 Materiale og metoder

Materiale fra felten blev indsamlet under forsøg med skumringsjagt på gråand. Nærmere beskrivelser af disse undersøgelser er givet i Noer et al. (1998 og 1999). I de tilsvarende undersøgelser af motorbåds- og trækjagt på ederfugl indgik udelukkende erfarne jægere, og variationen i de enkelte deltageres træfsikkerhed er ikke stor nok til at sammenligninger vil være meningsfulde.

Samtlige forsøgspersoner fra undersøgelsen af skumringsjagt (i alt 12) deltog efterfølgende i skydninger på skudsimatoren STANDPLASS 2000 (Trojan). Forsøgene blev udført på et anlæg opstillet hos Østjysk Våbenhandel A/S, Hedensted. Ved disse forsøg blev der skudt til virtuelle "ryper", i serier på 25 skud. Ved undersøgelserne fik forsøgspersonerne lejlighed til gennem en indledende serie på 25 skud at gøre sig fortrolige med anlægget. Selv om simulatoren er beregnet til undervisningsbrug blev der ikke givet nogen form for instruktion (udover den betjenings- og sikkerhedsmæssige), og skytten fik ikke mulighed for at se resultaterne - udover at man kan se "fuglene" falde til jorden når de nedlægges.

Indledende forsøg med anlægget viste et forholdsvist lavt patronforbrug sammenlignet med

feltundersøgelserne. I et forsøg på at gøre vilkårene mere realistiske blev der derfor udviklet et program der introducerede "ventetider" på op til 5 minutter mellem de enkelte skudafgivelser. Dette program præsenterede samtidig alle skytter for præcis de samme 25 skudsituationer. Med meget få undtagelser førte indførelsen af ventetider dog ikke til ændringer i resultaterne. Da det i alt tager 30 minutter at afvikle en serie med ventetid blev der kun gennemført en enkelt af disse serier for hver forsøgsperson, og da resultaterne i øvrigt var stort set identiske er begge typer forsøg slået sammen i de efterfølgende analyser, med henblik på at forøge materialets størrelse.

Ved anvendelse af simulatoren kan der vælges mellem mange mulige værdier for kaliber, trængboring, hagltype og -størrelse, ladning og udgangshastighed. De data der præsenteres her, svarer til haglgevær i Kaliber 12, stålhagl i størrelse US#5, 32 g haglladning (277 hagl pr. patron) og en udgangshastighed på 415 m pr. sekund.

## 5.3 Resultater

### 5.3.1 Feltundersøgelser af skumringsjagt på gråand

En indledende sammenligning af 7 skytter der havde brugt hhv. over og under tre patroner pr. leveret gråand (anbefalet "grænse" i de jagtetiske regler) viste en signifikant forskellig anskydningsratio for de to grupper (Noer et al. 1999). I alt fire skytter med et patronforbrug over tre havde en samlet anskydningsratio (antal anskudte pr. nedlagt) på 0,86, mens tre skytter med et patronforbrug under tre havde en anskydningsratio på 0,32. I dette materiale indgik i alt 135 situationer hvor der blev afgivet skud der traf.

I denne sammenligning blev et antal skytter udeladt fordi de indgik i materialet med et for lille antal skudafgivelser til at der kunne beregnes et pålideligt patronforbrug. I efteråret 1999 gennemførtes opfølgende undersøgelser af yder-

*Tabel 10.* Sammenligning af resultater opnået af skytter med patronforbrug hhv. over og under tre pr. leveret gråand på skumringsjagt.

Resultat	Patronforbrug < 3	Patronforbrug > 3	I alt
Nedbragt	62	56	118
Anskudt	19	42	61
I alt	81	98	179

ligere 5 skytter. Resultaterne for disse stemte helt overens med resultaterne fra 1997 og 1998.

Resultaterne for det samlede materiale (observationer af i alt 179 skud, hvor fuglen blev truffet) er givet i Tabel 10.

I sammenligningen indgår henholdsvis 5 jægere der har leveret 62 gråænder med i alt 163 skud (patronforbrug 2,63), og 7 der har leveret 56 ænder med i alt 227 skud (patronforbrug 4,05). Sammenlagt er der altså i alt observeret 390 skud.

Jægere med et patronforbrug under tre anskød 19 ænder og leverede 62 (anskydningsratio 0,31). Jægere med et patronforbrug over tre anskød 42 ænder og leverede 56 (anskydningsratio 0,75). Denne forskel er statistisk signifikant ( $\chi^2 = 6,59$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $0,010 < P < 0,025$ ).

Jægere der brugte under tre patroner, afgav deres skud på en gennemsnitlig afstand af 22,2 m, mens jægere der brugte over tre patroner, afgav skuddene på en gennemsnitlig afstand af 22,9 m. Forskellen i anskydningsratio mellem de to grupper kan derfor ikke skyldes forskelle i skudafstand, men må tilskrives forskelle i træfsikkerheden.

Forskellen i skytternes træfsikkerhed viste sig også i andelen af situationer hvor der blev afgivet to skud. Skytter med patronforbrug under tre brugte geværets 2. skud i alt 51 gange (45,5%), mens skytter med et patronforbrug over tre brugte to skud i alt 81 gange (55,5%). Det er tidligere vist at 2. skud primært anvendes som en ekstra skudchance og kun i meget begrænset omfang bruges som gardering i tilfælde hvor der anskydes med 1. skud (Noer et al. 1998).

Det kan derfor konkluderes at skytter med et patronforbrug der var højere end de tre pr. nedlagt stykke flyvende vildt der er anbefalet i de jagtetske regler, anskød flere fugle - og havde højere anskydningsratio - end skytter med patronforbrug under tre.

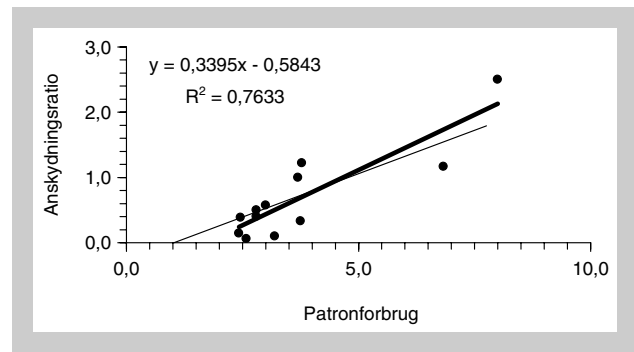
En indledende analyse af den kvantitative sammenhæng mellem anskydningsratio og patronforbrug viser en sammenhæng der kan beskrives ved regressionslinien  $y = 0,3395x - 0,5843$  (Fig. 3). I princippet vil en jæger med et patronforbrug på 1,0 imidlertid ikke have nogen anskydninger da der nedlægges et stykke vildt for hvert skud. I Figur 3 svarer dette til at linien skal gå gennem punktet (1,0;0,0). Den viste linie i Figur 3 afviger ikke statistisk signifikant herfra. Udføres regressionsanalysen med denne randbetingelse bliver den estimerede linie  $y = 0,2755(x-1)$ . Denne sammenhæng giver en  $r^2$ -værdi på 0,7262 (mod 0,7633 for den "frie" linie i Figur 3) der er statistisk signifikant ( $t = 5,15$ ,  $df = 10$ ,  $P < 0,0005$ ). Det statistiske skøn over anskydningsratioen for skytter med et patronforbrug på 3,0 ved skumringsjagt på gråand er derfor 0,55, mens skytter med et patronforbrug på 2,5 statistisk set har en anskydningsratio på 0,41 og skytter med et patronforbrug på 2,0 en på 0,28.

### 5.3.2 Resultater af simulering: sammenligning med feltundersøgelser

Skudsimulatoren genererer data på en lang række punkter der muliggør et meget stort antal analyser. De resultater der præsenteres i det efterfølgende, er overordnet inddelt i to punkter, hhv. en kalibrering af resultaterne mod feltdata og en analyse af resultaterne med henblik på sammenligning af mere og mindre træfsikre skytter.

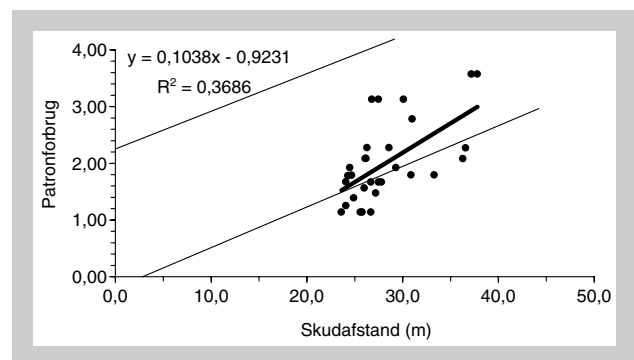
#### Kalibrering af resultater mod feltdata

Patronforbrug og skudafstand har en stærk indbyrdes sammenhæng der har været demonstreret såvel i undersøgelserne af skumringsjagt på gråand som ved træk- og motorbådsjagt på ederfugl (Noer et al. 1999). Resultaterne fra skudsimulatoren viser en tilsvarende sammenhæng (Fig. 4) der var statistisk signifikant ( $r = 0,6428$ ,

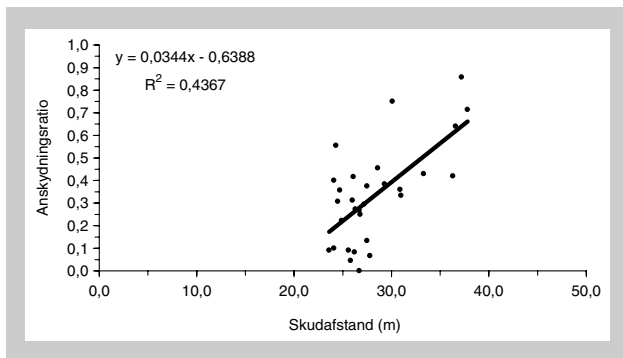


Figur 3. Sammenhæng mellem patronforbrug (antal skud pr. nedbragt fugl) og anskydningsratio (antal lettere anskydninger pr. nedbragt fugl) for skumringsjagt på gråand. Den empirisk fundne regressionslinie er vist som en kraftig streg, mens den teoretisk bestemte linie (der skal gå gennem punktet (1,0;0,0)) er vist som en tynd streg (se iøvrigt teksten).

$t = 4,28$ ,  $df = 26$ ,  $P < 0,0005$ ). De simulerede resultater fordeler sig mere eller mindre mellem de tilsvarende regressionslinier for motorbåds- og trækjagt på ederfugl og skumringsjagt på gråand (Noer et al. 1999), med en tendens til større eller mindre sammenfald med sidstnævnte. De jagsituationer der er undersøgt for ederfugl, kan i en vis udstrækning anses for at svare til de skudsituationer skytten udsættes for ved virtuelle "ryper": I begge tilfælde letter fuglen i en vis afstand fra skytten og flyver bort i lav højde, hvilket betyder at der skydes til accelererende mål der tilnærmelsesvist bevæger sig i et (to-dimensionelt) plan. For indeværende anses det tilnærmelsesvis sammenfald mellem de simu-



Figur 4. Resultater fra TROJAN-skudsimulator. Patronforbrug som funktion af skudafstand. De indlagte linier viser henholdsvis den tilsvarende sammenhæng for skumringsjagt på gråand (tynd øverste linie), motorbåds- og trækjagt på ederfugl (tynd nederste linie) og regressionslinien for punkterne (kraftig streg). De viste punkter er i alle tilfælde gennemsnit af serier på 25 skud.

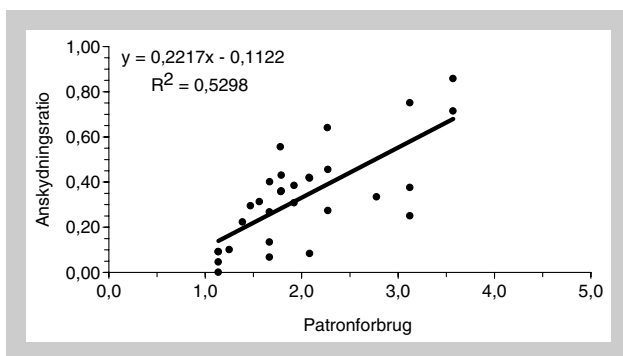


Figur 5. Resultater fra TROJAN-skudsimulator. Anskydningratio (anskudt pr. nedlagt) som funktion af skudafstand (m).

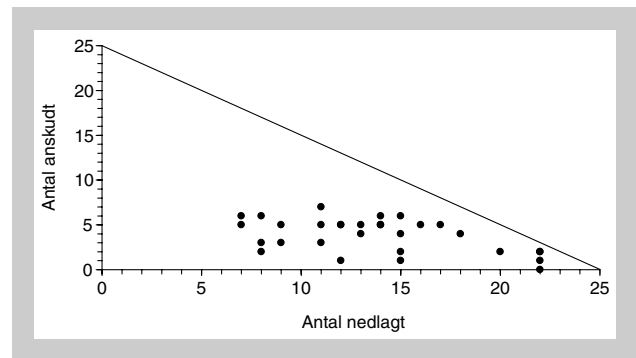
lerede resultater og ederfuglejagten for at vise at de simulerede resultater falder inden for rammerne af hvad der kan anses for at være realistisk.

For både skumringsjagt på gråand og træk- og motorbådsjagt på ederfugl afhang anskydningratioen signifikant af skudafstanden (Noer et al. 1998). Det samme var tilfældet for resultaterne ved skudsimulatoren (Fig. 5,  $r = 0,6744$ ,  $t = 4,66$ ,  $df = 26$ ,  $P < 0,0005$ ). Resultaterne er umiddelbart sammenlignelige med resultaterne fra skumringsjagten.

For skumringsjagten på gråand afhang anskydningratioen af patronforbruget (se afsnit 5.3). Det samme var tilfældet for skudsimulatoren (Fig. 6,  $r = 0,8462$ ,  $t = 8,10$ ,  $df = 26$ ,  $P < 0,0005$ ). Desuden var der en signifikant sammenhæng mellem antallet af nedlagte og antallet af anskudte "ryper" (Fig. 7,  $r = 0,5846$ ,  $t = 3,68$ ,  $df =$



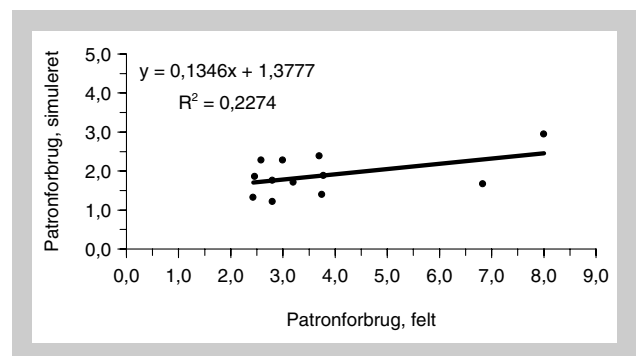
Figur 6. Resultater fra TROJAN-skudsimulator. Anskydningratio (anskudt pr. nedlagt) som funktion af patronforbrug (antal patroner pr. nedlagt).



Figur 7. Resultater fra TROJAN-skudsimulator. Antal anskudte som funktion af antal nedlagte ryper. Der afgives 25 skud i en serie, hvilket betyder at summen af x- og y-værdierne ikke kan overstige 25 (markeret med diagonal).

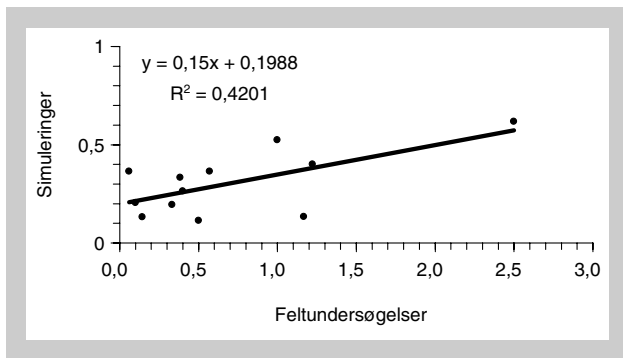
26,  $0,0005 < P < 0,0010$ ). Da der afgives 25 skud i hver serie kan summen af "nedlagte" og "anskudte" ryper højst være 25 (markeret med diagonal). Bortset fra skytter, der har nedlagt 20 eller flere ryper er fordelingen af punkterne dog kun i begrænset omfang påvirket af dette.

Sammenhængen mellem resultater fra felten og simulatoren er vist i Figur 8 for de 12 skytter der deltog i forsøgene med skumringsjagt. Sammenhængen er statistisk signifikant ( $r = 0,4769$ ,  $t = 1,72$ ,  $df = 10$ ,  $0,025 < P < 0,050$  (ensidet test)). Sammenhængen mellem anskydningratio hhv. i felten og på simulatoren er vist i Figur 9. Også denne sammenhæng er statistisk signifikant ( $r = 0,6482$ ,  $t = 2,69$ ,  $df = 10$ ,  $0,005 < P < 0,010$  (ensidet test)). I disse sammenligninger er udelukkende anvendt simulerede serier fra de forsøg der varede 30 minutter.

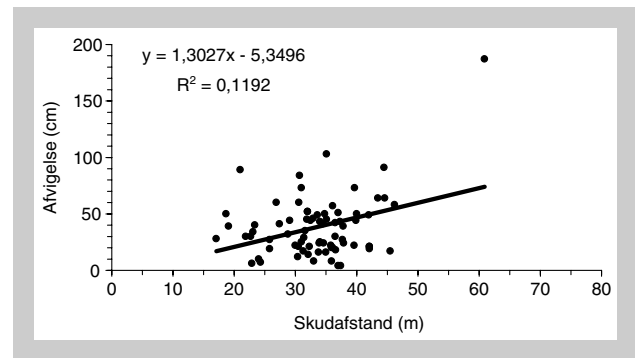


Figur 8. Sammenhæng mellem patronforbrug i felten og under simulerede skydninger for de skytter der deltog i forsøgene med skumringsjagt.





Figur 9. Sammenhæng mellem anskydningsratio i felten og under simulerede skydninger for de skytter der deltog i forsøgene med skumringsjagt.

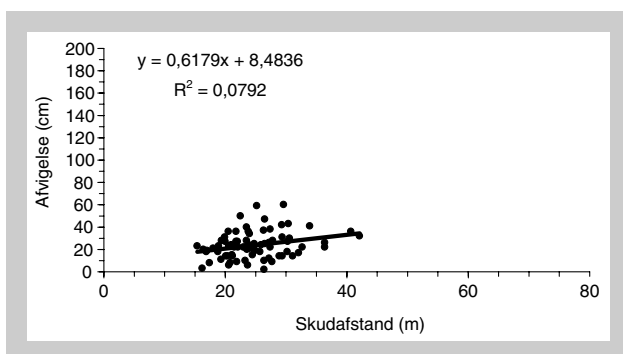


Figur 11. Afvigelsen  $\Delta$  (i cm) mellem træfpunkt og mål som funktion af skudafstanden (m) på TROJAN-skudsimulatoren for skytte #2. Hvert punkt repræsenterer udfaldet af 1 skud.

### 5.3.3 Sammenligning af skytters træfsikkerhed

Simulatorens oplysninger om træfpunkt i forhold til målet muliggør en detaljeret analyse af de enkelte skytters resultater. Der er i første omgang udvalgt 6 skytter til detailanalyse, henholdsvis to med lavt patronforbrug og fire med højt. Analyserne er baseret på træfpunktets afvigelse i forhold til målet ( $\Delta$ ), da det er denne parameter der har betydning for risikoen for anskydning, og der tages ikke hensyn til om skuddet har siddet foran eller bagved, over eller under målet.

Et eksempel på en skytte med stor træfsikkerhed er vist i Figur 10. Patronforbruget ved skumringsjagt var for denne skytte 2,8, mens det i simulatoren var 1,2. Sammenhængen mellem afvigelsen  $\Delta$  og skudafstanden er statistisk signifikant ( $r^2 = 0,0792$ ,  $t = 2,51$ ,  $df = 73$ ,  $0,005 < P < 0,010$ ). Det



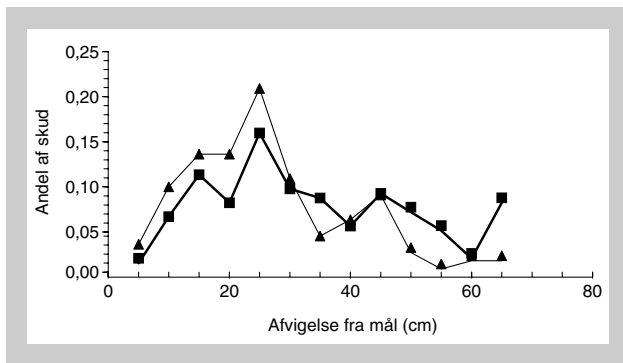
Figur 10. Afvigelsen  $\Delta$  (i cm) mellem træfpunkt og mål som funktion af skudafstanden (m) på TROJAN-skudsimulatoren for skytte #1. Hvert punkt repræsenterer udfaldet af 1 skud.

bemærkes også for denne skytte at næsten alle skud blev afgivet på afstande under 40 m, over halvdelen på afstande under 30 m, og kun 7 ud af 75 skud afveg mere end 40 cm fra målet.

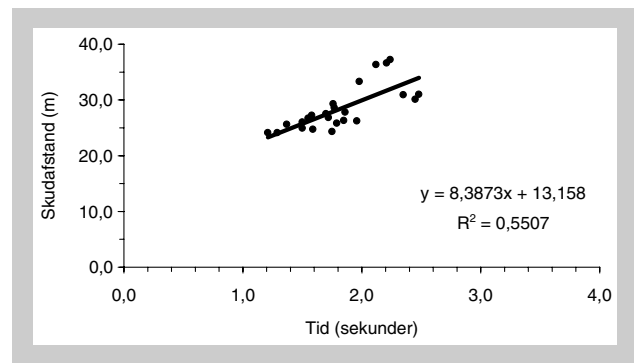
Et eksempel på en skytte med lav træfsikkerhed er vist i Figur 11. Patronforbruget ved skumringsjagt var for denne skytte 3,8, mens det i simulatoren var 1,9. Sammenhængen mellem afvigelsen og skudafstanden er statistisk signifikant ( $r^2 = 0,1192$ ,  $t = 3,14$ ,  $df = 73$ ,  $0,001 < P < 0,005$ ). For denne skytte blev mere end  $\frac{3}{5}$  af skuddene afgivet på afstande over 30 m, og 32 ud af 75 skud afveg mere end 40 cm fra målet.

For de to skytter med høj og fire med lavere træfsikkerhed der blev udvalgt til en mere detaljeret analyse, blev de enkelte skud derefter delt op efter afstand, og kun skud der blev afgivet på afstande under 35 m blev medregnet. Inden for denne afstand vil perfekte træffere med den valgte ammunition stort set være 100% dræbende (Cochrane 1976), således at kun træfsikkerheden kan have betydning for risikoen for anskydning. Fordelingen af afvigelsen mellem træfpunkt og mål for de to grupper er vist i Figur 12. For de to skytter med høj træfsikkerhed var i alt 40,9% af skuddene placeret nærmere end 25 cm fra målet, 15,4% var mellem 25 cm og 35 cm, 18,2% var mellem 35 cm og 45 cm, mens 25,5% afveg mere end 35 cm fra målet. De tilsvarende tal for skytter med lavere træfsikkerhed var henholdsvis 27,8% inden for 25 cm, 18,6% mellem 25 cm og 35 cm, 22,2% mellem 35 cm og 45 cm og 31,4% uden for 45 cm

Såfremt der gøres den forenkende antagelse at



Figur 12. Andele af skud der træffer  $\leq 5$  cm, 5-10 cm, 10-15 cm etc. fra målet for hhv. skytter med større (▲) og mindre (■) træfsikkerhed.



Figur 13. Resultater fra TROJAN-skudsimulator. Den gennemsnitlige skudafstand for serier på 25 skud (m.) som funktion af den gennemsnitlige tid som skytten bruger til at sigte og skyde (sekunder).

skud inden for 35 cm af målet er dræbende, mens skud mellem 35 cm og 50 cm vil betyde at der anskydes, svarer resultaterne til en anskydningsratio på 0,32 for skytter med høj træfsikkerhed, mens de svarer til en anskydningsratio på 0,48 for skytter med lavere træfsikkerhed. Dertil skal så lægges den ikke inkluderede del af skuddene der er afgivet på afstande over 35 m, og hvor risikoen for anskydning er stor. For de to "træfsikre" skytter var der her tale om 12% af samtlige skud, mens der for gruppen af fire mindre træfsikre skytter var tale om 20% af skuddene. Lægges disse tal til de omtrentlige anskydningsratioer, kommer det samlede resultat tæt på hvad der blev observeret i felten under skumringsjagtundersøgelsen. Det kan derfor konkluderes at resultaterne af simulerede skudsituationer kan forklare resultatet fra feltundersøgelsen - at skytter med at patronforbrug over tre anskød over dobbelt så mange ænder som skytter med patronforbrug under tre - eller, sagt på en anden måde, at resultatet fra felten er konsistent med at forskellen mellem de to grupper af skytter udelukkende skyldes forskelle i træfsikkerhed.

At skytter med lav træfsikkerhed i gennemsnit afgav deres skud på større afstand end skytter med høj træfsikkerhed kan i betydelig grad forklares ved forskelle i den tid der går mellem detektion af målet ("rypen" letter) og skudafgivelsen. Tidsforbruget ved skudafgivelse (gennemsnit af serier på 25 skud) varierede fra lidt over 1 til ca. 3,5 sekunder. Denne forskel i tid har betydning for skudafstanden der i de viste serier øges med ca. 8,4 m for hvert ekstra sekund der hengår inden skudafgivelsen (Fig. 13,

$r = 0,7421$ ,  $t = 5,19$ ,  $df = 22$ ,  $P < 0,0005$ ). Betydningen af tidsforbrug for skudafstand vil selvfølgelig afhænge af målets bane i forhold til skytten, og resultatet er dermed specifikt for de analyserede serier og ikke nødvendigvis generelt. I de viste simuleringer blev der skudt til en serie af mål der bevægede sig mod højre eller venstre, væk fra skytten eller (i ganske få tilfælde) imod ham (såkaldte spidsskud). Den gennemsnitlige tendens var at skytter der var forholdsvis længe om afgivelse af skud, i gennemsnit skød på mere end 30 m's afstand, og i de enkelte skud helt op til over 50 m.

## 5.4 Diskussion

### 5.4.1 Sammenligning af data fra simulator og feltforsøg

Software til en elektronisk skudsimulator som STANDPLASS 2000 indeholder programmet til dels at beregne skuddets bane, og dels beregninger til brug for om et givet skud er en forbier, nedlægger eller anskyder en elektronisk rype. Mens skuddets bane kan beregnes ud fra velkendt ballistisk teori, er kendskabet til haglens virkning på en fugl langt mindre eksakt. Det var derfor ikke muligt umiddelbart at vurdere i hvilken udstrækning simulatorens resultater omkring udfaldet af de enkelte skud var sammenlignelige med feltsituationen.

Sammenligningerne viser dog at simulatoren

med god tilnærmelse repræsenterer hvad der sker i virkelige jagtsituationer. Specielt bemærkes at patronforbrug som funktion af skudafstand (se Fig. 4) placerede sig midt imellem resultaterne af forsøgene med hhv. skumringsjagt og ederfuglejagt. At simulatoren - til trods for at skytterne var identiske med deltagerne i forsøgene med skumringsjagt - placerede sig nærmest resultaterne fra ederfuglejagt må ses i sammenhæng med at de simulerede skudsituationer ved "rypejagt" minder en del om motorbådsjagt på ederfugl: "ryperne" letter fra jorden, og der "skydes" til dem i situationer hvor de flyver bort i lav højde.

Også de simulerede anskydningsratioer forekommer realistiske i forhold til forsøgene i felten når forskellen mellem de præsenterede jagtsituationer tages i betragtning.

Sammenlagt må det dermed vurderes at skudsimulatoren i det store og hele giver resultater der ligger inden for rammerne af hvad der observeres i felten.

#### 5.4.2 Træfsikkerhed og risiko for anskydning

I modsætning til den jagtlige del af simulatorens resultater kan den ballistiske del antages at være mere eksakt funderet. De viste eksempler på skytter - udvalgt p.g.a. deres repræsentativitet for det samlede materiale - muliggør en forståelse af resultaterne fra skumringsjagten.

Skytter med lavt patronforbrug - eller stor træfsikkerhed - placerede størsteparten af skuddene mindre end 35 cm fra målet. På afstande under 35 m vil en sådan afvigelse i et flertal af tilfældene sikre at skuddet placerer et tilstrækkeligt antal hagl i målet til at være dræbende, eller i det mindste såre fuglen så hårdt at den umiddelbart kan opsamles og affanges.

I modsætning hertil placerede skytter med større patronforbrug - eller mindre træfsikkerhed - en langt større andel af deres skud i den afstand fra målet (35-50 cm, afhængigt af skudafstanden) hvor risikoen for anskydning er betydelig, og i mange tilfælde større end chancen for at nedlægge.

Dertil kommer så at der i simulationerne var en klar sammenhæng mellem den tid der gik fra målet registreredes og til skudafgivelsen og skudafstanden (se Fig. 13). Denne sammenhæng skal naturligvis forstås som specifik for disse simuleringer da den afhænger af flugtbanen i forhold til skytten, men den vil formentlig være repræsentativ for et betydeligt antal jagtlige situationer. At mindre træfsikre skytter i gennemsnit brugte længere tid på skudafgivelsen skal først og fremmest ses i sammenhæng med våbenbetjeningen. Men også den tid skytten bruger på at bedømme målets bane, kan tænkes at spille en rolle. Betydningen af tidsforbruget er at en skytte der anvender mindre tid til våbenbetjening, har bedre mulighed for at skyde på det optimale tidspunkt. Mindre øvede skytter vil således ofte afgive deres skud senere end hvad der er optimalt.

Diskussionen af træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning har hidtil primært været baseret på teoretiske argumenter, mens der har manglet konkrete undersøgelser fra felten der kunne tilvejebringe et empirisk funderet svar (Bløtekjær 1983, Noer et. al. 1996). I konsekvens heraf måtte DMU i den såkaldte "anskydningsrapport" konstatere at "*Det kan ikke for indeværende vurderes, i hvilket omfang krav om forbedret træfsikkerhed vil bidrage positivt til at nedbringe antallet af anskydninger*" (Noer et al. 1996).

I det mindste for forsøgene med skumringsjagt på gråand peger resultaterne entydigt på at mindre træfsikre skytter har markant større risiko for anskydning end mere træfsikre. Undersøgelserne af træk- og motorbådsjagt på ederfugl kan ikke direkte anvendes i denne sammenhæng fordi der i disse undersøgelser udelukkende er observeret jagt udøvet af erfarne jægere (Noer et al. 1998). Det betyder at variationen i patronforbrug ikke har været stor nok i denne del af undersøgelserne til at tillade analyse. Men indirekte bekræfter disse undersøgelser konklusionen. Ved de undersøgte jagtformer på ederfugl har patronforbruget varieret fra 1,3 til 1,9 pr. nedlagt fugl, og samlet har anskydningsratioen været ca. 0,3 pr. nedlagt fugl - alvorlige anskydninger inkluderet. I modsætning hertil har det samlede gennemsnitlige patronforbrug på skumringsjagten været ca. 3,5, og den samlede anskydningsratio ca. 0,6. Ved skumringsjagten

har patronforbruget altså været mere end det dobbelte, og anskydningsratioen det dobbelte af hvad der var tilfældet for træk- og motorbådsjagt på ederfugl.

Sammenlagt peger disse resultater altså klart på at risikoen for anskydning er betydeligt større for mindre træfsikre skytter.

## 6 Status i forhold til Handlingsplanen

### 6.1 Indledning

Vildtforvaltningsrådets "Handlingsplan til forebyggelse af anskydning af vildt" specificerer ikke tidsfrister og opstiller ikke kvantitative mål - udover at omfanget af anskydning skal nedbringes.

Under drøftelserne i det udvalg der udarbejdede Handlingsplanen, måtte Danmarks Miljøundersøgelser imidlertid vurdere at det antagelig ville være 5-8 år inden effekterne af planen kunne evalueres med en passende grad af statistisk sikkerhed. Prognoserne for udviklingen i andel af gamle fugle med hagl i kroppen hos hhv. kortnæbbet gås og ederfugl (se Fig. 1 og 2) viser hvorfor dette er tilfældet. Der er nu gået fire år siden Handlingsplanens ikrafttræden, og tidspunktet er dermed passende for en mere samlet evaluering.

Handlingsplanen anbefaler som det vigtigste middel til at begrænse antallet af anskydninger at skudafstandene nedsættes. Træfsikkerhedens betydning kunne ikke vurderes på tidspunktet for planens udarbejdelse, og dette problem blev i stedet placeret under de punkter hvor en videnopbygning ville være påkrævet. Handlingsplanen forudsætter endvidere at patronkvalitetens betydning for risikoen for anskydning belyses, og at der efterfølgende i bekendtgørelsen om jagtvåben og ammunition indføres krav til den haglammunition der anvendes til jagt.

Endelig anbefales det i Handlingsplanen at der iværksættes en informationskampagne. Der er efterfølgende iværksat sådanne kampagner både af Skov- og Naturstyrelsen og af Danmarks Jægerforbund. Disse kampagner drøftes ikke her da de ligger uden for rammerne af denne rapport.

På tidspunktet for Handlingsplanens udarbejdelse forelå der en relativt begrænset viden, både hvad angik omfanget af anskydning hos forskellige vildtarter og årsagerne til anskydning. Det var således en klar forudsætning for planens gennemførelse at der blev opbygget en større grad af viden om omfanget af og årsagerne til anskydning af vildt.

Denne videnopbygning der blev påbegyndt i efteråret 1997, har i henhold til Handlingsplanen omfattet følgende overordnede punkter:

- Omfanget af anskydning for forskellige vildtarter, herunder andelen af alvorlige anskydninger;
- Monitering af Handlingsplanens effekter;
- Risiko for anskydning under forskellige jagtformer, herunder skudafstand og patronforbrug/træfsikkerhed;
- Afklaring af træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning;
- Undersøgelser af betydningen af kvaliteten af haglammunition.

### 6.2 Omfang af anskydning for forskellige vildtarter

Selv om der naturligvis også er en risiko for anskydning når vildt nedlægges med riffel, omhandler problemerne omkring anskydning primært jagt med haglgevær (Noer et al. 1996). Ud af de i alt 2½-3 millioner stykker vildt der årligt nedlægges i Danmark, nedlægges formentlig mere end 90% med hagl.

#### 6.2.1 Omfang af "lettere" anskydninger

I alt 45 arter har en jagttid i Danmark. Af disse må 5 (kronhjort, sika, dådyr, vildsvin og mufflon) udelukkende nedlægges med riffel. Ud af de i alt 40 arter der således må nedlægges med hagl i Danmark, er der i årene 1997-2001 gennemført undersøgelser af 9 arter af fugle og tre arter af pattedyr. Kvantitativt repræsenterer de undersøgte arter hovedparten af jagten i Danmark idet de tilsammen udgør mere end ¾ af det årlige udbytte på 2½-3 millioner stykker vildt (Tabel 11).

I debatten om anskydning har resultaterne af røntgenundersøgelserne, d.v.s. procentvise andele af individer med hagl i kroppen, desværre ført til en del misforståelser og fejlagtige fortolk-

Tabel 11. Årligt udbytte og andel med hagl 1997-2001 for de indtil videre undersøgte vildtarter. Udbyttet er beregnet som gennemsnit af jagtsæsonerne 1995/96, 1996/97 og 1997/98.

Art	Årligt udbytte	Andel med hagl
Fugle:		
Kortnæbbet gås	2.000	23%
Grågås	11.000	32%
Gråand	682.000	15%
Ederfugl	101.000	28%
Sortand	10.000	10%
Hvinand	14.000	14%
Troldand	10.000	11%
Fasan	748.000	6%
Ringdue	250.000	3%
Pattedyr:		
Ræv	41.000	23%
Hare	137.000	8%
Rådyr	105.000	5%
I alt	2.111.000	

ninger. Det skal derfor fremhæves at andelen af individer med hagl i kroppen ikke i sig selv er en tilstrækkelig indikator for størrelsesordenen af et eventuelt anskydningsproblem. Andelen af individer med hagl i kroppen er bestemt, dels af artens årlige overlevelse, dels af hvor stor en andel af bestanden der nedlægges, og endeligt af den såkaldte anskydningsratio, d.v.s. hvor mange individer der anskydes pr. nedlagt. Selv om det eksempelvis kan konstateres at 15% af de undersøgte gråænder har haft hagl i kroppen imod 10% af de undersøgte sortænder, nedlægges der utvivlsomt årligt en langt større andel af bestanden af gråænder end af bestanden af sortænder. I absolutte tal - d.v.s. det totale antal af anskudte individer pr. år - er omfanget af anskydninger utvivlsomt langt større for gråand. Men i relative tal - d.v.s. antallet af anskydninger pr. nedlagt individ, den såkaldte anskydningsratio - er det sandsynligt at tallet er større for sortand, der til gengæld kun nedlægges i begrænset omfang i Danmark og formentligt mest i andre lande.

Det vil naturligvis altid kunne diskuteres hvilken af de to måder at udtrykke størrelsen af et anskydningsproblem på der er den mest rele-

vante. Men det absolutte antal anskydninger der sker for en bestemt vildtart pr. år, vil altid være afhængigt af de samlede jagtudbytte - uanset om dette så måtte være stort eller lille. Anskydningsdebatten vil derfor, i den udstrækning den baseres på absolutte tal, automatisk komme til at fokusere på de kvantitativt betydningsfulde vildtarter. Af denne grund vil diskussionen om anskydninger der primært er en diskussion om jagtens udøvelse, bedst kunne baseres på anskydningsratioen.

Med dette in mente bekræfter undersøgelserne af grågås og ringdue dog stadig det hidtidige billede af at omfanget af anskydning generelt er størst ved jagt på vandfugle, mens der - bortset fra ræv - ikke er fundet større andele med hagl for nogen af de "landlevende" vildtarter (Noer et al. 1999). Der er dermed for den sidstnævnte kategori grundlag for at antage at anskydningsratioen er lav for disse arter. Dette afgrænser i nogen grad anskydningsproblematikken, men det må ikke overses, at ud af de 40 arter der må nedlægges med hagl, er 29 arter "vandfugle" (gæs, svømmeænder, dykænder, blichøne, vadefugle og måger) som tilsammen repræsenterer et årligt udbytte på mere end 1 million stykker vildt eller op imod halvdelen af den del af vildtudbyttet der nedlægges med hagl.

For vandfuglenes vedkommende kan der konstateres en helt generel sammenhæng mellem kropsvægt og risiko for anskydning. Det skyldes to faktorer; dels at de store arter er de mest robuste/skudstærke, og dels at de generelt lever længere og dermed kan akkumulere større andele af individer med hagl i kroppen. Hovedparten af de ikke undersøgte arter er mindre fugle, eksempelvis agerhøne, krikand, atlingand, taffeland, skovsneppe og dobbeltbekkasin, og for disse arter må der forventes relativt lave procenter med hagl. Der er eksempelvis foretaget en del røntgenundersøgelser af krikand, både i USA, Australien og Europa, og disse undersøgelser viser generelt at 5-8% af fuglene har hagl i kroppen (Bellrose 1953, Elder 1955, Norman 1976).

Af større fuglearter der ikke er undersøgt, resterer således spidsand, pibeand og skeand, måger og kragefugle. Af disse kan det dog formodes at de tre arter svømmeænder der tilnærmelsesvis har samme størrelse som gråand, nogen-

lunde svarer til denne art hvad angår omfanget af anskydning.

### 6.2.2 Omfang af "alvorlige" anskydninger

De røntgenundersøgelser der indgår i Tabel 11, udføres typisk enten efter afslutningen af jagtsæsonen (ved fangster) eller i den sidste del af denne (ved individer nedlagt med hagl i størrelse #BB). De repræsenterer derfor de såkaldte "lettere" anskydninger, d.v.s. individer der overlever indskydning af hagl i det mindste indtil tidspunktet for undersøgelserne, mens det måske i virkeligheden største anskydningsproblem - de såkaldte "alvorlige" anskydninger, d.v.s. vildt der såres så hårdt at det ikke overlever - ikke registreres.

Den opbygning af viden om omfanget af alvorlige anskydninger der er forudsat i Handlingsplanen, er forløbet relativt langsomt på grund af de betydelige metodemæssige problemer der er forbundet med indsamling af et sådant materiale. Der kan derfor på indeværende tidspunkt kun gives en generel vurdering.

I USA er der indført indberetningspligt ikke alene for vildtudbyttet - som i Danmark - men også for omfanget af "tab" ved jagt på vandfugle. Typisk viser disse vurderinger der altså er jægerens egne, at ca.  $\frac{1}{4}$  af de fugle der bringes til jorden ved skud, ikke kan opsamles. Dette "tab" - det såkaldte "crippled, unretrieved loss" - defineres dog forskelligt i mange undersøgelser, og det omfatter eksempelvis dødskudte fugle der ikke opsamles (Noer et al. 1996). Det kan dermed ikke uden videre tages som udtryk for det reelle omfang af alvorlige anskydninger (Noer et al. 1996).

De indtil videre bedste danske tal for omfanget af alvorlige anskydninger kommer fra undersøgelserne af træk- og motorbådsjagt på ederfugl. Ud af i alt 215 fugle der blev bragt i vandet ved skud, var sammenlagt 77 (36%) dykkere. Affangning af dykkere er vanskelig, og selv om opsamling blev tilstræbt i videst muligt omfang, lykkedes det kun i 75% af tilfældene. For de dokumenterede undersøgelser er det dermed sammenlagt ca. 9% af den del af fuglene der bringes i vandet ved skud, som resulterer i en såkaldt

alvorlige anskydning. Dertil kommer så at en del af de 10-20% (afhængigt af årstid) der registreres som trufne, men flyver videre, kan være ramt på en måde så de er alvorligt anskudte (f.eks. hagl i indre organer).

I undersøgelserne af jagt på ederfugl er det udelukkende erfarne jægere der har deltaget, idet et væsentligt formål har været at undersøge hvor godt disse jagtformer kan udøves. Der er dermed ikke grund til at tro at omfanget af alvorlige anskydninger af ederfugl skulle være mindre for "normal" jagtudøvelse end det har været ved de undersøgte situationer. Omfanget af alvorlige anskydninger kan dermed vurderes til ikke under 10% for jagt på ederfugl.

Ved skumringsjagt på gråand kunne der ikke gennemføres registreringer med tilsvarende præcision, dels p.g.a. lysforholdene, dels fordi op til flere hold arbejdede samtidigt på samme lokalitet (Noer et al. 1998).

Uanset vanskelighederne ved at tilvejebringe data for omfanget af alvorlige anskydninger er der dog gode grunde til at antage at der for de forskellige vildtarter er et nogenlunde fast statistisk forhold mellem omfanget af lette og af alvorlige anskydninger. Efter skudafgivelse har jægeren ikke indflydelse på hverken hvor mange hagl der træffer, eller om haglene rammer i vitale eller ikke-vitale dele af en fugl. Det kan derfor med god sikkerhed antages at de gennemførte røntgenundersøgelser af lette anskydninger kan tjene som et indeks, også for omfanget af alvorlige anskydninger, og at et fald i andelen af individer med hagl i kroppen alt andet lige også vil indikere et tilsvarende fald i antallet af alvorlige anskydninger.

Denne antagelse vil i det store og hele betyde at problemerne med alvorlige anskydninger vil være størst for arter, hvor der er problemer med "lette" anskydninger. Den eneste mulige undtagelse herfra kunne være rådyr hvor resultaterne indtil videre har vist at 6% af de undersøgte dyr har hagl i kroppen. Dette er en relativt lav procentdel givet artens størrelse og levetid, og den kan fortolkes sådan at debatten om hagljagt på rådyr der i modsætning til debatten om hagljagt på andre arter har stået på i en længere årrække, allerede inden tidspunktet for den nu-

værende diskussion har ført til en generel nedsættelse af skudafstanden. En sådan nedsættelse kan eventuelt ændre forholdet mellem lette og alvorlige anskydninger, i retning af færre lette og flere alvorlige. Sidstnævnte har ikke kunnet registreres ved de udførte undersøgelser.

### 6.3 Effekter af Handlingsplanen

De opfølgende undersøgelser af kortnæbbet gås har vist en signifikant nedgang i andelen af individer med hagl i kroppen. Der er grund til at forvente, at denne også omfatter de andre gåsearter der er jagtbare i Danmark. Dette fald kan tilskrives effekter af planen (se Kapitel 3), og en vurdering af de foreløbige tal viser at omfanget af anskydning i Danmark kan være reduceret med op til 75% (se Fig. 1). Dette kan samtidig ses som en påvisning af at det er muligt at nedbringe omfanget af anskydning ved simple tiltag, og det hører med til vurderingen at det tilsyneladende er sket uden at antallet af nedlagte gæs er faldet (upublicerede oplysninger).

Undersøgelserne af ederfugl viser en signifikant lavere andel af fugle med hagl i kroppen i forhold til perioden før Handlingsplanens ikrafttræden. I det bedst tænkelige tilfælde hvor faldet udelukkende skyldes effekter af Handlingsplanen, er reduktionen af omfanget af anskydning måske så høj som 75% (se Fig. 2), hvilket er inden for rammerne af hvad de udførte undersøgelser af træk- og motorbådsjagt på ederfugl viser vil være muligt ved praktisk udøvelse af jagt på denne art. Det er dog endnu for tidligt at konkludere at der overhovedet er påviselige effekter af planen idet faldet i andelen af individer med hagl også kan skyldes f.eks. en ændret aldersstruktur i bestanden som følge af de senere års epidemier. Der vil gå endnu nogle år inden der kan drages sikre konklusioner om dette.

For den tredje undersøgte art - ræv - er der indtil videre ikke påviselige effekter af planen. Det bedst tænkelige tilfælde for denne art hvor det bl.a. antages at der er sket en reduktion i andelen af individer med hagl fra 25% til 20%, fører

til en vurdering af at der højst vil kunne være tale om en reduktion af omfanget af anskydning på omkring 25%. Selv i dette tilfælde må det dog forventes at Handlingsplanen på sigt ikke vil kunne føre til at andelen af ræve med hagl i kroppen falder til en lavere værdi end omkring 20%.

Der er dermed konstateret effekter af Handlingsplanen for den ene - og muligvis endda begge - de to arter som planen oprindeligt lagde vægt på. Sammenlignes disse resultater med vildtudbyttet, må det dog konstateres at der vil hengå endnu en periode inden problemerne med anskydning er begrænset til det mindst mulige omfang. Gæs - den eneste gruppe af arter for hvilken der indtil videre med sikkerhed kan konstateres forbedringer - udgør med et samlet årligt udbytte på 15.000-20.000 stykker vildt en meget begrænset andel af det samlede udbytte af vandfugle. Ederfugl der kvantitativt er en noget mere betydningsfuld art med ca. 100.000 nedlagte fugle pr. år, vil kunne veje tungere i en samlet evaluering hvis den endelige konklusion bliver at Handlingsplanen opfylder sine formål. Men for de øvrige vandfuglearter og ræv er der indtil videre ikke noget grundlag for at formode at der har været større effekter. Hvis der er anskydningsproblemer for arter der tilsammen udgør et årligt udbytte på mere end 1 million stykker vildt, må det følgelig konkluderes at der resterer endnu et ganske stort arbejde inden Handlingsplanen er fuldt ud implementeret.

### 6.4 Risiko for anskydning ved forskellige jagtformer

I Handlingsplanen indgår at risikoen for anskydning ved udøvelsen af forskellige jagtformer skal vurderes. Af en række forskellige grunde kom den indledende debat om anskydning af vildt til at fokusere på bl.a. motorbådsjagt på ederfugl og skumringsjagt på gråand, og de udførte undersøgelser af forskellige jagtformer kom dermed til at fokusere på disse.

Sammenlagt er der indtil videre undersøgt 5 forskellige jagtformer: Jagt på kortnæbbet gås hhv.



på morgentræk og fra skjul på mark med ud-satte lokkefugle, træk- og motorbådsjagt på ederfugl og skumringsjagt på gråand. For motorbådsjagten på ederfugl foreligger der desuden nu undersøgelser der kan sammenligne jagtudøvelsen hhv. om efteråret og sidst på vinteren.

Overordnet set viser disse undersøgelser at risikoen for anskydning har været størst for trækjagt på kortnæbbet gås og skumringsjagt på gråand, mens den har været væsentligt mindre for både træk- og motorbådsjagt på ederfugl. Det må dog inddrages i en sådan vurdering at netop undersøgelse af de to jagtformer på ederfugl har været udført med meget erfarne jægere, med henblik på at undersøge hvor godt jagten kunne udøves. Dette er klart afspejlet i patronforbruget der har varieret fra ca. 8 pr. nedlagt kortnæbbet gås over ca. 4 pr. nedlagt gråand til mellem 1 og 2 pr. nedlagt ederfugl (Noer et al. 1998 og 1999, resultater i nærværende rapport).

For kortnæbbet gås blev der fundet en markant forskel på skudafstandene for de to undersøgte jagtformer (Noer et al. 1998). Ved markjagt blev mere end 60% af de observerede skud afgivet på afstande under 30 m, men 85% af de observerede skud på morgentrækjagt blev afgivet på afstande over 30 m. Udover skudafstandene var der ikke påviselige forskelle mellem de to jagtformer.

For træk- og motorbådsjagt på ederfugl blev det tidligere konkluderet at den væsentligste forskel lå i skudafstanden der i gennemsnit var 26 m for trækjagt fra opankret pram og 33 m for motorbådsjagt (Noer et al. 1998). Udover denne forskel er der på sammenlignelig afstand ikke påviselig forskel på de to jagtformer, og ved en vurdering af skudafstandene bør det tages i betragtning at risikoen for alvorlige anskydninger - d.v.s. uopsamlede dykkere - formentlig er større ved trækjagt hvor det alt andet lige tager længere tid at affange fugle end det gør ved motorbådsjagt.

De forskelle i risiko for anskydning der er konstateret mellem jagtformer hos både kortnæbbet gås og ederfugl, ser således ud til alene at kunne tilskrives forskelle i skudafstande. Hvis disse korrigeres, og jægerne overholder de anbefalede maksimale skudafstande på hhv. 25 m for gæs

og 30 m for ederfugle, er der intet i materialet der tyder på væsentlige forskelle i risiko for anskydning mellem de forskellige jagtformer. Det kan derfor konkluderes at forbud mod visse jagtformer alt andet lige ikke kan forventes at føre til væsentlige begrænsninger i omfanget af anskydning. Afstandsbedømmelse, og som gennemgået i det efterfølgende patronforbrug, vil i forhold til den nuværende og langt mere omfattende viden være langt de bedst egnede redskaber til at reducere omfanget af anskydning.

## 6.5 Årsager til anskydning

På de vildtarter der må jages med hagl i Danmark, vil et perfekt sigtet haglskud være dræbende på afstande ud til mindst de 30 m der nu anbefales i de jagtetiske regler. Forudsat at patronen er af god kvalitet og passer til geværet og den pågældende vildtart, kan der dermed i princippet kun være to årsager til anskydning:

- 1) At skuddet er afgivet på for stor afstand (>30 m), og/eller
- 2) at skuddet ikke rammer perfekt (ikke er centreret omkring målet).

På tidspunktet for Handlingsplanens udarbejdelse forelå der ingen dokumenteret viden om årsagerne til anskydning. Det blev dog ud fra almindelig erfaring vurderet at skud på for store afstande var den væsentligste årsag, og Handlingsplanen fokuserer følgelig på en generel nedsættelse af skudafstanden. Vildtforvaltningsrådet har efterfølgende fulgt op på dette ved at sænke den anbefalede maksimale skudafstand fra 35 m til 30 m (i de jagtetiske regler), ligesom jagtprøven er ændret, så afstandsbedømmelse spiller en større rolle end tidligere.

For både gæs og ederfugl viser de udførte undersøgelser at hvis jægerne efterkommer disse anbefalinger, vil der kunne ske en generel reduktion af omfanget af anskydninger. Det kan vurderes som sandsynligt at det samme er tilfældet med ræv. Men ved undersøgelse af skumringsjagt på gråand var skudafstandene i gennemsnit kun ca. 23 m, og alligevel vurderede-

des det at der indtraf 0,6 lettere anskydning pr. nedlagt fugl. Dette resultat viser at træfsikkerhed/patronforbrug har en meget stor betydning, og i virkeligheden viser undersøgelserne af jagt på ederfugl, udøvet af erfarne jægere der havde et patronforbrug på under det halve af hvad der var tilfældet for gråand, noget helt tilsvarende. Anskydningsratioen for ederfugl var under det halve af hvad der var tilfældet for gråand, til trods for at ederfugl er en større og mere robust art.

I undersøgelserne af skumringsjagt på gråand havde 5 jægere med et patronforbrug under tre mindre end den halve anskydningsratio af 7 jægere med et patronforbrug over tre. For de jægere der har deltaget i undersøgelserne, vil der derfor som et minimum kunne opnås en reduktion på ca.  $\frac{1}{3}$  af omfanget af anskydning alene ved at alle jægere tilstræber at have et patronforbrug på under tre som anbefalet i de jagtetiske regler.

Det vides ikke hvad patronforbruget er under udøvelse af almindelig jagt, og dermed ikke hvor stor en reduktion i omfanget af anskydning der kan opnås ved en generel forbedring af træfsikkerheden. Men hvis der ved de udførte undersøgelser har været en overrepræsentation af skytter med lavt patronforbrug - hvilket i det mindste er tilfældet for undersøgelserne af træk- og motorbådsjagt på ederfugl - bør en generel begrænsning af patronforbruget kunne føre til endnu større forbedringer.

Udover at give et godt mål for jægerens træfsikkerhed afhænger patronforbruget signifikant af skudafstanden (Noer et al. 1998, data i Kapitel 5 ovenfor). Man kan dermed sige at patronforbruget under et dækker begge hovedårsagerne til anskydning (skudhold og træfsikkerhed), og samtidig giver et objektivt mål for jagtudøvelsen. Som jæger kan man fejlbedømme sine skudafstande - måske endda uden selv at være klar over det - men man kan ikke fejlbedømme sit patronforbrug. Patronforbruget vil dermed utvivlsomt være en bedre egnet parameter i kommende informationskampagner, og i den resterende del af Handlingsplanens forløb bør der følgelig fokuseres på dette.

I Handlingsplanen er mulighederne for at ændre jagtprøven så der stilles krav om træfsikker-

hed med haglgevær, påpeget. De resultater for træfsikkerhedens betydning for risikoen for anskydning som er præsenteret i Kapitel 5 i denne rapport, peger klart i retning af sådanne overvejelser, og krav om træfsikkerhed stilles i øvrigt allerede i andre lande som Danmark normalt sammenligner sig med. Men i en eventuel debat om dette er der et klart forbehold der bør tages over for de ovenstående resultater. Reelt er der to måder, hvorpå man som jæger kan nedbringe sit patronforbrug/øge sin træfsikkerhed. For det første kan man begrænse sin skudafgivelse til mere "sikre" situationer, og for det andet kan man forbedre sin træfsikkerhed gennem træning. I de undersøgelser der er udført i forbindelse med anskydningsproblematikken, har der enten slet ikke eller kun i begrænset omfang været givet skytterne mulighed for at vælge at undlade at skyde. I simulatoren var reglen, at der skulle afgives skud i alle 25 præsenterede situationer. Ved undersøgelserne af skumringsjagt på gråand kan noget lignende have gjort sig gældende ud fra et ønske om at den tid der blev brugt på undersøgelserne, burde føre til flest mulige registrerede skudsituationer. Og ved undersøgelserne af motorbådsjagt på ederfugl blev skytterne direkte anmodet om at forsøge et antal skud på afstande over 30 m, med henblik på at tilvejebringe dokumentation for skudafstandens betydning (Noer et al. 1998). Det skal dog hertil bemærkes, at dette kun gælder for haglgeværets 1. skud, og at tidligere analyser har dokumenteret, at skytterne som oftest - formentlig uden nærmere betænkning - brugte geværets 2. skud som en ekstra chance, hvis 1. skud var en forbier (Noer et al. 1999).

En nedbringelse af patronforbruget vil formentlig i lige stor grad skulle ske ud fra begge muligheder: Øget træfsikkerhed og en mere konservativ holdning til, hvornår man bør undlade at skyde. Det bør derfor, i en eventuel drøftelse af større krav om træfsikkerhed, overvejes at tilrettelægge reglerne således, at undladelse af skud også "præmieres". Et eksempel - uden at der skal lægges noget i tallene - herpå kunne være 25 skud til lerduer fra forskellige vinkler og afstande, hvor kravene er: 1) at der skal skydes til minimum 10 duer, og 2) at der minimum skal træffes en due for hver to skud, der afgives. Noget tilsvarende ville generelt kunne gøre skydning til lerduer mere jagtrelevant.

En forøgelse af træfsikkerheden vil i øvrigt klart være i jægerens egen interesse. I eksemplet fra skumringsjagt (se Tabel 10) var det gennemsnitlige resultat for jægere med patronforbrug under tre 12,4 nedlagte ænder mod 3,8 anskydninger og 32,6 brugte patroner, mens en mindre træfsikker jæger i gennemsnit nedlagde 8 ænder mod 6 anskydninger og et forbrug på 32,4 patroner. En forøgelse af træfsikkerheden ville dermed betyde at den mindre effektive jæger gennemsnitligt reducerede antallet af anskydninger med 2,2, mod til gengæld at forøge sit udbytte med 4,4; vel at mærke for det samme antal patroner. Resultaterne fra simuleringerne (se Fig. 7) viser i virkeligheden det samme. En forøgelse af træfsikkerheden vil reducere antallet af anskydninger - men i endnu højere omfang forøge jægerens udbytte. Den enkelte jæger har dermed også klart en egen interesse i at forbedre sin træfsikkerhed.

## 6.6 Patronkvalitetens betydning for risikoen for anskydning

DMU har i dette forløb, i samarbejde med først og fremmest Danmarks Jægerforbund, gennemført en vurdering af betydningen af kvalitet af ammunition (Hartmann et al. 1999). Konklusionen af denne vurdering var at forekomsten af deformede hagl i en ladning næppe i væsentligt omfang vil forøge risikoen for anskydning i forhold til de årsager der er fremlagt i nærværende rapport. Til gengæld har haglladningens udgangshastighed, patronernes ensartethed, den valgte haglstørrelse og sidst men ikke mindst, våbnets trangboringsgrad en væsentlig betydning. Der foregår i forbindelse med Handlingsplanen p.t. et udvalgsarbejde med henblik på at fastsætte krav til udgangshastigheder for haglammunition.

## 7 Referencer

- Bellrose, F.C. 1953: A preliminary evaluation of cripple losses in waterfowl. - Transactions 18th North American Wildlife Conference: 337-360.
- Bløtekjær, K. 1983: En matematisk modell for felling og skateskytning med haglgevær. - Viltrapport 25, Direktorat for Vilt og Ferskvandsfisk, Trondheim, 84 pp.
- Christensen, T.K., Bregnballe, T., Andersen, T.H. & Dietz, H.H. 1997: Outbreak of Pasteurellosis among wintering and breeding Common Eiders *Somateria mollissima* in Denmark. - Wildlife Biology 3(2): 125-128.
- Cochrane, R.L. 1976: Crippling effects of lead, steel, and copper shot on experimental Mallards. - Wildlife Monographs 51: 8-19.
- Elder, W.H. 1955: Fluoroscopic measures of hunting pressure in Europe and North America. - Transactions 20th North American Wildlife Conference: 298-321.
- Hartmann, P., Kanstrup, N., Asferg, T. & Fredshavn, J. 1999: Kvalitetsparametre for haglammunition. En undersøgelse af spredning og indtrængningsevne som funktion af haglenes størrelse og form. - Faglig rapport fra DMU nr. 295, 34 pp.
- Madsen, J. & Noer, H. 1996: Decreased survival of pink-footed geese *Anser brachyrhynchus* carrying shotgun pellets. - Wildlife Biology 2(2): 75-83.
- Madsen, J., Asferg, T., Clausager, I. & Noer, H. 1996: Status og jagttider for danske vildtarter. - TEMA-rapport fra DMU nr. 6, 112 pp.
- Nichols, J.D. & Hines, J.E. 1987: Population ecology of the Mallard VIII. Winter distribution patterns and survival rates of winter-banded mallards. - U.S. Fish & Wildlife Service, Resource Publication 162. 154 pp.
- Nilsson, L., Follestad, A., Koffijberg, K., Kuijken, E., Madsen, J., Mooij, J., Mouronval, J.B., Persson, H., Schricke, V. & Voslamber, B. 1999: Greylag goose *Anser anser*: Northwest Europe. - In: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (Eds.) Goose populations of the western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publication No. 48. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands, and National Environmental Research Institute, pp. 182-201.
- Noer, H. & Madsen, J. 1996: Shotgun pellet loads and inflection rates in pink-footed goose *Anser brachyrhynchus*. - Wildlife Biology 2(2): 65-73.
- Noer, H., Madsen, J., Strandgaard, H. & Hartmann, P. 1996: Anskydning af vildt. - TEMA-Rapport fra DMU nr. 8, 52 pp.
- Noer, H., Madsen, J., Hartmann P., Kanstrup, N. & Kjær, T. 1998: Anskydning af vildt. Status for undersøgelser 1997-1998. - Faglig Rapport fra DMU nr. 230, 63 pp.
- Noer, H., Hartmann, P., Christensen, T.K., Kanstrup, N. & Hansen, E.B. 1999: Anskydning af vildt - Status for undersøgelser 1999. - Faglig Rapport fra DMU nr. 284, 62 pp.
- Norman, F.I. 1976: The incidence of lead shotgun pellets in waterfowl (*Anatidae* and *Rallidae*) examined in South-eastern Australia between 1957 and 1973. - Australian Wildlife Research 3: 61-71.

# Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser  
Frederiksborgvej 399  
Postboks 358  
4000 Roskilde  
Tlf.: 46 30 12 00  
Fax: 46 30 11 14

*Direktion og Sekretariat*  
*Forsknings- og Udviklingssektion*  
*Afd. for Atmosfærisk Miljø*  
*Afd. for Havmiljø*  
*Afd. for Mikrobiel Økologi og Bioteknologi*  
*Afd. for Miljøkemi*  
*Afd. for Systemanalyse*  
*Afd. for Arktisk Miljø*

Danmarks Miljøundersøgelser  
Vejsøvej 25  
Postboks 314  
8600 Silkeborg  
Tlf.: 89 20 14 00  
Fax: 89 20 14 14

*Afd. for Sø- og Fjordøkologi*  
*Afd. for Terrestrisk Økologi*  
*Afd. for Vandløbsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser  
Grenåvej 12-14, Kalø  
8410 Rønde  
Tlf.: 89 20 17 00  
Fax: 89 20 15 15

*Afd. for Landskabsøkologi*  
*Afd. for Kystzoneøkologi*

## Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

# Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

## 2000

- Nr. 334: Landovervågningsoplande 1999. NOVA 2003. Af Grant, R. et al. 150 s., 150,00 kr.
- Nr. 335: Søer 1999. NOVA 2003. Af Jensen, J.P. et al. 108 s., 125,00 kr.
- Nr. 336: Vandløb og kilder 1999. NOVA 2003. Af Bøgestrand J. (red.) 126 s., 150,00 kr.
- Nr. 337: Vandmiljø 2000. Tilstand og udvikling. Faglig sammenfatning. Af Svendsen, L.M. et al. 64 s., 75,00 kr.
- Nr. 338: NEXT I 1998-2003 Halogenerede Hydrocarboner. Samlet rapport over 3 præstationsprøvnings-runder. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 87 s., 150,00 kr.
- Nr. 339: Phthalates and Nonylphenols in Roskilde Fjord. A Field Study and Mathematical Modelling of Transport and Fate in Water and Sediment. The Aquatic Environment. By Vikelsøe, J., Fauser, P., Sørensen, P.B. & Carlsen, L. 104 pp., 75,00 DKK.
- Nr. 340: Afstrømningsforhold i danske vandløb. Af Ovesen, N.B. et al. 238 s., 225,00 kr.
- Nr. 341: The Background Air Quality in Denmark 1978-1997. By Heidam, N.Z. 190 pp., 190,00 DKK.
- Nr. 342: Methyl t-Buthylether (MTBE) i spildevand. Metodeafprøvning. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 45 s., 75,00 kr.
- Nr. 343: Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 1999/2000. Af Asferg, T. 31 s., 40,00 kr.

## 2001

- Nr. 344: En model for godstransportens udvikling. Af Kveiborg, O. 246 s., 130,00 kr.
- Nr. 345: Important summer concentrations of seaducks in West Greenland. An input to oil spill sensitivity mapping. By Boertmann, D. & Mosbech, A. (elektronisk)
- Nr. 346: The Greenland Ramsar sites. A status report. By Egevang, C. & Boertmann, D. 96 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 347: Nationale og internationale miljøindikatorsystemer. Metodeovervejelser. Af Christensen, N. & Møller, F. 161 s., 150,00 kr.
- Nr. 348: Adfærdsmodel for persontrafik. Modelkoncept. ALTRANS. Af Rich, J.H. & Christensen, L. 153 s., 100,00 kr.
- Nr. 349: Flora and fauna in Roundup tolerant fodder beet fields. By Elmegaard, N. & Bruus Pedersen, M. 37 pp., 50,00 DKK.
- Nr. 350: Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000 med resultater fra feltstationerne. Af Laursen, K. (red.). 103 s., 80,00 kr.
- Nr. 351: PSSD – Planning System for Sustainable Development. A Methodical Report. By Hansen, H.S (ed.) (electronic)
- Nr. 352: Naturkvalitet på stenrev. Hvilke indikatorer kan vi bruge? Af Dahl, K. et al. 128 s., 140,00 kr.
- Nr. 353: Ammoniakemission fra landbruget siden midten af 80'erne. Af Andersen, J.M. et al. 45 s., 50,00 kr.
- Nr. 354: Phthalates, Nonylphenols and LAS in Roskilde Wastewater Treatment Plant. Fate Modelling Based on Measured Concentrations in Wastewater and Sludge. By Fauser, P. et al. 103 pp., 75,00 DKK.
- Nr. 355: Veststadil Fjord før og efter vandstandshævning. Af Søndergaard, M. et al. (elektronisk)
- Nr. 356: Landsdækkende optælling af vandfugle, vinteren 1999/2000. Af Pihl, S., Petersen, I.K., Hounisen, J.P. & Laubek, B. 46 s., 60,00 kr.
- Nr. 357: The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual report for 1999. By Kemp, K. & Palmgren, F. (electronic)
- Nr. 358: Partikelfiltre på tunge køretøjer i Danmark. Luftkvalitets- og sundhedsvurdering. Af Palmgren, F. et al. (Foreløbig elektronisk udgave)
- Nr. 359: Forekomst af "afvigende" isbjørne i Østgrønland. En interviewundersøgelse 1999. Af Dietz, R., Sonne-Hansen, C., Born, E.W., Sandell, H.T. & Sandell, B. (i trykken)
- Nr. 360: Theoretical Evaluation of the Sediment/Water Exchange Description in Generic Compartment Models (Simple Box). By Sørensen, P.B., Fauser, P., Carlsen, L. & Vikelsøe, J. 58 pp., 80,00 DKK.
- Nr. 361: Modelling Analysis of Sewage Sludge Amended Soil. By Sørensen, P., Carlsen, L., Vikelsøe, J. & Rasmussen, A.G. 38 pp., 75,00 DKK.
- Nr. 362: Aquatic Environment 2000. Status and Trends – Technical Summary. By Svendsen, L.M. et al. (in press)
- Nr. 363: Regulering af jagt på vandfugle i kystzonen. Forsøg med døgnregulering i Østvendssysel. Af Bregnballe, T. et al. (i trykken)
- Nr. 364: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 2000/2001 i Danmark. Wing Survey from the 2000/2001 Hunting Season in Denmark. Af Clausager, I. (i trykken)
- Nr. 365: Habitat and Species Covered by the EEC Habitats Directive. A Preliminary Assessment of Distribution and Conservation Status in Denmark. By Pihl, S. et al. (electronic)
- Nr. 366: On the Fate of Xenobiotics. The Roskilde Region as Case Story. By Carlsen, L. et al. (in press)

I årene 1997-2001 har DMU i henhold til Vildtforvaltningsrådets Handlingsplan til forebyggelse af anskydning af vildt udført en række jagtrelaterede undersøgelser. Der er indtil videre gennemført røntgenundersøgelser af 12 vildtarter der tilsammen udgør  $\frac{2}{3}$  af det årlige vildtudbytte på 2½-3 millioner pattedyr og fugle. Der er fundet andele med hagl i kroppen varierende fra mere end 30% (grågås, kortnæbbet gås og ederfugl), 20-25% (ræv) og ned til 3% (ringdue). Sammenlagt tyder resultaterne på at omfanget af anskydning af især de større arter af vandfugle og af ræv er temmelig stort da 10-30% af individerne af de forskellige arter har hagl i kroppen. Omfanget af anskydning er mindre for det såkaldte landvildt (fasan, hare, rådyr og ringdue) hvor der er fundet 3-8% med hagl. For kortnæbbet gås er andelen af gamle fugle med hagl faldet fra 36 til 23% som følge af iværksættelsen af Handlingsplanen. Hvis denne tendens fortsætter, vil det svare til en reduktion på ca. 75% i antallet af anskydninger. For ederfugl er andelen faldet fra 34 til 28%, men det er for indeværende ikke sikkert om dette kan tilskrives en reduktion af omfanget af anskydning. For ræv kan der indtil videre ikke konstateres fald i antallet af anskydninger. Undersøgelser af motorbådsjagt på ederfugl om efteråret viste markant bedre jagtudøvelse i efteråret end om vinteren, men det er for indeværende usikkert om dette skyldtes forskelle i risiko for anskydning eller forskelle i vejret i de respektive undersøgelsesperioder. Undersøgelser af træfsikkerhedens betydning for risiko for anskydning indikerer klart at mindre træfsikre skytter har væsentlig større risiko for anskydning end mere træfsikre skytter.