

Bidrag til evaluering af målopfyldelse for kronvildtforvaltningen i henhold til model som besluttet af tidligere minister for området

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 1. november 2019

Peter Sunde & Lars Haugaard

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 20

Faglig kommentering:
Thorsten Johannes Balsby, Jacob Coleman Nielsen, Aksel Bo Madsen og Hans Peter Hansen
Kvalitetssikring, centret:
Jesper R. Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1	Indledning	3
1.1	Baggrund	3
	Tak	3
2	Svar	4
2.1	Opsummering af relevant information fra tidligere notater	4
2.2	Vurdering af bestandsmæssig effekt af ændrede jagtider ud fra foreliggende data	7
2.2.1	Datagrundlag	7
2.2.2	Analyse	8
2.2.3	Resultater	12
2.2.4	Vurdering af datas kvalitet og validitet	16
2.2.5	Vurdering af ændring i afskydning af hjorte 2+ år holdt op mod ministerens målsætning	16
2.2.6	Evaluering af bestandsmålsætninger i fremtiden	17
3	Referencer	18
	Appendiks 1	19
	Appendiks 2	20

1 Indledning

1.1 Baggrund

Miljøstyrelsen (MST) har i en 'god bestilling' 4. september 2019 anmodet Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (DCE) om et notat med titlen "*Bidrag til evaluering af målopfyldelse for kronvildtforvaltningen i henhold til model som besluttet af tidligere minister for området*".

I sin henvendelse har MST formuleret sin bestilling således:

"På møde i Vildtforvaltningsrådet den 3. december 2019 skal der kort redegøres for status (evaluering) for den nuværende kronhjortevildtforvaltning, holdt op mod målsætningerne.

Som led i udmøntning af modellen, blev indberetning af køn gjort obligatorisk i vildtudbytteindberetningen for kronvildt, ligesom der blev opfordret til yderligere frivillige indberetninger om de nedlagte dyr. Dertil blev en frivillig ordning med indsendelse af kronvildtkæber til aldersbestemmelse hos Danmarks Jægerforbund iværksat.

Blandt andet med afsæt i ovenstående ønskes et kort notat indeholdende;

- Vurderingen af udviklingen i den danske kronvildtbestand fra sidste jagttidsrevidering (den nye model), holdt op mod ministerens målsætning for kronvildtstammen.
- En kort opsummering af tidligere fremsendte notater, hvori der summarisk redegøres for udsigten til at opnå de fastsatte mål for kronvildtstammen med den nuværende regulering baseret på jagttidens længde.
- Der ønskes en specifik inddragelse af notaterne "Forventede bestandseffekter af tiltag til indskrænkning af jagt på Krondyr- *Cervus elaphus*" samt "Modeller for måling af udviklingen i andelen af ældre hjorte i danske krondyrbestande" indeholdende teoretiske modeller holdt op mod de empiriske data for udviklingen.

Tak

I forbindelse med udarbejdelsen af dette notat, takkes Mads Flinterup, Danmarks Jægerforbund for kontrol af rigtighed af faktuelle oplysninger omkring afgrænsningen af forvaltningsområder og regionale jagttider.

2 Svar

2.1 Opsummering af relevant information fra tidligere notater

Sunde, P., (2016). Modeller for måling af udviklingen i andelen af ældre hjorte i danske krondyrbestande, 15 s. – Notat fra DCE
http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Model-ler_aeldre_krondyrbestande.pdf

I notatet fremlægges forslag til modeller for måling af udvikling i andelen af ældre hjorte i danske krondyrbestande. Notatet redegør for hvorledes den demografiske sammensætning i den levende bestand såvel som i jagtudbyttet vil ændre sig efter en ændring i den aldersspecifikke dødelighed. Dette illustreres med en scenarieberegning, hvor den årlige dødelighed for hjorte i 3-9 årsalderen reduceres fra 50% til 30%. Disse tal er valgt fordi den årlige dødelighed for hjorte i denne aldersgruppe er blevet estimeret til at ligge på omkring 50 % på Djursland (Sunde & Haugaard, 2014), men ikke bør overskride 30%, hvis der i bestanden for hver 20 hinder skal være mindst én hjort på 8 år eller derover.

Af modellen fremgår:

Fra en bestand med en stabil aldersfordeling, som udsættes for en systematisk ændring i den aldersspecifikke dødelighed, går der én generation (for kronhjorte ca. 10 år) inden en ny stabil aldersfordeling indfinder sig (Fig. 1). I den mellemliggende periode, vil der kunne beregnes en transient aldersfordeling hvis man både kender den demografiske sammensætning/ aldersspecifikke dødelighed før såvel som efter ændringen i afskydning er blevet foretaget.

I den levende bestand, vil den første ændring i den demografiske sammensætning manifestere sig efter den første jagtsæson med nye afskydningsregler (Fig. 1). I praksis skal der dog forløbe to jagtsæsoner inden alderssammensætningen har ændret sig tilstrækkeligt til at være praktisk målbar. Som det også fremgår af notatet, mangler der dog pt. valide metoder til estimeringer af alderssammensætningen i levende bestande af krondyr.

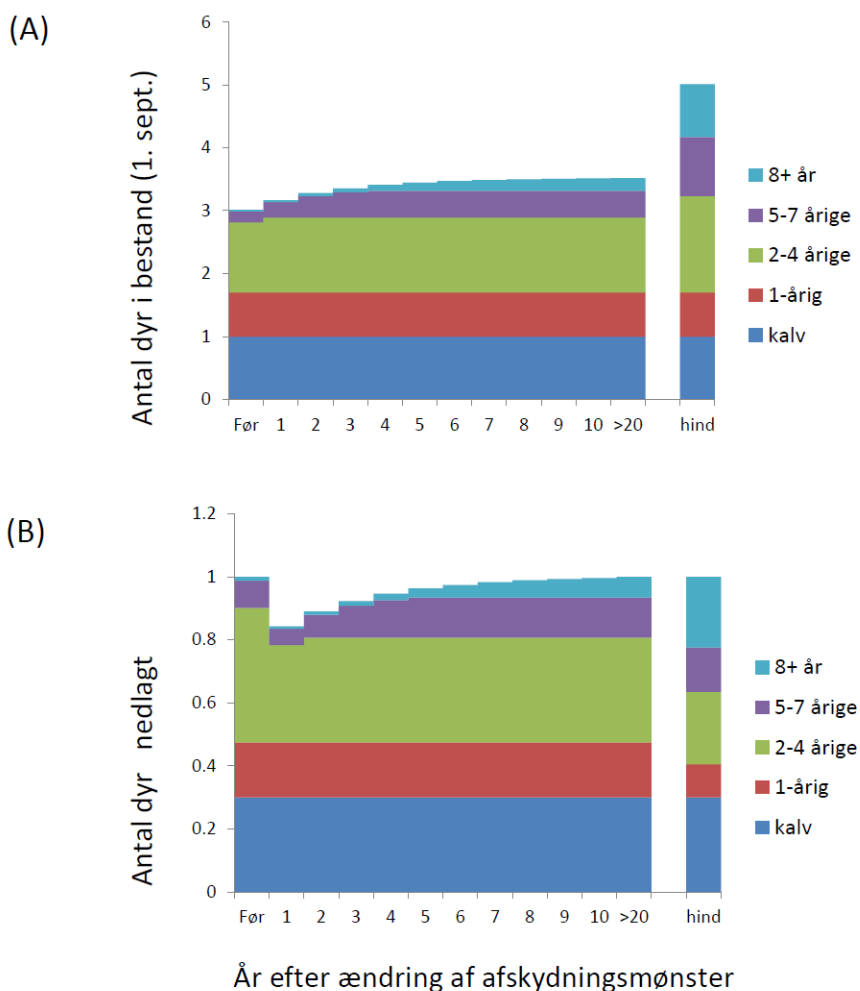
For data fra nedlagte dyr (alder-ved-død-fordelinger) fra en stabil bestand, gælder at, antallet af nedlagte hjorte i den første jagtsæson efter de ny regler vil blive reduceret i samme omfang som den relative nedgang i dødelighed. Hvis dødeligheden reduceres med 40 % som i regneeksemplet, vil der naturligt nok blive nedlagt 40% færre dyr i den første jagtsæson med ændrede jagtlig regulering. I de efterfølgende år, vil forskellen i antal nedlagte hjorte i forhold til før-situationen blive gradvist udlignet, da den lavere årlige procentvise høst (dødelighed) af hjorte vil blive opvejet af et højere antal overlevende hjorte i bestanden man kan høste af (Fig. 1). I den 2. jagtsæson vil effekten af den lavere dødelighed og effekten af den højere andel hjorte fra forrige jagtsæson udligne hinanden, hvilket betyder at alder-ved-død-fordelingen vil være så godt som identisk med alder-ved-død-fordelingen før de jagtlige ændringer (Fig. 1 og 2). Den øgede andel af ældre hjorte i bestanden (som følge af bedre overlevelse) vil første gang manifestere sig i jagtudbyttet i den 3. jagtsæson med ny regler. Det er dog først fra og med den 4. jagtsæson med ny

jagtlig regulering, at man for alvor vil kunne måle effekten i form af flere ældre hjorte i jagtudbyttet (Fig. 1 og 2).

I notatet påpeges, at følgende betingelser skal være opfyldt for at en effekt-evaluering i praksis er mulig:

1. Bestandens størrelse, demografiske sammensætning og vækstrate skal være kendt inden den jagtlige ændring gennemføres for at have en reference at beregne de forventede/ønskede ændringer i bestandssammensætning ud fra.
2. For alderssammensætningen af nedlagte dyr er der først en målbar ændring fra den 3. jagtsæson eller den 4. jagtsæson (Fig. 2).
3. Det sikreste resultat opnås selvfølgelig ved at registrere samtlige nedlagte dyr (obligatorisk registrering), og hvis det ikke er muligt, så skal det sikres at de registrerede dyr udgør en repræsentativ stikprøve af den samlede population af de levende hhv. de nedlagte dyr.
4. De registrerede dyrs alder skal estimeres til nærmeste leveår. Det er afgørende at dyr ældre end 5-8 år kan identificeres, så andelen af 'ældre' hjorte i bestanden kan opgøres. Konkrete metoder til aldersbestemmelse anvises og diskuteres i notatet.

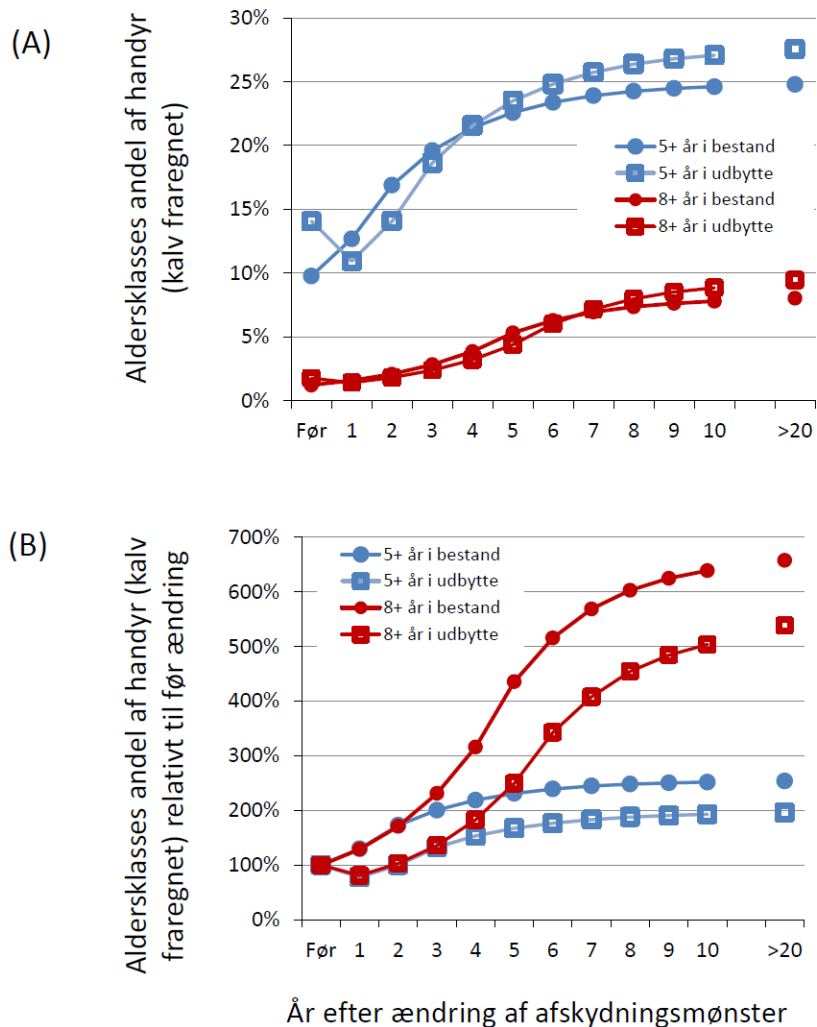
Figur 1. Demografisk sammensætning for handyr (enhed på skalaer er antal individer relativt til antal kalve født per år = 1) i (A) bestand og (B) jagtudbytte før og efter ændring i aldersspecifik dødelighed for handyr. Gengivet fra Sunde (2016).



Til grund for modellen lægges, at der fødes lige mange kalve af hvert køn og, at hundyrsegmentet er stabilt antalsmæssigt og demografisk i hele perioden (=samme antal kalve fødes hvert år) med følgende aldersspecifikke årlige dødelighed: kalv=30 %, 1-7 år: 15 %, 8-14 år: 25 % og 15+år: 35 %.

For handyr er den aldersspecifikke dødelighed før jagtændringen: Kalv = 30 %, 1-2 år: 25 %, 3+år: 50 %, hvilket svarer til at 1,2 % handyr overlever til 8-års-alderen. Efter ændringen, reduceres den årlige dødelighed af handyr fra 50 til 30 % for 3-9-årige og 35 % for dyr ældre end 9 år, hvilket i sidste ende fører til, at 6,6 % af handyrene lever til deres 8. år.

Figur 2. (A) Udvikling i andel hjorte på mindst 5 og 8 år i bestand og jagtudbytte i årene efter reduktion af den aldersspecifikke dødelighed for 2-9-årige hjorte fra 50 til 30 % (for hjorte over 10 år fra 50 til 35 %). (B) Relative ændringer i aldersklassernes andele af bestand og jagtudbytte i forhold til "før"-situation (=100%). Gengivet fra Sunde (2016).



Sunde, P., & Haugaard, L., (2016). Forventede bestandseffekter af ændringer i jagten på kronstyr *Cervus elaphus*, 10 s. – Notat fra DCE http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Forventede_b Bestandseffekter_paa_kronstyr_230616.pdf

Notatet vurderer den forventede effekt på andel af ældre hjorte (8+ år) i bestanden, samt andel og udbytte for hind/kalv ved 3, 6, 9 og 12 ugers jagttid for hjort og/eller ved arealkrav på maksimalt 1 hjort (ældre end spidshjort, herefter blot kaldt 'hjorte') per påbegyndt 100 ha. I det følgende refereres kun til de forventede effekter som reduceret jagttid måtte have på andel ældre hjorte i bestanden.

Udgangspunkt for vurderingen er en demografisk målsætning om at mindst 5% af alle handyr skal overleve til de er fyldt 8 år (dvs. til efter deres 8. jagtsæson). Dermed skal den årlige afskydningsrate af hjorte ikke overstige 30 %. Da den jagtlige dødelighed i det meste af landet vurderes til at ligge omkring 50 %, skal den årlige jagtlige dødelighed altså reduceres fra 50 % til 30 %, svarende til 40 % færre nedlagte dyr. Når dertil regnes baggrundsdødelighed (trafik, ulykker etc.), som antages ikke at blive påvirket af ændringer i den jagtlige regulering, vurderes den jagtlige afskydning per aldersklasse at skulle reduceres med 40-50 % for at bringe den årlige dødelighed ned på 30 %.

For at opnå en reduktion i årlig afskydning på 40-50 % per aldersklasse, vurderedes det, at den årlige jagttid på hjort ikke bør overskride 2-4 uger, hvis reduktion af jagtiden var det eneste tiltag. Jagttider længere end 1 måned vurderedes altså at være utilstrækkeligt til at reducere afskydningen med 40-50 %.

2.2 Vurdering af bestandsmæssig effekt af ændrede jagtider ud fra foreliggende data

2.2.1 Datagrundlag

Som datagrundlag for besvarelse af de stillede spørgsmål har MST angivet et datasæt bestående af krondyrkæber indsamlet af Danmarks Jægerforbund (DJ) i jagtsæsonerne 2016/17-18/19. Dertil kommer den officielle vildtudbyttestatistik, som også indeholder information om alder og køn på en stor del af de nedlagte krondyr.

Frivilligt indsamlede kæber fra Danmarks Jægerforbund

I jagtsæsonerne 2016/17- 2018/19 organiserede DJ en frivillig indsamling af i alt 697 kæber fra krondyr fra hele landet (234 i 2016/17, 193 i 2017/18 og 270 i 2018/19). Fortænder blev sendt til aldersbestemmelse vha. tandsnit med henblik på at beregne alder-ved-død-fordelinger for det indsamlede materiale. Desværre er DJ's materiale indsamlet for tidligt til at kunne evaluere effekterne af jagttidsreformen i 2017/18, da der tidligst kan påvises en effekt af ændret dødelighed efter den 3. jagtsæson med nye jagtlige regler (Fig. 1,2). Den anden grund til at materialet ikke er anvendeligt er, at det ikke udgør en tilfældig (repræsentativ) stikprøve af alle nedlagte krondyr, hvilket er en betingelse for beregning af bestandens alderssammensætning (Caughley 1977, Sunde 2016). Kalve og 1-årsdyr er således ikke repræsenteret i materialet og da incitamentet for at indsende kæber til aldersbestemmelse er væsentligt større for store, trofæbærende hjorte end for åbenlyst unge hjorte med små gevirer, er det både forventeligt og tydeligt ud fra det indsamlede materiale, at yngre aldersklasser er kraftigt underrepræsenteret i materialet. Derfor kan materialet heller ikke benyttes som reference for bestandenes alderssammensætning inden de nye jagtlige regler trådte i kraft.

Vildtudbytte med oplysninger om køn og alder

I årene inden den nye forvaltningsmodel blev indført i 2017/18 var det muligt på frivillig basis, at supplere den obligatoriske vildtudbytteindberetning for krondyr med supplerende oplysninger om køn og aldersklasse (kalv, 1-årig, 2+ år). I jagtsæsonen 2016/17 var der supplerende oplysninger på 62 % af det samlede antal indberettede krondyr på landsplan (Tabel 1).

I jagtsæsonen 2017/18, hvor den ny forvaltningsmodel blev indført, ændredes samtidigt reglerne for indberetning af køn og alder, idet køn blev obligatorisk, mens registrering af aldersklasse fortsat var frivilligt. Følgelig er fordelingen

af dyr med forskellig grad af information noget forskelligt i de to år (Tabel 1). I jagtsæsonen 2017/18 var 86 % af jagtudbyttet for kron dyr registreret med minimum køn (Tabel 1).

Som for øvrige vildtudbyttedata, var antal nedlagte kron dyr, med eller uden oplysninger om køn og alder, registreret på kommuneniveau.

Tabel 1. Totalt jagtudbytte af kron dyr i jagtsæsonerne 2016/17 og 2017/18, samt antal og andel af disse som var forsynet med oplysning om køn og aldersklasse. Ud fra en antagelse om at dyr uden aldersangivelse har samme aldersfordeling som dyr med opgivet alder, er antal dyr med givet køn og alder estimeret for antal dyr med demografiske oplysninger (N_A), samt for det samlede vildtudbytte for kron dyr (N_B). De estimerede afskydningstal er afrundet til nærmeste heltal (derfor en smule afvigelse på de summerede tal). Samme fremgangsmåde er benyttet for de regionale afskydningstal (Appendiks 1)

	2016/17				2017/18				$\frac{N_{B(2017/18)}}{N_{B(2016/17)}}$
	Registreret		Estimeret		Registreret		Estimeret		
	N	%	N_A	N_B	N	%	N_A	N_B	
Hind (2 + år)	957	49%	1371	2218	1032	39%	1887	2193	0,99
Hind (1 år)	329	17%	471	762	450	17%	823	956	1,25
Hindkalv	684	35%	980	1585	1140	43%	2084	2421	
Hundyr uden alder	853				2172				
Hjort (2+ år)	1139	54%	1332	2155	1077	41%	1664	1933	0,90
Spidshjort	522	25%	610	987	821	32%	1269	1474	1,49
Kalv (hankøn)	461	22%	539	872	698	27%	1079	1254	
Handyr uden alder	359				1416				
Kalv uden kønsangivelse	840				0				
Kalv, samlet	1985		2359	3816	1838		3163	3675	0,96
Dyr med køn/alder:	6144		6144	9938	8806		8806	10232	1,03
Totalt jagtudbytte	9940				10322				

2.2.2 Analyse

Ud fra jagtstatistikken er det muligt at estimere ændringen i afskydning (og dermed den jagtlige dødelighed) for køns- og aldersklasser fra sæsonerne 2016/17 til 2017/18. Under antagelse af at de fleste bestande har samme demografiske sammensætning i jagtsæsonerne 2016/17 og 2017/18, da de i årene forinden havde været underlagt det samme jagtmæssige regime, kan den forholdsmæssige ændring i jagtlig dødelighed for en given køns- og aldersklasse (k) fra den gamle til den ny jagtordning (ρM_k) approksimeres som:

$$\rho M_k = \left(\frac{N_{k(2017/18)}}{N_{k(2016/17)}} \right) \frac{1}{\lambda}$$

Hvor $N_{k(2016/17)}$ og $N_{k(2017/18)}$ er antal dyr i en given køns- og aldersklasse som er nedlagt i jagtsæsonerne 2016/17 og 2017/18, og hvor λ er bestandens endelige vækstrate ($\lambda = N(t+1)/N(t)$) i årene inden jagttidsændringen.

Praktisk eksempel: Hvis der i begge år nedlægges lige mange dyr fra given klasse i forhold til bestandens størrelse, bliver $\rho M_k = 1$. Hvis $\rho M_k = 0,89$, blev der i 2017/18 nedlagt 89 % af det antal dyr som blev nedlagt i 2016/17, efter at der er taget højde for bestandens udvikling. Dette svarer til en nedgang i på 11 % ($\rho M_k - 1 = 0,89 - 1 = -0,11$). Omvendt vil $\rho M_k = 1,48$ indikere, at der blev nedlagt 48 % flere dyr ($\rho M_k - 1 = 1,48 - 1 = 0,48$) i forhold til bestandens størrelse i 2017/18 sammenlignet med 2016/17.

Under antagelse af at oplysningerne om køns- og alderssammensætningen er repræsentativ for det samlede jagtudbytte, kan N_k estimeres for hjorte (2+ år),

spidshjorte, hinder (2+år), smådyr og kalve, som blev nedlagt i hver af de to jagtsæsoner (Tabel 1). Til analysen blev anvendt samtlige dyr nedlagt i løbet af året, dvs. også dyr nedlagt uden for den gængse jagttid (reguleringsjagt). Af samme grund er de tal som der opereres med i denne analyse (appendiks 1) en smule højere end de tal som er offentligt tilgængelige på <http://fauna.au.dk/jagt-og-vildtforvaltning/vildtudbytte/vildtudbytte-med-detajler/>

Bestandenes endelige vækstrate, λ , blev estimeret som den gennemsnitlige stigning i jagtudbytte af kron dyr i de sidste fem år inden jagttidsændringen blev gennemført (2012/13-2016/17). Estimatet og den statistiske usikkerhed for estimatet af λ fremkom vha. en generel lineær model (PROC GENMOD i SAS) med log-link funktion og Poisson-fordelte residualled.

Den samlede statistiske usikkerhed omkring estimatet af ρM_k blev beregnet ved at foretage 10 000 randomiseringer, hvor værdierne af $N_{k(2016/18)}$, $N_{k(2017/18)}$ og λ blev beregnet som stokastiske udfald defineret ud fra parametrene estimerede middelværdi og standardfejl ('Standard Error'). De 10 000 randomiserede værdier for $N_{k(2016/18)}$ og $N_{k(2017/18)}$ blev beregnet som en stokastisk funktion ud fra en Poisson-fordeling.

I praksis blev dette gjort i et Excel-regneark, vha. funktionen '=BINOM.INV(100000;(XX/100000);RAND())*YY', hvor XX er en celle-reference til det registrerede antal nedlagte dyr i den demografiske klasse og YY er en celle-reference til omregningsfaktoren fra det registrerede til det estimerede antal individer i klassen.

Den stokastiske funktion for λ blev simuleret vha. funktionen '=EXP(NORM.INV(RAND());XX;YY)', hvor XX og YY var henholdsvis hældningskoefficient og SE for hældningskoefficienten for det lineære udtryk for $\ln(N)$ som funktion af årstal.

Værdierne for henholdsvis de 250. og 500. laveste og højeste værdier af de 10 000 randomiserede estimater for ρM_k blev brugt til at definere grænserne for 95 % og 90 % sikkerhedsintervallet omkring det 'sande' estimat af ρM_k

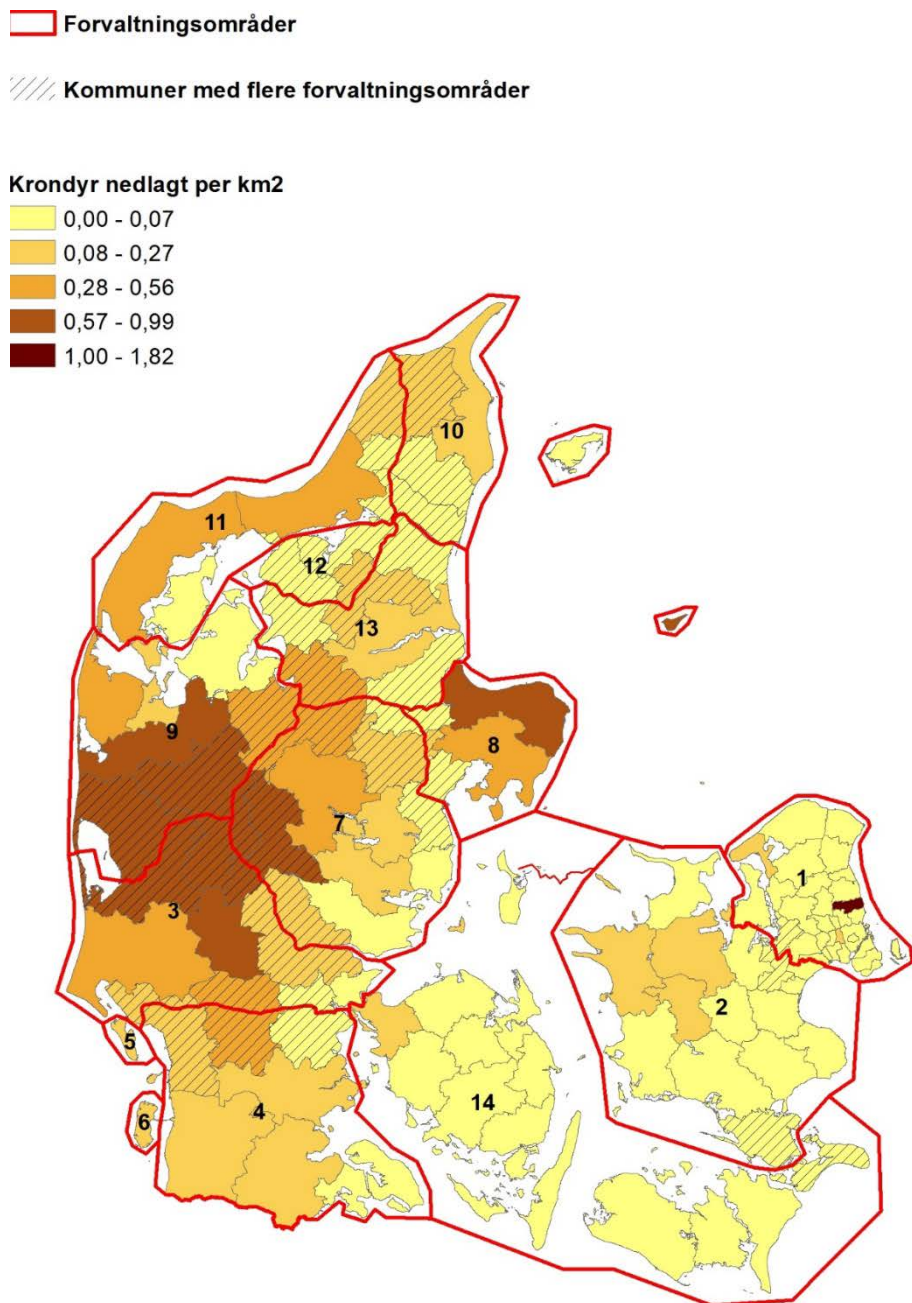
Analyser af særskilte forvaltningsområder

Danmark er inddelt i en række regionale forvaltningsenheder (Fig. 3), og i forbindelse med indførelsen af den ny forvaltningsmodel, har de forskellige forvaltningsområder indført forskellige jagttider (Fig. 4) lige som flere af disse også havde særlige jagtrestriktioner på kron dyr inden den ny forvaltningsmodel blev indført.

For i alt 10 forvaltningsområder, var der tilstrækkeligt datagrundlag til at estimere ændringen i jagtlig dødelighed fra 2016/17 til 2017/18 for de fem demografiske kategorier (for datagrundlag: se Appendiks 1 og 2).

Da de regionale forvaltningsområder går på tværs af kommunegrænser, var det til denne analyse kun muligt at inddrage data fra de kommuner som ikke overlappede med flere forvaltningsområder med jagttid på kron dyr (Fig. 3). På grund af bortfald af "grænsekommuner", indgik således kun 56 % af det samlede vildtudbyttedata i analyser delt på forvaltningsområder (Appendiks 1).

Figur 3. Regionale forvaltningsområder med forskellig jagttid for kronvildt, sammenholdt med de kommuner inden for hvilke det årlige vildtudbytte opgøres. De skraverede arealer angiver de kommuner, som overlapper med to eller flere regionale forvaltningsområder. Data fra disse kommuner kan ikke benyttes i analysen, da der i den samme kommunale opgørelse indgår data fra mere end et regionalt forvaltningsområde. Nummerering af forvaltningsområder følger Miljøstyrelsens notation (<https://mst.dk/media/177796/2019-08-21-jagttabel-for-kronvildt-19-20.pdf>). For område 1 (Nordsjælland) er kun anvendt data fra de fem nordligste kommuner (Halsnæs, Gribskov, Hillerød, Fredensborg og Helsingør). Se appendiks 1 for yderligere oplysninger om kommuner og antal dyr i analysen.





JAGTTABEL FOR KRONVILDT

For jagtåret 2018/2019

Område nr. 1	Område nr. 7	Område nr. 10
Kronhjort, med mindst 6 sprosser på minimum 2 cm på den ene stang 16.10-30.11	Kronhjort, med mindst 5 sprosser på minimum 2 cm på den ene stang 16.09-30.09 og 16.10-31.12	Kronhjort med mindst 5 sprosser på minimum 2 cm på den ene stang 01.11-31.12
Øvrige kronhorte undtagen spidshjorte ingen jagttid	Øvrige kronhorte undtagen spidshjorte ingen jagttid	Kronspidshjort 01.11-31.12
Kronspidshjort 01.09-31.01	Kronspidshjort 01.09-31.01	Øvrige kronhorte ingen jagttid
Kronhind 01.10-31.01	Kronhind -jagttid fra 1 time før solopgang til solnedgang 16.10-31.01	Kronhind 01.11-15.01
Kronkalv 01.09-31.01	Kronkalv - jagttid fra 1 time før solopgang til solnedgang 01.09-31.01	Kronkalv 01.11-15.01
Område nr. 2	Område nr. 8	Område nr. 11
Kronhjort større end spidshjort 01.10-15.11	Kronhjort større end spidshjort 01.10-30.11	Kronhjort med mindst 5 sprosser på minimum 2 cm på den ene stang 16.10-31.12
Kronspidshjort 01.10-31.01	Kronspidshjort -jagttid fra 1 time før solopgang til 1 time efter solnedgang i september samt fra ½ time før solopgang til ½ time efter solnedgang i december og januar 01.09-31.01	Kronspidshjort 16.10-31.01
Kronhind 01.10-31.01	Kronhind -jagttid fra ½ time før solopgang til ½ time efter solnedgang i december og januar 01.10-31.01	Øvrige kronhorte ingen jagttid
kronkalv 01.10-31.01	Kronkalv - jagttid fra 1 time før solopgang til 1 time efter solnedgang i september samt fra ½ time før solopgang til ½ time efter solnedgang i december og januar 01.09-31.01	Kronhind 16.10-31.01
Område nr. 3	Område nr. 9	Område nr. 12
Kronhjort større end spidshjort 01.09-15.09 og 16.10-15.12	Kronhjort større end spidshjort 01.09-15.09 og 16.10-15.12	Kronhjort større end spidshjort 01.12-15.12
Kronspidshjort 01.09-31.01	Kronspidshjort 01.09-15.09 og 16.10-31.01	Kronspidshjort 01.11-15.12
Kronhind 01.10-31.01	Kronhind - jagttid fra ½ time før solopgang til solnedgang fra 16. december til og med januar 16.10-31.01	Kronhind 01.11-15.12
Kronkalv 01.09-29.02	Kronkalv - jagttid fra ½ time før solopgang til solnedgang fra 16. december til og med januar 01.09-31.01	Kronkalv 01.11-15.12
Område nr. 4	Område nr. 13	Område nr. 14
Kronhjort større end spidshjort 01.09-15-09 og 16.10-31.12	Kronhjort større end spidshjort 16.09-30.09 og 16.10-31.12	Kronhjort større end spidshjort 16.10-31.12
Kronspidshjort 01.09-31.01	Kronspidshjort 01.09-31.01	Kronspidshjort 01.09-31.01
Kronhind 01.10-31.01	Kronhind 01.10-31.01	Kronhind 01.10-31.01
Kronkalv 01.09-31.01	Kronkalv 01.09-29.02	Kronkalv 01.09-29.02
Område nr. 5	Område nr. 14	
Kronvildt, alle kategorier 2. lørdag og søndag i december og 2. lørdag og søndag i januar	Kronhjort større end spidshjort 16.10-31.12	
Område nr. 6	Kronspidshjort 01.09-31.01	
Kronvildt, alle kategorier ingen jagttid	Kronhind 01.10-31.01	
	Kronkalv 01.09-29.02	

Figur 4. Regionale jagttider for kronvildt fra og med jagtsæsonen 2017/18. Kilde: Miljøstyrelsen (https://mst.dk/media/137268/jagttabel_for_kronvildt_18-19-2.pdf).

Analyse for gennemgående effekter af forvaltningstiltag for hjorte 2+ år

For at undersøge for mulige gennemgående effekter af forskellige forvaltningsmæssige tiltag på ændringen i årlig dødelighed (M) for hjorte 2+ år, udførtes en regressionsanalyse med de 10 forvaltningsområder som observationheder. Responsvariablen var $\log(\rho M)$ for hjorte 2+ år, og de mulige prædiktorvariable var ændringen i den totale jagttids længde og indførelse eller afskaffelse af sprossefredning. Ved at log-transformere ρM , opnåedes dels en

normalfordelt residualstruktur, dels at $\log(\rho_M) = 0$ svarer til at den estimerede jagtlige dødelighed for hjorte 2+ år var uændret.

Ændringen i den totale jagttids længde blev opgjort som $\log(\text{jagttidslængde}_{2017/18:2016/17})$, dvs. hvis den samlede jagttid var den samme før og efter jagttidsreformen var $\log(\text{jagttidslængde}_{2017/18:2016/17}) = \log(1) = 0$. Ændring i sprossefredning (som reelt er en fredning af yngre hjorte) blev opdelt i tre klasser: a) sprossefredning afskaffet: et område b) sprossefredning uændret: tre områder med samme sprossefredning både før og efter reform og fem områder uden sprossefredning før og efter reformen og c) sprossefredning indført fra og med 2017/18. I analysen blev de 10 forvaltningsområder vægтет i forhold til usikkerheden omkring estimatet af $\log(\rho_M)$. I praksis blev de enkelte observationers relative vægt beregnet som $(\log \rho_{M_{95\%O}} - \log \rho_{M_{95\%N}})^{-1}$, hvor $\rho_{M_{95\%O}}$ og $\rho_{M_{95\%N}}$ var den øvre og nedre 95% konfidensgrænse for ρ_M .

Regressions-linjens skæring med y-aksen repræsenterer ændringen i jagtlig dødelighed fra 2016/17 til 2017/18 når der ingen ændringer er i jagtlige regler.

2.2.3 Resultater

Ændring i estimeret afskydningsmønster på landsplan

Ud fra de indberettede tal gennem jagtstatistikken blev der i jagtsæsonen 2017/18 i forhold bestandens størrelse, nedlagt 11 % færre hjorte 2+ år (95% konfidensinterval: 3-18 %), 48 % flere spidshjorte (32-65 %), 2 % færre hinder 2+ år (10 % færre - 7 % flere), 24 % flere smalhinder (8-42 %) og 5 % færre kalve (11 % færre - 2 % flere) sammenlignet med år før (Tabel 2). Forskellene var statistisk signifikante for hjorte 2+ år og for smaldyr af begge køn (Tabel 2).

Ændring i estimeret afskydningsmønster på regionalt plan

Som det fremgår af tabel 2, er der betydelige regionale forskelle i ændring af estimeret jagtlig dødelighed fra 2016/17 til 2017/18.

For hjorte 2+ år var den estimerede reduktion i dødelighed størst på Djursland og i Midt- og Østjylland med henholdsvis 41 og 33 % færre nedlagte dyr i forhold til bestandens vækstrate i 2017/18 sammenlignet med året før (Tabel 2 og 3). Reduktionen i antal nedlagte hjorte i forhold til bestandens vækstrate var statistisk signifikant for Djursland og Midtjylland, samt til dels for Sønderjylland (27 % nedgang: Signifikant på 5%-niveau, hvis hypotesen var ensidet). I den modsatte ende af skalaen, lå Vestjylland og Nordsjælland, hvor antallet af nedlagte hjorte 2+ år i forhold til bestandens vækstrate steg signifikant fra 2016/17 til 2017/18 (Tabel 2, Tabel 3).

Ingen regioner udviste signifikant ændrede afskydningsrater for hind 2+ år eller kalv (Tabel 2).

Afskydningen af smaldyr af begge køn steg i de fleste regioner, og ingen regioner udviste fald (Tabel 2). Når der ses bort fra 11-doblingen i afskydning af spidshjort på Djursland (Tabel 2), som skal ses i lyset af at spidshjort var lokalt fredet i 2016/17, var der signifikant øget afskydning af spidshjort i det vestlige forvaltningsområde nord for Limfjorden, Nordsjælland, Sydvestjylland og Sønderjylland (Tabel 2). På regionalt plan, var der signifikant øget afskydning af smalhind i Midt- og Østjylland og i det østlige forvaltningsområde nord for Limfjorden (Tabel 2).

Tabel 2. Ratio mellem antal dyr nedlagt fra en given køns- og aldersklasse i jagtsæsonerne 2017/18 i forhold til jagtsæsonen 2016/17. En ratio på fx 0,92 indikerer at der i 2017/18 blev nedlagt 92 % af antallet året før (dvs. 8 % færre). Tilsvarende indikerer en ratio på 1,50 at antallet i 2017/18 var 50 % større end i 2016/17. Estimer er givet som den absolutte ratio mellem de to sæsoner, og korrigeret for bestandsudvikling (jagtudbytte, 2012/12-16/17). Est: estimat, N95 og N90: nedre 95 % og 90 % konfidensgrænser, Ø90 og Ø95: øvre 90 % og 95 % konfidensgrænser. Sign = Sandsynlighed for at den sande ratio er 1: *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, ***: $p < 0,001$.

Område	klasse	Absolut ratio; $N_{k(2017/18)}/N_{k(2016/17)}$					Ratio korrigeret for bestandstrend (pM)						
		Est.	N95	N90	Ø90	Ø95	sign	Est.	N95	N90	Ø90	Ø95	sign
Landsplan	Hjort 2+ år	0,90	0,83	0,84	0,96	0,98	*	0,89	0,82	0,83	0,95	0,97	**
	Hjort 1 år	1,49	1,34	1,36	1,64	1,67	***	1,48	1,32	1,35	1,62	1,65	***
	Hind 2+ år	0,99	0,91	0,92	1,06	1,08		0,98	0,90	0,91	1,05	1,07	
	Hind 1 år	1,25	1,09	1,12	1,41	1,45	**	1,24	1,08	1,10	1,40	1,43	**
	Kalv	0,96	0,90	0,91	1,02	1,03		0,95	0,89	0,90	1,01	1,02	
1 NSJ	Hjort 2+ år	3,11	0,93	1,17	18	30		3,47	1,05	1,31	20	34	*
	Hjort 1 år	5,61	1,7	2,1	39	45	**	6,25	1,9	2,3	44	51	**
	Hind 2+ år	1,07	0,00	0,16	4,27	7,09		1,19	0,00	0,18	4,89	7,39	
	Hind 1 år	12,2	0,0	0,0	24	28		13,6	0,0	0,0	28	31	
	Kalv	1,26	0,57	0,67	2,39	2,70		1,40	0,64	0,74	2,69	3,07	
2 SJÆ	Hjort 2+ år	0,98	0,65	0,68	1,41	1,51		0,91	0,59	0,63	1,29	1,39	
	Hjort 1 år	1,60	0,89	1,00	2,78	3,15		1,48	0,83	0,91	2,55	2,88	
	Hind 2+ år	0,84	0,52	0,56	1,24	1,33		0,77	0,47	0,52	1,14	1,23	
	Hind 1 år	1,64	0,77	0,87	3,37	4,04		1,51	0,71	0,81	3,12	3,70	
	Kalv	1,11	0,78	0,83	1,50	1,60		1,02	0,71	0,76	1,38	1,47	
3 SVJ	Hjort 2+ år	0,92	0,74	0,77	1,11	1,15		0,92	0,75	0,77	1,11	1,15	
	Hjort 1 år	1,81	1,36	1,42	2,33	2,46	***	1,81	1,36	1,42	2,34	2,46	***
	Hind 2+ år	1,05	0,82	0,85	1,30	1,35		1,05	0,82	0,85	1,30	1,35	
	Hind 1 år	0,74	0,47	0,51	1,07	1,14		0,75	0,47	0,51	1,07	1,14	
	Kalv	0,98	0,82	0,85	1,14	1,18		0,98	0,82	0,85	1,14	1,18	
4 SØN	Hjort 2+ år	0,80	0,57	0,6	1,08	1,14		0,73	0,51	0,54	0,97	1,03	
	Hjort 1 år	1,65	1,01	1,1	2,56	2,81	*	1,48	0,91	0,99	2,31	2,53	
	Hind 2+ år	0,93	0,64	0,68	1,29	1,37		0,84	0,58	0,61	1,16	1,24	
	Hind 1 år	1,11	0,59	0,67	1,87	2,1		1,00	0,53	0,6	1,7	1,9	
	Kalv	1,03	0,8	0,83	1,28	1,34		0,93	0,72	0,75	1,16	1,21	
7 MJY	Hjort 2+ år	0,74	0,50	0,54	1,00	1,06		0,67	0,45	0,49	0,92	0,97	*
	Hjort 1 år	1,04	0,64	0,70	1,59	1,73		0,95	0,58	0,63	1,46	1,60	
	Hind 2+ år	0,98	0,67	0,71	1,37	1,46		0,90	0,61	0,64	1,25	1,34	
	Hind 1 år	3,60	1,52	1,72	12	18	**	3,28	1,39	1,61	10	17	**
	Kalv	0,85	0,65	0,67	1,07	1,12		0,78	0,59	0,62	0,98	1,02	
8 DJU	Hjort 2+ år	0,61	0,46	0,49	0,77	0,79	***	0,59	0,45	0,47	0,74	0,77	***
	Hjort 1 år	11,3	6,0	6,5	27	36	***	10,9	5,8	6,3	26	35	***
	Hind 2+ år	0,90	0,68	0,72	1,14	1,19		0,87	0,66	0,69	1,10	1,15	
	Hind 1 år	1,39	0,94	1,01	1,99	2,14		1,34	0,91	0,97	1,91	2,07	
	Kalv	1,10	0,90	0,93	1,30	1,34		1,06	0,87	0,90	1,25	1,29	
9 VJY	Hjort 2+ år	1,58	1,21	1,26	2,00	2,08	***	1,62	1,24	1,30	2,05	2,13	***
	Hjort 1 år	1,34	0,93	0,98	1,83	1,93		1,37	0,95	1,01	1,88	1,99	
	Hind 2+ år	1,27	0,95	1,00	1,62	1,70		1,30	0,98	1,02	1,66	1,75	
	Hind 1 år	1,22	0,81	0,86	1,77	1,89		1,25	0,83	0,88	1,81	1,94	
	Kalv	0,87	0,71	0,73	1,04	1,07		0,89	0,73	0,75	1,06	1,10	
10 NFØ	Hjort 2+ år	2,07	0,90	1,02	5,13	6,64		1,91	0,81	0,93	4,74	6,02	
	Hjort 1 år	1,27	0,36	0,45	4,22	6,34		1,17	0,33	0,42	3,96	5,83	
	Hind 2+ år	1,88	0,95	1,04	3,75	4,50		1,74	0,86	0,96	3,49	4,07	
	Hind 1 år	6,30	1,20	1,57	38	41	***	5,82	1,13	1,47	35	39	*
	Kalv	1,10	0,64	0,71	1,73	1,90		1,01	0,59	0,65	1,60	1,75	

(Tabel 2 fortsat fra forrige side)

11 NFV	Hjort 2+ år	0,98	0,69	0,73	1,33	1,41		0,97	0,68	0,72	1,31	1,39	
	Hjort 1 år	2,10	1,42	1,51	3,03	3,27	***	2,06	1,39	1,48	2,97	3,20	***
	Hind 2+ år	1,05	0,77	0,81	1,37	1,44		1,03	0,75	0,79	1,35	1,42	
	Hind 1 år	1,67	1,04	1,12	2,58	2,83	*	1,64	1,02	1,09	2,54	2,79	*
	Kalv	1,16	0,93	0,96	1,39	1,44		1,14	0,91	0,94	1,36	1,41	
13 HIM	Hjort 2+ år	1,01	0,48	0,56	1,82	2,05		0,89	0,43	0,48	1,60	1,81	
	Hjort 1 år	3,75	1,07	1,07	36	41		3,29	0,84	0,96	32	37	
	Hind 2+ år	0,72	0,24	0,29	1,79	2,15		0,63	0,21	0,26	1,56	1,95	
	Hind 1 år	0,72	0,00	0,00	8,0	12		0,63	0,00	0,00	7,10	10,1	
	Kalv	0,69	0,33	0,37	1,25	1,38		0,61	0,28	0,33	1,09	1,23	

Tabel 3. Jagttider og størrelseskrav for hjorte 2+ år i de forskellige forvaltningsområder i jagtsæsonerne 2016/17 og 2017/18, sammenholdt med ændring i estimeret dødelighed (forskul i jagtlig udtag i forhold til bestandens størrelse). Sprossekravet gælder for den stang med flest sprosser længere end 2 cm. Data i denne tabel danner grundlag for regressionsanalyse præsenteret i Tabel 4.

Område	sæson	sprossekrav	Jagttid	Jagttidens udstrækning				Ændring: afskudt hjort 2+ år		
				måneder		Reduktion %		Log ₁₀ (pM)		
				i alt	sept	i alt	sept	Estimat	95%N	95%Ø
1 NSJ	2016	6+ sprosser	16.10-30.11	2,5	0	0	0	0,540	0,021	1,538
	2017	6+ sprosser	16.10-30.12	2,5	0					
2 SJÆ	2016	nej	1.10-31.01	4	0	63	0	-0,041	-0,229	0,143
	2017	nej	01.10-15.11	1,5	0					
3 SVJ	2016	nej	1.9-31.01	5	1	50	50	-0,036	-0,125	0,061
	2017	nej	1.9-15.9; 16.10-15.12	2,5	0,5					
4 SØN	2016	nej	1.9-31.01	5	1	40	50	-0,134	-0,260	0,155
	2017	nej	1.9-15.9; 16.10-31.12	3	0,5					
7 MØJ	2016	5+ sprosser	1.9-31.12	5	1	60	50	-0,167	-0,347	-0,013
	2017	5+ sprosser	16.9-30.9; 16.10-31.12	2	0,5					
8 DJU	2016	nej	1.9-31.01	5	1	60	100	-0,229	-0,347	-0,114
	2017	nej	01.10-30.11	2	0					
9 VJY	2016	5+ sprosser	1.9-31.01	5	1	50	50	0,210	0,093	0,328
	2017	nej	1.9-15.9; 16.10-15.12	2,5	0,5					
10 NFØ	2016	5+ sprosser	1.11-31.12	2	0	0	0	0,281	-0,092	0,780
	2017	5+ sprosser	1.11-31.12	2	0					
11 NFV	2016	nej	1.11-31.01	3	0	0	0	-0,013	-0,167	0,143
	2017	5+ sprosser	1.10-31.12	3	0					
13 HIM	2016	nej	1.9-31.01	5	1	40	50	-0,051	-0,367	0,258
	2017	nej	16.9-30.9; 16.10-31.12	3	0,5					

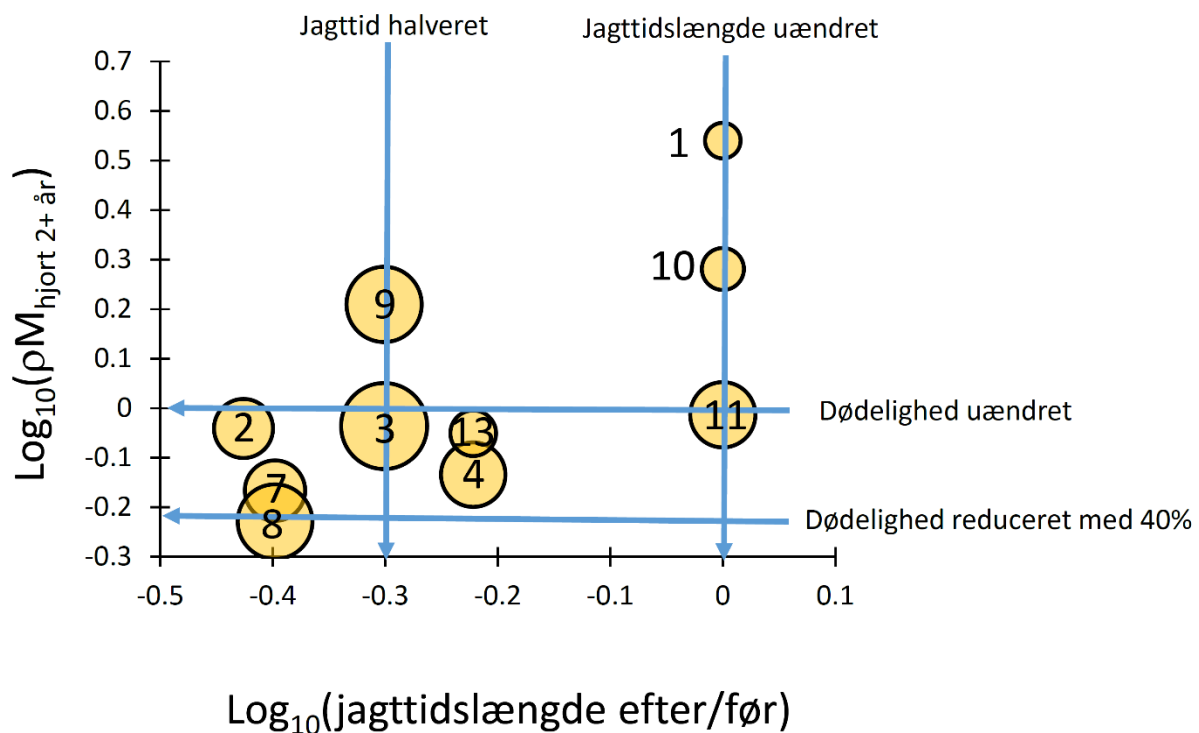
Sammenhæng mellem ændring i estimeret afskydningsrate af hjorte 2+ år og specifikke ændringer af jagtligge regler

Ifølge den multiple regressionsmodel, faldt afskydningsraten for hjorte 2+ år signifikant både som følge af reduktion i den samlede jagttid og ved indførelse af sprossefredninger (Tabel 4).

Ifølge den statistiske model resulterer en halvering af jagttidens længde til en reduktion i antal nedlagte hjorte 2+ år på 52 % ($10^{-1,056 \cdot \log(0,5)}$ -1; 95% konf. gr.: 25-69 %), svarende til at antallet af nedlagte dyr i forhold til bestandens størrelse blev reduceret til 48 % ($10^{-1,056 \cdot \log(0,5)}$; 95% konf. interv.: 31-75 %) af antallet året før. Sammenhængen mellem ændring i antal nedlagte hjorte 2+ år og jagttidens længde er vist i Figur 5.

Tabel 4. Parametre for den statistiske regressionsmodel som bedst beskriver variationen i $\log_{10}(\rho M)$ for hjorte 2+ år (den log-transformerede ratio mellem estimeret antal hjorte 2+ år i vildtudbyttet i jagtsæsonerne 2017/18 og 2016/17, divideret med bestandens vækstrate λ). $\log_{10}(\text{jagttidslængde } 2017/2016)$: logaritmen til ratio mellem den samlede jagttids længde i jagtsæsonen 2017/18 og 2016/17. Sprossefredning var kodet som: -1 (eksisterende sprossefredning blev udfaset), 0 (sprossefredningsregler uændret) og +1 (sprossefredning indført). Se Tabel 3 for grunddata.

Parameter	B	SE	F _{1,7}	p
Intercept (skæring med y-akse)	0,251	0,080	9,9	0,016
Log(jagttidslængde 2017/2016)	1,056	0,273	14,99	0,006
Sprossefredning	-0,271	0,075	12,98	0,009



Figur 5. Ændring i antal hjorte 2+ år nedlagt i forhold til bestandens størrelse fra 2016/17 til 2017/18 i de forskellige forvaltningsområder plottet mod ændring i jagttidens længde (Tabel 2). Boblernes størrelse angiver den relative sikkerhed hvormed de regionale ændringer i dødelighed er estimeret (jo større boble, jo sikrere estimat). Numrene i boblerne angiver forvaltningsområdet.

Indføring af sprossefredning ($B = -0,27$: Tabel 4) resulterer ifølge modellen til en reduktion i jagtlig dødelighed på 46 % ($10^{-0,27} - 1$; 95 % konf. interv.: 19-64%), svarende til et jagtudbytte (korrigeret for bestandsstørrelse) på 54 % (36-81 %) af året før. Tilsvarende fører afskaffelse af en eksisterende sprossefredning til en stigning i antal afskudte hjorte 2+ år på 87 % ($10^{0,27} - 1 = 1,87 - 1 = 0,87$, 95% konf. interval: 24-181 %) i forhold til året før.

Regressionsmodellens skæring med y-aksen ($B = 0,251$: Tabel 4) var statistisk signifikant højere end 0, hvilket svarer til at forvaltningsområder som ikke gennemførte jagtlige ændringer i 2017/18 havde en estimeret stigning i antal afskudte hjorte 2+ år på 78 % ($10^{0,251} - 1$, 95% konfidensinterval: 14-176 %) fra 2016/17 til 2017/18.

2.2.4 Vurdering af datas kvalitet og validitet

Da intet analyseresultat er mere troværdigt end de bagvedliggende data, er det væsentligt at forholde sig kritisk til kvaliteten og validiteten af de data, som ligger til grund for analyserne.

Hvad angår *kvaliteten* af de analyserede data i forhold til ønsket om at evaluere effekten af jagttidsreformen 2017/18, er det væsentligt at holde sig for øje at der, med undtagelse af Djursland (Sunde & Haugaard 2014), ikke findes valide, kvantitative data på den demografiske sammensætning i de forskellige forvaltningsområder fra hverken før eller efter jagttidsreformen 2017/18.

Den foreliggende analyse af ændringer i antal afskudte dyr fra jagtsæsonen 2016/17 til 2017/18, giver i bedste fald en indirekte indikation af hvordan de forskellige ændringer i lokale jagttider resulterede i ændrede i køns- og aldersspecifikke afskydningsrater mellem de pågældende år. Analysen giver i så henseende kun et øjebliksbillede af den tilsyneladende ændring af afskydningstal ved overgangen fra en jagtligt ordning til en ny.

Hvad angår *validiteten* af de analyserede data, så bygger analysen på to grundforudsætninger for at være biologisk informativ:

Den første forudsætning er, at bestandenes demografiske sammensætning har været ens i de to år, hvilket er en rimelig antagelse da den jagtlige forvaltningspraksis har været uændret gennem en årrække. Hvis der rekruttering eller demografisk specifik dødelighed har varieret kraftigt i årene forinden, skal det naturligvis tages i betragtning ved tolkningen af analysens resultat.

Den anden forudsætning er, at den frivilligt indberettede køns- og aldersfordeling er repræsentativ for den samlede bestand. Da indberetningsreglerne var forskellige i de to år er det ikke helt sikkert. Det er ikke muligt at efterprøve antagelserne, der således må stå som forudsætninger for analysens resultat. Det forhold, at regressionsanalysen predikerer en signifikant øget afskydning af hjorte 2+ år i bestande, hvor de jagtlige regler var uændret, kan tages som en indikation på at afskydningsraten af hjorte 2+ år kan have været overestimeret i 2017/18 i forhold til 2016/17. I så fald var nedgangen i afskydningsraten af hjorte 2+ år højere end analysens resultat forudsiger.

Hvis ændringen i indberetningsregler fra 2016/17 til 2017/18 skulle have medført systematiske ændringer i estimatet af andelen af de fem demografiske klasser, vil de relative forskelle mellem forvaltningsområderne fortsat være gyldige hvis den samme systematik har fundet sted i alle områderne.

2.2.5 Vurdering af ændring i afskydning af hjorte 2+ år holdt op mod ministerens målsætning

Som tidligere nævnt, foreligger der hverken på landsplan eller for de forskellige forvaltningsområder validt datagrundlag til at efterprøve om den jagtlige dødelighed på hjorte 2+ år har ligget på under 30 % per år siden 2017/18, hvilket ifølge Sunde (2016) og Sunde & Haugaard (2016) var forudsætningen for at der på sigt kommer til at være mindst 1 hjort 8+ år per 20 hinder. Det egentlige spørgsmål i den 'gode bestilling', lader sig derfor ikke besvare.

De frivilligt indrapporterede køns- og aldersklasser viser at afskydningsraten for hjorte 2+ år blev reduceret med 11 % (95% konfidensinterval: 3-18 %) på

landsplan med overgangen til de ny jagttider, hvilket svarer til $\frac{1}{4}$ af den foreslåede målsætning om 40-50 % reduktion i jagtlig dødelighed (Sunde og Haugaard 2016). Den reelle nedgang kan dog have været større, hvis hjorte 2+ år blev underrapporteret i 2016/17 i forhold til 2017/18 pga. forskellene i hvordan data blev registreret i det to år. Derfor kan der ikke konkluderes endegyldigt på denne analyses resultat heller.

Den bestandsmæssige effekt af ændringer i jagttider, varierede betydeligt fra forvaltningsområde til forvaltningsområde, idet effekten var størst jo mere den totale jagttid blev forkortet. Desuden syntes sprossefredninger at medføre signifikant lavere afskydningstal, idet sprossefredning omtrent havde samme positive effekt som en halvering af den samlede jagttid.

Den statistiske usikkerhed på estimerne er dog betydelig, og derfor er det vanskeligt at konkludere den eksakte effekt af en given reduktion af jagttidens længde på afskydningen af hjorte 2+ år.

2.2.6 Evaluering af bestandsmålsætninger i fremtiden

Med denne analyse, er den bestandsmæssige effekt af jagtidsreformen 2017/18 på de danske kron dyrbestande evalueret så godt som det lader sig gøre ud fra foreliggende data. Pga. datas beskaffenhed kan den overordnede effekt, såvel som effekten af de forskellige jagtbegrænsende tiltag sig desværre kun estimeres indirekte, med stor statistisk usikkerhed, samt med betydelig forbehold i forhold til datas validitet. Det skal også understreges, at den foreliggende analyse vil ikke kunne gentages for de kommende år, da bestandenes demografiske sammensætning ikke længere kan antages at være identisk med udgangspunktet inden jagtidsreformen.

Den danske kron dyrbestand består af adskillige forskellige bestande som er underlagt forskellige biologiske og forvaltningsmæssige vilkår. Analysen har da også vist signifikant variation mellem forvaltningsområder i ændring af udtag af hjorte 2+år, og der kan derfor forventes betydelige regionale forskelle i årlig overlevelse af hjorte, og dermed også den fremtidige andel af gamle hjorte i bestandene. Dette øger behovet yderligere for at evaluere hver forvaltningsområde særskilt i fremtiden. I den forbindelse er den nuværende registrering på kommuneniveau uhensigtsmæssig, idet det fører til at ca. 44 % af datamaterialet ikke kan knyttes til forvaltningsområde pga. overlap mellem kommuner og forvaltningsområder.

Et bedre datagrundlag på forvaltningsområdeniveau ville forudsætte at nedlagte kron dyr også registreres per forvaltningsområde (ideelt med præcis georeference), med henblik på at kunne foretage mere præcise analyser på komplette data.

Effekten af de ny jagttider på bestandenes absolutte størrelse vil i de kommende år kunne evalueres på basis af udviklingen i de regionale jagtudbytter.

Hvis man fremadrettet ønsker at evaluere effekter af jagtlig forvaltning på den demografiske sammensætning i de forskellige forvaltningsområder, forudsætter det, som anført inden jagtreformen blev gennemført (Sunde 2016), at man etablerer en repræsentativ (ideelt obligatorisk) registrering af bestandenes køns- og alderssammensætning efter valide metoder. Samtidig forudsætter de mere detaljerede analyser i dette notat at rapporteringen udvides til flere end de nuværende tre alderskategorier.

3 Referencer

Caughley, G. (1977) *Analysis of vertebrate populations*. The Blackburn Press, Caldwell, New Jersey, USA.

Sunde, P. (2016). Modeller for måling af udviklingen i andelen af ældre hjorte i danske kron dyrbestande, 15 s. – Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Modeller_aeldre_kron dyrbestande.pdf

Sunde, P. & Haugaard, L. (2014) Bæredygtigt kron dyrforvaltning - Populationsbiologiske analyser af kron dyrbestandene på Oksbøl og Djursland med reference til jagtlig forvaltning. 76 s. *Videnskabelig rapport fra DCE nr.106*, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Aarhus. <http://dce2.au.dk/pub/SR106.pdf>

Sunde, P. & Haugaard, L., (2016). Forventede bestandseffekter af ændringer i jagten på kron dyr *Cervus elaphus*, 10 s. – Notat fra Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Forventede_b Bestandseffekter_paa_kron dyr_230616.pdf

Appendiks 1

Afskydningstal for kron dyr delt på forvaltningsområde, jagtsæson og demografiske klasser. Baseret på antagelse om at køns- og aldersklasse-fordeling er den samme for dyr med og uden oplysninger om demografisk klasse, er der estimeret en demografisk sammensætning af det samlede jagtudbytte. Forkortelser: u.a. = ukendt alder, u.k. = ukendt køn, i.o. = ingen oplysninger om hverken køn eller alder. Da nedenstående tal også omfatter dyr nedlagt som reguleringsjagt uden for jagttiden, er disse en smule højere end de data (delt på kommuner) for dyr nedlagt i jagttiden som kan tilgås på: <http://fauna.au.dk/jagt-og-vildtforvaltning/vildtudbytte/vildtudbytte-med-detajler/>.

Område	Sæson	Jagtudbytte delt på oplysninger											Estimeret fordeling					
		Handyr			Hundyr				U.k.	i.o.	I alt	Handyr		Hundyr		Kalv		
		2+år	1år	kalv	u.a..	2+	1år	kalv				2+	1-år	2+	1år			
1 NSJ	2016	3	2	4	3	4	0	7	2	4	6	35	5	3	6	0	21	
	2017	10	12	7	14	3	3	8	14	0	1	72	15	18	6	6	27	
2 SJÆ	2016	44	18	18	13	42	11	22	22	24	94	308	74	30	78	20	106	
	2017	45	30	25	48	33	17	39	73	0	27	337	72	48	65	34	117	
3 SVJ	2016	173	71	55	42	117	49	94	83	106	434	1224	306	125	239	100	454	
	2017	159	128	83	189	124	37	148	222	0	189	1279	282	227	250	75	446	
4 SØN	2016	74	26	27	15	55	20	40	44	52	144	497	116	41	107	39	194	
	2017	57	41	47	74	53	23	65	103	0	41	504	94	67	100	43	200	
7 MJY	2016	60	30	32	20	48	5	36	38	43	235	547	122	61	120	13	231	
	2017	51	36	31	53	55	21	66	108	0	92	513	90	64	118	45	196	
8 DJU	2016	135	7	43	34	98	39	53	95	98	368	970	258	13	237	94	368	
	2017	88	84	66	135	104	64	139	243	0	133	1056	158	151	213	131	403	
9 VJY	2016	85	51	34	30	83	39	75	101	94	340	932	157	94	198	93	390	
	2017	130	66	58	148	115	52	105	218	0	187	1079	249	126	251	113	340	
10 NFØ	2016	7	5	8	6	11	1	12	7	6	39	102	15	11	23	2	52	
	2017	16	7	14	24	23	7	16	29	0	21	157	30	13	43	13	57	
11 NFV	2016	65	35	41	20	75	25	48	73	69	243	694	114	61	172	57	289	
	2017	60	69	67	116	85	45	98	184	0	128	852	112	129	181	96	334	
13 HIM	2016	17	2	3	2	8	1	5	6	11	52	107	36	4	22	3	42	
	2017	16	7	3	23	8	1	11	13	0	17	99	36	16	16	2	29	
Hele DK	2016	1139	522	461	359	957	329	684	853	840	3796	9940	2154	987	2219	763	3817	
	2017	1077	821	698	1416	1032	450	1140	2172	0	1426	10232	1934	1474	2192	956	3675	

Forvaltningsområder (nummerering følger Miljøstyrelsen https://mst.dk/media/177796/2019-08-21-jagttabel_for_kronvildt_19-20.pdf) og kommuner:

1 Nordsjælland (NSJ): Fredensborg Gribskov, Halsnæs, Hillerød, Helsingør;

2 Sjælland (SJÆ): Faxe, Holbæk, Kalundborg, Køge, Lejre, Næstved, Odsherred, Ringsted, Slagelse, Stevns;

3 Sydvestjylland (SVJ): Billund, Varde;

4 Sønderjylland (SØN): Aabenraa, Haderslev, Sønderborg, Tønder

7 Midtjylland (MJY): Hedensted, Horsens, Odder, Silkeborg, Skanderborg;

8 Djursland (DJU): Norddjurs, Syddjurs;

9 Vestjylland (VJY): Holstebro, Lemvig, Skive, Struer;

10 Nordenfjords øst for E39 (NFØ): Frederikshavn,

11 Nordenfjords vest for E39 (NFV): Jammerbugt, Thisted;

13 Himmerland (HIM): Mariagerfjord.

Appendiks 2

Trends i jagtudbytter for kron dyr over jagtsæsonerne 2012/13 til 2016/17, estimeret vha. GLM med log-link og Poisson-fordelte residualled. Estimererne for bestandenes vækstrater ($r = \ln(N_{t+1}/N_t)$) og SE for r blev brugt til at korrigere ændringer i estimeret jagtudbytte af en given demografisk klasse i forhold til bestandens udvikling. For god ordens skyld er også angivet de nedre og øvre grænser for 95% konfidensintervallet af estimatet for bestandenes vækstrater. Grunddata (delt på kommuner) kan tilgås på:

<http://fauna.au.dk/jagt-og-vildtforvaltning/vildtudbytte/udbyttet-online-siden-1941/soejledia-gram/>.

Område	r	SE(r), df = 4	N95%	Ø95%
1 NSJ	-0,1092	0,0456	-0,1986	-0,0198
2 MVS	0,0818	0,0193	0,0441	0,1195
3 SVJ	-0,0024	0,0091	-0,0201	0,0154
4 SØN	0,1038	0,0157	0,0731	0,1345
7 MJY	0,0924	0,0144	0,0641	0,1207
8 DJU	0,0350	0,0106	0,0141	0,0559
9 VJY	-0,0252	0,0103	-0,0453	-0,0051
10 NFØ	0,0797	0,0334	0,0143	0,1451
11 NFV	0,0179	0,0124	-0,0063	0,0422
13 HIM	0,1302	0,0342	0,0632	0,1973
Landsplan	0,0107	0,0032	0,0044	0,0170

Forvaltningsområder (nummerering følger Miljøstyrelsen https://mst.dk/media/177796/2019-08-21-jagttabel_for_kronvildt_19-20.pdf) og kommuner:

- 1 Nordsjælland (NSJ): Fredensborg Gribsskov, Halsnæs, Hillerød, Helsingør;
- 2 Sjælland (SJÆ): Faxe, Holbæk, Kalundborg, Køge, Lejre, Næstved, Odsherred, Ringsted, Slagelse, Stevns;
- 3 Sydvestjylland (SVJ): Billund, Varde;
- 4 Sønderjylland (SØN): Aabenraa, Haderslev, Sønderborg, Tønder
- 7 Midtjylland (MJY): Hedensted, Horsens, Odder, Silkeborg, Skanderborg;
- 8 Djursland (DJU): Norddjurs, Syddjurs;
- 9 Vestjylland (VJY): Holstebro, Lemvig, Skive, Struer;
- 10 Nordenfjords øst for E39 (NFØ): Frederikshavn,
- 11 Nordenfjords vest for E39 (NFV): Jammerbugt, Thisted;
- 13 Himmerland (HIM): Mariagerfjord.