

Krav til bestandsdata for adaptiv forvaltning af kronvildt og dåvildt

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 21. marts 2025 | 25



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Krav til bestandsdata for adaptiv forvaltning af kronvildt og dåvildt

Forfatter: Peter Sunde

Institution: Institut for Ecoscience – Faunøkologi, Aarhus Universitet

Faglig kommentering: Anders Jarnemo, School of Business, Innovation and Sustainability, Halmstad University

Kvalitetssikring, DCE: Camilla Uldal og Jesper Fredshavn

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her: [Kommentarerne findes her](#).

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Sunde, P. 2024. Krav til bestandsdata for adaptiv forvaltning af kronvildt og dåvildt. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 19 s. -- Fagligt notat nr. 25 | 2025

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Nedlagte krondyr og dådyr: En værdifuld kilde til demografiske og sundhedsmæssige bestandsdata som ikke udnyttes i Danmark. Foto: Hans Peter Hansen

Sideantal: 19

Indhold

1	Sammendrag	4
2	Spørgsmål	6
3	Aktuel kvalitet og rumlig opløsning på bestandsdata	7
4	Svar på konkrete spørgsmål	9
4.1	De vurderede forskellige bestande og deres hovedudbredelse i Danmark (potentielle forvaltningsområder).	9
4.2	De nuværende udfordringer i dataindsamlingen for hjortevildtet (då- og kronvildt), herunder udfordringer med repræsentativitet i dataindsamling (bestand, udbredelse og demografi mv.).	9
4.3	Udfordringer forbundet med at henvise en effekt til et givent forvaltningsmæssigt tiltag (fx ændring af jagttider, skumrings- og dæmringsjagt, etc.)	11
4.4	Udfordringerne i at bedømme hvor stor en andel af handyrene (hjordene), der er over en vis alder, jf. målsætningerne i forvaltningen	12
4.5	Seneste overordnede erfaringer fra DCE´s projekter vedrørende dataindsamling for hjortevildtet	13
5	Opsamling og konklusion	16
6	Referencer	18

1 Sammendrag

Baggrund: Miljøstyrelsen har bedt DCE om at beskrive hvilke data der kræves for at gennemføre en adaptiv forvaltning af kronvildt og dåvildt i Danmark. Besvarelsen er baseret på følgende spørgsmål:

1. **Aktuel kvalitet og rumlig opløsning på bestandsdata:** Danmarks Jægerforbund (DJ) udarbejder årlige vurderinger af hjortevildtbestanden, men disse er baseret på skøn og ikke metodiske tællinger. Desuden har DJ indsamlet kæber fra kronhjorte på frivillig basis i en årrække. Vildtudbyttestatistikken er den eneste systematiske kilde til bestandsdata, men mangler vigtige informationer.
2. **Nuværende udfordringer i dataindsamlingen:**
 - I. *Manglende rumlig opløsning:* Vildtudbyttedata indberettes på kommuneniveau, som ikke altid matcher forvaltningsområderne. Bør som minimum være på bestandsniveau.
 - II. *Manglende aldersmæssig opløsning:* Klassificering i kalv, 1-års dyr og 2+ årige er utilstrækkelig for at beskrive bestandenes alderssammensætning.
 - III. *Ufuldstændige oplysninger og validitet:* Mange indberetninger mangler oplysninger om køn og alder. Det kan påvirke repræsentativiteten.
 - IV. *Repræsentativitet:* DJs kæbeindsamlinger kan pga. manglende repræsentativitet ikke bruges til at analysere overlevelse for kronhjorte under 5 år.
3. **Udfordringer forbundet med at henvise en effekt til et givent forvaltningsmæssigt tiltag:** Effekter på bestandsstørrelse såvel som køns- og alderssammensætning, lader sig i praksis tidligst evaluere efter 2-3 år.
4. **Udfordringer i at bedømme andelen af gamle hjorte:** Aldersbestemmelse er mest præcis vha. tandsnit på nedlagte dyr. Bedømmelse af alder på dyr i den levende bestand er mere omtrentlig og kræver stor feltindsats. Systematisk brug af apps til registrering af nedlagte dyr, samt vildtkameraer til registrering af levende dyr, assisteret af kunstig intelligens til arts- og aldersbestemmelse kan være gode løsninger til bestandsmonitoring i fremtiden.
5. **Resultater fra DCEs projekter:** Jægere kan efter korte træningsforløb, relativt sikkert bedømme alder på kronhjorte op til 4-årsalder ud fra fotos. Det er dog vanskeligt, selv for øvede, at aldersvurdere hjorte over 5 år. I gennemsnit vurderes 3-7-årige hjorte til at være 1-3 år for gamle.

Opsamling og konklusion:

- Det nuværende bestandsdatagrundlag er utilstrækkeligt til adaptiv forvaltning.
- Tandsnit af nedlagte dyr er fortsat den mest valide metode til aldersbestemmelse under forudsætning af at indsamlingen er repræsentativ.
- Bestandsmonitoring baseret på automatiseret billedbehandling af data fra mobilapps og vildtkameraer har et stort potentiale.
- Uanset hvilken fremtidigt system for bestandsmonitoring man vælger, vil det kræve ressourcer at udvikle og opretholde.

2 Spørgsmål

Miljøstyrelsen (MST) har i en "god bestilling" sendt DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet en række spørgsmål om, hvilke krav der skal stilles til bestandsdata for at kunne gennemføre en adaptiv forvaltning af kronstyr og dådyr i Danmark.

I sin fulde ordlyd lyder bestillingsteksten således:

"Vildtforvaltningsrådet har besluttet at udarbejde en adaptiv forvaltningsplan for då- og kronstyr. Forudsat at relevante virkemidler bringes i anvendelse, udgør indsamling af relevante bestandsdata en hjørnesten i den adaptive forvaltning. Dette med henblik på at;

- - Skabe en benchmark for den nuværende situation / de nuværende bestande af hjortevildtet
- - herefter følge en udvikling i den løbende måling af hjortevildtet hensat til konkrete virkemidler.
- Til brug for en drøftelse af ovenstående, i henholdsvis den nationale og de regionale hjortevildtgrupper ønskes en kort beskrivelse af;
- - De vurderede forskellige bestande og deres hovedudbredelse i Danmark. (potentielle forvaltningsområder)
- - De nuværende udfordringer i dataindsamlingen for hjortevildtet (då og kronstyr), herunder udfordringer med repræsentativitet i dataindsamling (bestand, udbredelse og demografi mv.).
- - Udfordringer forbundet med at henvise en effekt til et givent forvaltningsmæssigt tiltag (fx ændring af jagttider, skumrings- og dæmringsjagt, etc.) Man kan evt. indsætte en "boks" med de konkrete udfordringer DCE oplevede ved tidligere besvarelse vedrørende effekten af skumrings-, - og dæmringsjagt.
- - Udfordringerne i at bedømme hvor stor en andel af handyrerne (hjortene) der er over en vis alder, jf. målsætningerne i forvaltningen.
- - Seneste overordnede erfaringer fra DCE's projekter vedrørende dataindsamling for hjortevildtet.
- - Mulige omkostningseffektive metoder til fremtidig monitorering af bestandenes størrelse, udbredelse og demografisk sammensætning under henvisning til, at data skal være repræsentative. En minimumsløsning bør kort beskrives."

I det følgende har DCE besvaret de enkelte spørgsmål i det omfang, det lader sig gøre ud fra foreliggende viden.

3 Aktuel kvalitet og rumlig opløsning på bestandsdata

Danmarks Jægerforbund udarbejder hvert år en vurdering af antallet kron dyr og dådyr i de forskellige landsdele (Pedersen & Midtgaard, 2024). Disse tal er ikke baseret på metodiske tællinger, men skøn foretaget af lokale tovholdere. I forbindelse med forvaltningsdiskussioner, refereres hyppigt til disse tal, der ofte betragtes som troværdige. I sagens natur, er det dog ikke muligt at vurdere disse tals validitet.

Af kvantitative og ensartede metoder, er vildtudbyttestatistikken den eneste systematiske kilde til numeriske og demografiske bestandsdata af hjortevildtet i Danmark: Efter jagtsæsonens afslutning er alle jagttegnsløserne forpligtiget til at indrapportere, hvor mange dyr de har nedlagt i den foregående jagtsæson, fordelt på kommune. For kronvildt og dåvildt har det siden sæsonen 2007/08 desuden været muligt frivilligt at indberette supplerende oplysninger på køn, alder og jagttidspunkt (måned). Fra 2017/18 blev det obligatorisk at indberette køn for nedlagt kronvildt. Alder registreres som kalv, 1-års-dyr eller ældre (2+ år).

Vildtudbyttet bruges traditionelt som indekstal, under antagelse af at andelen af bestanden som høstes, er nogenlunde konstant i tid og rum, hvilket gennemgående synes at være tilfældet for hjortevildt i Danmark (Kahlert et al. 2015, Sunde et al. 2023). Under antagelse af, hvor stor en del af den samlede dødelighed, der kan tilskrives jagt, samt bestandenes vækstrater uden jagt, er det desuden muligt at estimere bestandenes omtrentlige størrelse på basis af jagtudbyttet (Jeppesen, Sunde, & Hansen, 2024).

I seneste jagtsæson (2023/24) blev der indberettet supplerende oplysninger for 7862 ud af 10696 nedlagte kron dyr (74%), heraf 5973 (56%) med både køn og alderskategori (Tabel 1, Figur 1). For de resterende 1889, hvor der var indberettet supplerende oplysninger, omfattede disse alene de obligatoriske oplysninger om køn. Basale oplysninger på alderskategori (kalv, 1-årsdyr, ældre) og måned for nedlæggelse manglede med andre ord for op imod 44 % af de nedlagte kron dyr¹.

For dåvildt blev der i seneste jagtsæson (2023/24) indberettet supplerende oplysninger for 8379 ud af 12433 nedlagte dyr (67%), heraf 4456 (36 %) med både køn og alderskategori (Tabel 2, Figur 1). For de resterende 3923, hvor der var indberettet supplerende oplysninger, omfattede disse alene oplysninger om køn. Basale oplysninger på alderskategori (kalv, 1-årsdyr, ældre) og måned for nedlæggelse manglede med andre for op imod 64 % af de nedlagte dådyr².

¹ Da Tabel 1 ikke angiver data på individer nedlagt uden opgivelse af måned, vil der formentlig foreligge data på køn og/eller alder for en del af disse.

² Da Tabel 2 ikke angiver data på individer nedlagt uden opgivelse af måned, vil der formentlig foreligge data på køn og/eller alder for en del af disse.

Tabel 1. Fordeling af kron dyr nedlagt i jagtsæsonen 2023/24, indberettet med ekstra oplysninger på køn, måned og evt. alder. I alt blev der indberettet 10.696 nedlagte kron dyr i 2023/24 heraf 7862 med måned, køn og evt. alder.

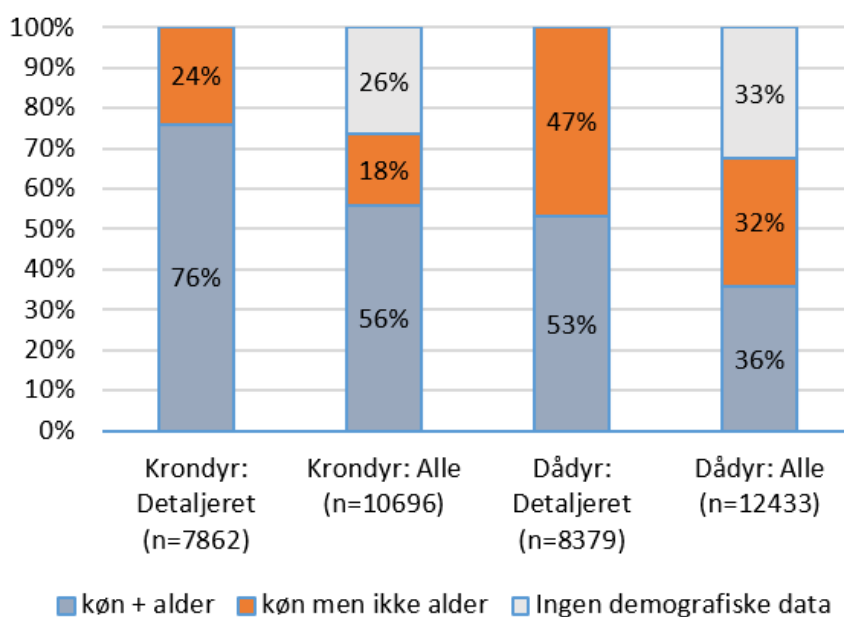
Type	Alder	Køn	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Total
Kronhjort	2+ år		630	342	227	165	37	1401
	1 år		307	178	165	168	166	984
Kronhind	2+ år		5	194	273	250	367	1089
	1 år		5	112	155	155	160	587
Kalv		Han	106	120	162	152	187	727
		Hun	136	230	291	225	303	1185
Ikke angivet	Ukendt	Han	246	149	156	140	53	744
	Ukendt	Hun	13	204	334	263	331	1145
Total			1448	1529	1763	1518	1604	7862

Tabel 2. Fordeling af dådyr nedlagt i jagtsæsonen 2023/24, indberettet med ekstra oplysninger på køn, måned og evt. alder. I alt blev der indberettet 12.433 nedlagte dådyr i 2023/24 heraf 8379 med oplysninger på måned, køn og evt. alder.

Type	Alder	Køn	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Total
Dåhjort	2+ år		61	331	115	458	154	1119
	1 år		51	187	162	320	171	891
	Ukendt	Han	50	225	151	405	149	980
Då	2+ år		3	95	180	346	308	932
	1 år		2	29	72	108	109	320
	Ukendt	Hun	8	124	287	580	453	1452
Kalv		Han	2	63	112	201	175	553
		Hun	5	68	131	220	217	641
		Ukendt	0	0	1	0	0	1
Ikke angivet	Ukendt	Han	3	86	128	257	175	649
	Ukendt	Hun	4	91	185	309	252	841
Total			189	1299	1524	3204	2163	8379

Figur 1. Fordeling af kron dyr og dådyr i den danske vildtudbyttestatistik nedlagt i jagtsæsonen 2023/24, rapporteret med måned, køn og alder (kalv, 1-årsdyr, 2+ år), kun med måned og køn, eller uden oplysninger.

Nedlagte dyr med demografiske data



4 Svar på konkrete spørgsmål

4.1 De vurderede forskellige bestande og deres hovedudbredelse i Danmark (potentielle forvaltningsområder).

Dette spørgsmål lader sig ikke besvare kvantitativ, al den stund der ikke foreligger data på nedlagte kron- og dådyr med tilstrækkelig rumlig opløsning (se Sunde and Haugaard (2019)).

DCE har derfor ikke mulighed for at komme med mere kvalificerede bud på de danske kron- og dådyrbestandes udbredelse og indbyrdes afgrænsning end de regionale hjortevildtgruppers egne bud ud fra kendskabet til deres respektive bestande.

I mangel af systematisk registrerede bestandsdata med den ønskede geografiske opløsning, henviser DCE til Danmarks Jægerforbunds årlige vurdering, baseret på lokale skøn (Pedersen & Midtgaard, 2024).

4.2 De nuværende udfordringer i dataindsamlingen for hjortevildtet (då- og kronvildt), herunder udfordringer med repræsentativitet i dataindsamling (bestand, udbredelse og demografi mv.).

Begrænsningerne ved de aktuelle vildtudbyttedata

Som uddybet i tidligere publikationer (Jeppesen et al., 2024; Sunde, 2016; Sunde, Balsby, Christensen, Hansen, & Mayer, 2023; Sunde & Haugaard, 2016, 2019), er det nuværende datagrundlag for hjortevildt i Danmark utilstrækkeligt til troværdigt og præcist at kunne estimere bestandsstørrelse og demografisk sammensætning på bestandsniveau.

Begrænsningerne ved de aktuelle vildtudbyttedata kan summeres som følgende:

- **Manglende rumlig (og tidsmæssig) opløsning på vildtudbyttedata:** De geografiske enheder for indberetning (kommuner) følger ikke de regionale forvaltningsområder. Det betyder, at en række kommunale udbyttetotal ikke kan henføres til forvaltningsenheder og vice versa. Som følge heraf kan ca. 44 % af datamaterialet på kron- og dådyr fra Vildtudbyttestatistikken ikke knyttes til de respektive forvaltningsområder (Sunde & Haugaard, 2019). Konkret betyder dette, at der for en række biologisk veldefinerede bestande af kron- og dådyr i Danmark enten ikke foreligger bestandsdata overhovedet, eller at kun dele af bestanden kan monitoreres. Mangel på præcis angivelse af hvor (georeference) og hvornår (dato) dyr af forskelligt køn, alder og kondition nedlægges gør det desuden umuligt at undersøge mulige bestandssammenhænge i dybden (Sunde et al., 2023). **Løsningen** er at registrere vildtudbytte med højere geografisk (og også gerne tidsmæssig) opløsning end nu, ideelt til præcis georeference og dato. Som minimum inden for hvert forvaltningsområde. Teknisk er dette fuldt muligt i form af diverse applikationer til smartphones.

- **Manglende aldersmæssig opløsning på 2+årige dyr:** For længelevende arter, som kron dyr og dådyr, som kan blive op til 20 år i naturen, er en aldersmæssig klassificering i kalv, 1-årsdyr og 2+ årige helt utilstrækkelig til at beskrive bestandenes alderssammensætning, ikke mindst andelen af ældre hjorte. **Løsningen** er at registrere dyr på 2+ år, navnlig hjortene, med mere præcise aldersangivelser, fx vha. af tandsnit som man gør i Norge og Sverige. Alternativt baseret på vurderet alder (se 3.5) baseret på tandslid eller fysiske alderskendetegn (hjorte).
- **Mørketal og spørgsmål om validitet af indberettede aldersoplysninger:** En stor del af de nuværende indberetninger er fortsat ufuldstændige med hensyn til opgivelse af køn og alder. Dette stiller spørgsmål ved repræsentativiteten og validiteten af de indberettede data. Problemet er endnu større for dådyr end for kron dyr (Figur 1). **Løsning:** bedre uddannelse af jægere i aldersbestemmelse af hjortevildt evt. suppleret med, at der tages/uploades dokumentationsfoto til professionel aldersbedømmelse evt. med brug af kunstig intelligens.
- **Generelle svagheder ved at monitere bestande alene gennem vildtudbytte:** Selv om jægere er selektive i forhold til, hvilke dyr de nedlægger, kan bestandes størrelse og demografiske sammensætning beregnes ud fra alder og køn på nedlagte dyr, hvis man kan antage, at langt hovedparten af bestanden før eller siden nedlægges af jægere, hvilket er en rimelig antagelse for kron dyr og dådyr i Danmark (Sunde & Haugaard, 2014), som indtil for få år siden ikke havde naturlige fjender. I bestandsområder, hvor ulve har etableret ynglebestande, vil denne grundantagelse kunne blive udfordret, da ulve vil kunne blive ansvarlige for en væsentlig del af den dødelighed, som fortrinsvis rammer kalve (Smith, Drummer, Murphy, Guernsey, & Evans, 2004). **Løsning:** Registrering af supplerende bestandsdata baseret på den levende bestand, fx vildtkameraer (demografisk sammensætning, bestandstæthed) (ENETWILD-consortium et al., 2023) og/eller faldtællinger. Begge dele kræver dog forudgående design og efterfølgende databehandling for at sikre, at data er repræsentative for bestandsområdet, har tilstrækkeligt statistisk udsagnskraft, og er kodet og analyseret korrekt.

Repræsentativitet

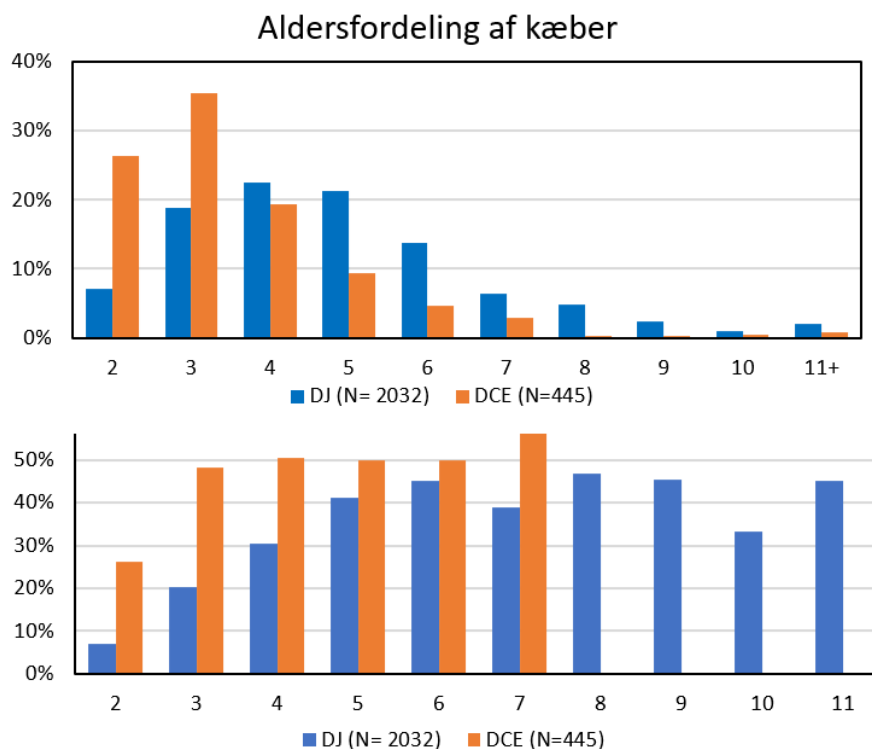
Vildtudbytteindberetninger har den væsentlige styrke, at de er obligatoriske. Ud over at sikre det størst mulige datamateriale på nedlagte dyr (hvilket især er vigtigt for de mindste bestande), giver obligatoriske indberetninger også den bedste garanti for at stikprøverne er repræsentative i forhold til de dyr, som nedlægges.

Registreringer af alderssammensætning af nedlagte dyr, baseret på frivillighed, fx Danmarks Jægerforbunds indsamlinger af kæber fra kronhjorte, har i praksis vist sig ikke at være repræsentative for dyr under fem år. Dette skyldes, at yngre hjorte var kraftigt underrepræsenteret blandt kæber indsendt i den ekstensive undersøgelse (Figur 2), formentlig fordi det var mere spændende for jægere at vide alderen på

hjorte med store opsatser, end på unge hjorte, hvis alder var næsten givet på forhånd. Anders Jarnemo (pers. komm.) rapporterer om tilsvarende erfaringer fra Sverige. Som resultat heraf, vil estimer af den aldersspecifikke dødelighed, blive underestimeret for de yngre aldersgrupper. Fra og med det 5. fyldte år, må Danmarks Jægerforbunds kæbemateriale dog antages at være repræsentativt i forhold til aldersfordelingen af nedlagte dyr. Denne vurdering bygger dels på, at den estimerede overlevelse fra og med det femte fyldte år er konstant med stigende alder (Figur 2, P. Sunde: upubl. data), dels at danske jægere kun i ringe grad kan aldersvurdere kronhjorte fra og med det 5. fyldte leveår (afsnit 4.5).

Løsning: den simpleste, og analytisk mest robuste, løsning med repræsentativitet af nedlagte dyrs køn og alder, er at gøre det obligatorisk for jægere at gemme kæber fra nedlagte dyr, så senere stikprøver kan baseres på lodtrækning (i det omfang man ikke vil undersøge alle nedlagte dyr). Hvis fotodokumentation af nedlagte dyr efter afprøvning skulle vise sig tilstrækkelig til omtrentlig aldersbestemmelse til aldersklasse (se 3.5) kan kæber måske i fremtiden erstattes af fotos.

Figur 2. Øverst: Aldersfordeling (fyldte år) af kronhjorte baseret på kæber fra systematisk indsamling (80 % af vildtudbytte) på Djursland, 2008-12 (Sunde & Haugaard, 2014), og ved landsdækkende kæbeindsamlinger baseret på opfordring til indsendelse 2016-23, foretaget af Danmarks Jægerforbund (DJ). Nederst: Årlig dødelighed beregnet ud fra aldersfordelingen ovenfor (DCEs materiale tillod kun pålidelige estimer per aldersklasse til og med det syvende fyldte år). Fordi indsendere af kæber i den ikke-systematiske undersøgelse (DJ) var mest tilbøjelige til at indsende kæber fra ældre hjorte, er yngre hjorte underrepræsenteret, hvilket igen fører til en misvisende, lav, beregnet dødelighed for 2-4-årige.



4.3 Udfordringer forbundet med at henvise en effekt til et givent forvaltningsmæssigt tiltag (fx ændring af jagttider, skumrings- og dømringsjagt, etc.)

For effekter på *bestandsstørrelse*, vil en ændring i princippet være målbar allerede det følgende år efter indførelse af et jagtlig tiltag, hvis bestanden monitoreres på basis af den levende bestand. Hvis man skal tage højde for tælle-usikkerhed og naturlige år-til-år-variationer i antal og fordelinger af dyr, er det dog mere realistisk, at man behøver mindst 2-3 år med optællingsdata efter en gennemført tiltagsændring, før en bestandsændring vil kunne estimeres med en større grad af sikkerhed medmindre der er tale om en meget drastisk bestandsnedgang.

Som beskrevet udførligt i et tidligere rådgivningsnotat (Sunde, 2016), vil der selv med de bedste demografiske monitoringsdata gå 2-3 år (jagtsæsoner) før en markant ændring i dødelighed er målbar i den levende bestands *demografiske sammensætning*, og mindst 3 år før den vil være målbar blandt nedlagte dyr.

Det er derfor fornuftigt, ikke at ændre virkemidler hyppigere end hvert 3. år.

Hvis man skal evaluere effekten af et bestemt tiltag, er det også vigtigt, at effekten kan isoleres statistisk fra effekterne af andre tiltag såvel som faktorer, som kan have indflydelse på den pågældende bestandsparameter. Videnskabelig evidens for effekter af et givet tiltag forudsætter derfor adskillige indbyrdes uafhængige før-efter forsøg (replikater), samt kontrol-områder, hvor der i samme periode ikke er sket de samme ændringer i forvaltningsmæssige tiltag.

Fra et vidensopsamlingsperspektiv er det derfor kun en fordel, at der er mange forskellige forvaltningsområder, som tester forskellige typer tiltag (Sunde & Haugaard, 2019).

Alt dette kræver naturligvis, at der er registreret bestandsdata i den nødvendige kvalitet og geografiske opløsning før og efter et tiltag sættes i værk (Sunde & Haugaard, 2019).

4.4 Udfordringerne i at bedømme hvor stor en andel af handdyrene (hjortene), der er over en vis alder, jf. målsætningerne i forvaltningen

Som redegjort for i et tidligere rådgivningsnotat møntet på kron dyr (Sunde, 2016), kan andelen af gamle hjorte, i enten de nedlagte dyr eller i den levende bestand, estimeres vha. af række forskellige metoder.

Det er klart nemmest, billigst og mest nøjagtigt at måle alder på nedlagte dyr (hvor tandsnitmetoden giver det mest præcise estimat).

Estimering af alderssammensætning i den levende bestand vil altid være mere omtrentlig, da vurderinger skal foretages på basis af feltkendetegn (https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6a8f491016b944a8cbcd5f9/1714470751708/Brunstobs%20kronvilt%20Sk%C3%A5ne_instruktion.pdf), lige som forskellige køns- og aldersklasser vil have forskellig observationshyppighed generelt og sæsonmæssigt pga. forskelle i aktivitet og habitatbrug (Jarnemo, Jansson, & Månsson, 2017).

Af disse grunde, har registrering af antal eller andele af gamle hjorte krævet stor feltindsats, lokalkendskab til de pågældende terræner, samt ikke mindst stor kundskab og erfaring. Med den stadig stigende udbredelse af stadig bedre og billigere vildtkameraer, kombineret med udviklingen i mønstergenkendelse baseret på kunstig intelligens ("Artificial Intelligence", AI), bør det betragtes som en realistisk mulighed, at man inden for relativt få år vil kunne foretage demografisk monitoring af kron dyr og dådyr baseret på automatiseret registrering og aldersbestemmelse.

Før dette er muligt, vil det dog være nødvendigt at skulle træne algoritmer på et stort antal billeder af dyr med kendt alder. Alle AI-baserede billedgenkendelsessystemer kræver desuden kalibrering til lokale forhold og løbende validering af resultater for at sikre troværdige data.

4.5 Seneste overordnede erfaringer fra DCE's projekter vedrørende dataindsamling for hjortevildtet

I løbet af de to seneste jagtsæsoner (2022/23, 2023/24) har DCE sammen med Danmarks Jægerforbund (DJ) undersøgt danske jægers evner til at aldersbestemme kron dyr baseret på tandslid (afkogte kæber) og udseende (fysisk inspektion af nedlagte dyr, såvel som fotos af levende og nedlagte dyr med kendt alder, eller alder, der efterfølgende er konstateret på tandsnit). Resultaterne af undersøgelsen (herunder i hvilken grad en fokusgruppe af jægere kunne aldersbestemme kron dyr ud fra tandslid efter to års træningsforløb) er endnu ikke færdiganalyseret, men her løftes sløret for nogle foreløbige resultater, som vurderes at have forvaltningsmæssig relevans.

Erfaringer fra vildtparader indikerer, at almindelige jagtdeltagere var endog meget usikre på at vurdere alderen på de nedlagte dyr foran dem.

Som en del af projektet, gennemførtes også en online-baseret test, hvor 486 frivillige testpersoner (rekrutteret via annoncering på DJs hjemmeside) med anonymiseret bruger-ID deltog i et test- og læringsforløb, hvor de blev præsenteret for 60 forskellige fotos af hovedsageligt levende handyr af kron dyr fra kalv til 15+ år (aldersbestemt eksakt ud fra kendt fødselstidspunkt eller med stor præcision baseret på tandsnit). For hvert billede skulle deltageren vurdere alder til nærmeste fyldte år (0, 1, 2, ..). Efter hvert gæt fik deltageren oplyst den korrekte alder, så de 60 billeder også repræsenterede et læringsforløb.

Undersøgelsen gav dermed både et indblik i kron dyr-interesserede borgers (formentlig helt overvejende jægers) evne til at aldersvurdere kron hjorte ud fra feltkendetegn, og i effekten af simple net-baserede læringsforløb.

En tilsvarende undersøgelse blev udført på en fokusgruppe bestående af 31 erfarne kron dyrjægere som havde gennemgået et to-årigt træningsforløb i aldersbestemmelse af kron dyr. Ved forløbets afslutning, gennemgik de et fælles forløb, hvor de på en skærm blev præsenteret for 45 fotos (samme dyr som den anden gruppe) med 20-30 sekunder til at vurdere hvert billede.

De foreløbige resultater indikerer, at forsøgspersonerne gennemgående er i stand til at vurdere forskelle i kron hjortes alder op til ca. 6-årsalderen. Vurderingerne afslører dog også at alderen for 3-7-årige hjorte blev systematisk overvurderet (Figur 3).

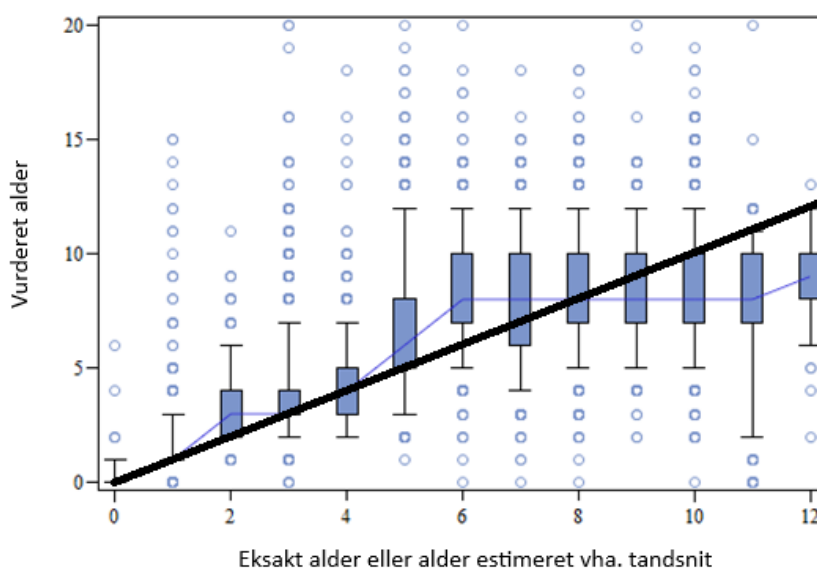
Det generelle testpanel vurderede således 76 % af yngre mellemhjorte (2-4 år) til korrekt aldersklasse, 23% af disse blev vurderet til at være 5+ år og 1 % til at være yngre end 2 år (Figur 4). Til sammenligning, vurderede testpanelet bestående af erfarne kron dyrjægere, 91 % af de 2-4-årige til korrekt aldersklasse, 8 % af de 2-4-årige til at være 5+ år og 1 % til at være yngre end 2 år (Figur 4). Begge testpaneler vurderede således hovedparten af de yngre mellemhjorte til rigtig aldersgruppe, dog med en systematisk tilbøjelighed for at vurdere hjortene til en ældre alderskategori. Det erfarne testpanels vurderinger var markant mere præcise end det generelle panels vurderinger.

For ældre mellemhjorte (5-7 år) vurderede det generelle testpanel 41% af billederne til korrekt aldersklasse, mens 51% blev vurderet til at være 8+ år og 8 % til at være under 5 år (Figur 4). Testpanelet bestående af erfarne kron dyrjægere, vurderede til sammenligning 43 % af de 5-7-årige til korrekt aldersklasse, 53 % af de 5-7-årige til at være 5+ år og 5 % til at være yngre end 5 år (Figur 4). Begge testpaneler vurderede således samstemmende over halvdelen af de ældre (5-7-årige) mellemhjorte til at være 8+år.

I starten af testen (de første billeder) blev alderen for 0-2-årige i gennemsnit estimeret omtrent korrekt, 3-årige blev overestimeret med ca. 1 år, og 4-7-årige blev overestimeret med 2 år (Figur 5). Efter 60 billeder var gennemgået, var den systematiske overestimering af alder næsten halveret (Figur 5). Dette indikerer, at selv korte træningsforløb forbedrer validiteten af jægers aldersvurdering af især yngre mellemhjorte signifikant.

Som overordnet resultatet, giver vurderinger af alder ud fra billedmateriale relativt præcise (om end systematisk overvurderede) aldersestimater for kronhjorte til og med det 4. fyldte leveår, med en betydelig positiv effekt af selv et kortvarigt træningsforløb. Fra og med det 6. fyldte leveår, ser det derimod ud til at være vanskeligt, grænsende til det vilkårlige, hvilken alder dyr vurderes at have, selv for erfarne paneldeltagere.

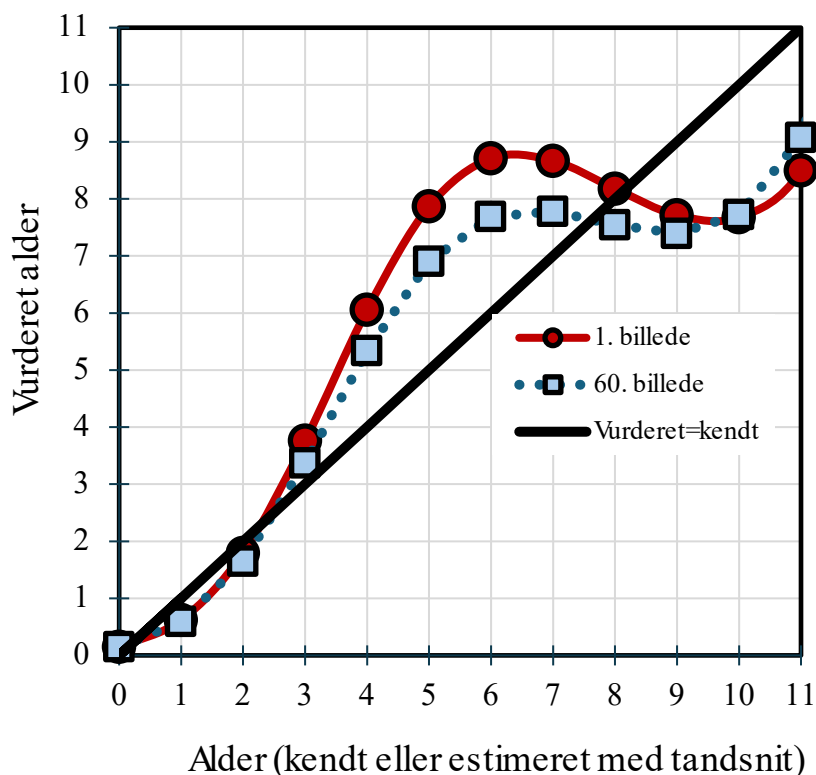
Figur 3. Boksplot af vurderet alder af hovedsageligt levende kronhjorte på fotos i forhold til deres præcise alder (eksakt eller bestemt høj nøjagtighed vha. tandsnit). (blå linje: medianværdi, bokse: 25%-75% af observationerne, tynde vertikale barrier: interval for 5%-95% af observationer, cirkler: ekstreme observationer) Den sorte linje angiver reference for præcis estimeret alder $y=x$ (P. Sunde m.fl., upubl.)



Figur 4. Procentvis fordeling af aldersvurderinger ud fra fotos foretaget af 386 deltagere i en online-undersøgelse (øverst; 20-60 billeder vurderet per deltager) og en fokusgruppe bestående af 31 erfarne krondyrjægere (45 billeder vurderet per deltager), sammenholdt med dyrenes "sande" aldersklasse, baseret på viden om dyrenes eksakte alder eller alder estimeret med stor nøjagtighed vha. tandsnit (P. Sunde m.fl., upubl.). Procentfordelingen for hver linje summerer op til 100 %. Tal i grønne felter angiver procentdelen af billeder af dyr fra en given aldersklasse som blev vurderet til korrekt aldersklasse.

Online-testgruppe (387 deltagere)						
"Sand" alder	Antal spørgsmål	Procentfordeling: vurderet alder				
		kalv	1-årig	2-4 år	5-7 år	8+ år
kalv	656	95	5	0	0	0
1-årig	650	4	80	16	1	1
2-4 år	4357	0	1	76	19	4
5-7 år	6123	0	0	8	41	51
8+ år	6792	0	0	2	34	64
Erfaren fokusgruppe (31 deltagere)						
"Sand" alder	Antal spørgsmål	Procentfordeling: vurderet alder				
		kalv	1-årig	2-4 år	5-7 år	8+ år
kalv	54	93	6	2	0	0
1-årig	53	2	81	15	2	0
2-4 år	239	0	1	91	8	0
5-7 år	367	0	0	5	43	53
8+ år	476	0	0	4	35	61
		Vurderingssucces:				
		2 klasser for lavt	1 klasse for lavt	Korrekt klasse	1 klasse for høj	2 klasser for højt

Figur 5. Statistisk sammenhæng mellem gennemsnitlig vurderet alder for kronhjorte baseret på fotos og dyrenes "rigtige" alder (kendt eller estimeret med tandsnit) af 386 forsøgspersoner angivet for det første billede og efter det 60. billede. (P. Sunde m.fl., upubl)



5 Opsamling og konklusion

Det optimale bestandsmoniteringsprogram vil være det som på billigst og nemmest mulig måde, leverer det nødvendige datagrundlag for, at de forvaltningsmæssige beslutninger er tilstrækkeligt informeret. Det optimale design, kvalitet og kvantitet af de indsamlede data vil derfor bero på, hvilke målsætninger, der ønskes opnået, og tolerancen i forhold til usikkerhed omkring visshed for målopfyldelse, samt ikke mindst hvilke virkemidler som ønskes bragt i anvendelse (Sunde & Kanstrup, 2025).

Afskydningsplaner baseret på kvoter vil således normalt kræve, at der foreligger ret præcise estimater af bestandens størrelse og sammensætning, hvis man vil undgå enten at høste for få eller for mange i forhold til opnåelse af bestandsmålsætningen. Et eksempel på dette kunne være, at man på basis af estimater for bestandens størrelse og andelen af yngre, mellem-aldrende og gamle hjorte, fastsætter en kvote på antal hjorte, der i en given jagtsæson må nedlægges for at holde den jaglige dødelighed på det niveau som sikrer opfyldelse af bestands- og høstmålsætningerne (se Sunde, 2025).

En afskydningspolitik, baseret på en prøv-og-fejl-tilgang, hvor man på basis af indsamlede erfaringer justerer på de valgte virkemidler, hvis målsætningen ikke opfyldes i den grad som ønsket, vil godt kunne baseres på indekstal eller ligefrem kvalitative data for bestandsstørrelse, hvorimod demografisk sammensætning forudsætter en eller anden form for estimering af de forskellige køns- og aldersgruppers bestandsandel. Et eksempel på dette kunne være, at bestandens præcise størrelse ikke kendes, men man ønsker den reduceret med 20 % i forhold til det aktuelle niveau samtidigt med, at man ønsker at øge andelen af gamle hjorte til 5 %. Begge mål søgt opnået vha. indsatsregulerende virkemidler (fx ved henholdsvis at øge og mindske jagttidens længde). Her vil ændring i bestandens størrelse udmærket kunne evalueres på grundlag af indekstal, hvorimod evaluering af ændringer i den demografiske sammensætning fortsat vil kræve en eller anden form for estimat af andelen af gamle hjorte i bestanden.

Uanset hvordan man vender og drejer det, er det nuværende bestandsdatagrundlag utilstrækkeligt i kvalitet og rumlig opløsning til at kunne bruges som grundlag for en fremtidig adaptiv bestandsforvaltning af kronvildt og dåvildt, ikke mindst hvad angår opfyldelse af de demografiske målsætninger om mindst 5 % gamle hjorte i forårsbestanden.

Både data fra nedlagte og levende (observerede, fotograferede) dyr vil i princippet kunne bruges som grundlag for en fremtidig bestandsmæssig og demografisk bestandsmonitering. Fordele og ulemper ved forskellige metodiske tilgange har været grundigt adresseret tidligere (Sunde, 2016).

For indeværende må aldersbestemmelser baseret på tandsnit (evt. tandslid vurderet af eksperter) af systematisk indsamlede kæber af nedlagte dyr (som det gøres i Norge og Sverige) fortsat betegnes som den eneste fagligt valide metode til at estimere bestandes demografiske sammensætning. I så henseende kan det af DJ indsamlede kæbemateriale for kronhjorte betegnes som repræsentativt til at estimere årlig dødelighed og bestandssammensætning fra og med 5-årsalderen.

I forhold til udvikling af fremtidige omkostningseffektive bestandsmoniteringsmetoder, vurderes en lavthængende frugt at være udvikling af tekniske (mobil-)applikationer til indrapportering af nedlagt vildt med georeference og fotodokumentation, kombineret med, at detaljeret rapportering med fotodokumentation gøres obligatorisk for i hvert fald hjorte.

Vildtkameradata (herunder fra private) vurderes også at rumme et stort potentiale for monitoring af både bestandens tæthed (baseret på antal observationer per kameradøgn) og demografiske sammensætning, ikke mindst fordi det vil registrere data på den levende bestand og ikke de dyr, som bliver nedlagt af jægere. Et bestandsovervågningssystem baseret på vildtkameraer vil dog i givet fald kræve et omfattende udviklings-, test- og valideringsarbejde før det vil kunne benyttes til at levere troværdige bestandsestimater. For at kunne levere robuste data på bestandsniveau, vil en vildtkamerabaseret overvågning skulle baseres på et stort (formentlig trecifret) antal vildtkameraer fordelt (med kendt georeference) over hele bestands-/forvaltningsområdet og data på indsats (kameradøgn) og observationer (dyr) kodes og samles i én database.

Aldersbestemmelser ud fra billeder af levende (vildtkamera) og evt. nedlagte dyr, baseret på AI, vil potentielt kunne være langt den billigste og mest valide løsning på ovenstående problemer. Selv hvis dette tekniske problem skulle kunne løses, er det for observationer af levende dyr essentielt, at kontekst for registrering (georeference, om der fodres eller ikke osv.) også rapporteres.

Foreløbige resultater fra testpaneler, som har skullet vurdere alder på nedlagte dyr eller fotos af levende dyr, viser stor usikkerhed og systematisk overestimering af alder for hjorte. Selv korte træningsforløb ser dog ud til at kunne resultere i nogenlunde troværdige alders(klasse)vurderinger op til 4.-årsalderen. Derimod, ser det ud til at være forbundet med betydelig usikkerhed at foretage troværdige aldersbestemmelser for hjorte fra og med 5 årsalderen.

Hvis det i fremtiden viser sig praktisk uladsiggørligt, selv for eksperter eller AI, at aldersvurdere hjorte over fem år med tilstrækkelig sikkerhed, vil alternativet kunne være at estimere andelen af 8+årige kronhjorte i bestanden ud fra andelen af 5+ årige, baseret på viden om den aldersspecifikke dødelighed og alderssammensætning for 5+ årige hjorte.

Uanset om en fremtidig bestandsovervågningsstrategi vælges at skulle være baseret på data fra nedlagte (mobil-apps) eller levende dyr (vildtkameraer), vil der selv efter en udviklings-, test- og implementeringsperiode, være behov for ressourcer til at drifte et sådant system og analysere og kommunikere resultater til brugerne.

Mens der i det seneste årti er indsamlet noget viden om aldersbestemmelse og aldersfordelinger hos danske kron dyr, er vidensgrundlaget om dådyr ikkeeksisterende. Hvis dåvildt også ønskes omfattet af adaptiv bestandsforvaltning skal et tilsvarende udviklingsarbejde sættes i værk på denne art.

6 Referencer

ENETWILD-consortium, Guerrasio, T., Pelayo Acevedo, P., Apollonio, M., Arnon, A., Barroqueiro, C., . . . Vicente, J. (2023). Wild ungulate density data generated by camera trapping in 37 European areas: first output of the European Observatory of Wildlife (EOW). 20(3), 7892E. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2023.EN-7892>

Kahlert, J., Fox, A. D., Heldbjerg, H., Asferg, T., & Sunde, P. (2015). Functional responses of human hunters to their prey-why harvest statistics may not always reflect changes in prey population abundance. *Wildlife Biology*, 21(6), 294-302. <https://doi.org/10.2981/wlb.00106>

Jarnemo, A., Jansson, G., & Månsson, J. J. W. R. (2017). Temporal variations in activity patterns during rut-implications for survey techniques of red deer, *Cervus elaphus*. *Wildlife Research* 44(2), 106-113. <https://doi.org/10.1071/WR16156>

Jeppesen, A. S., Sunde, P., & Hansen, H. P. (2024). *Fagligt grundlag for adaptiv forvaltningsplan for kron- og dådyr i Danmark*. Teknisk rapport fra DCE nr. 311. 66 s. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR311.pdf

Pedersen, R. B., & Midtgaard, L. (2024). *Bestandsestimater og monitorering af kronhjorteudbyttet 23/24*. Notat fra Danmarks Jægerforbund. 23 s. https://www.jaegerforbundet.dk/media/23910/fagrapport-bestandsestimater-og-monitoring-af-kronhjorteudbytte-2023-24_ny.pdf

Smith, D. W., Drummer, T. D., Murphy, K. M., Guernsey, D. S., & Evans, S. B. (2004). Winter prey selection and estimation of wolf kill rates in Yellowstone National Park, 1995-2000. *Journal of Wildlife Management*, 68(1), 153-166. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2004\)068\[0153:WPSAEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2004)068[0153:WPSAEO]2.0.CO;2)

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

Sunde, P. (2025). Scenarier for afskydning af kronhjort. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 24 s- Fagligt notat nr. 22 2025 | [N2025_23.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2025/N2025_23.pdf)

Sunde, P., Balsby, T. J. S., Christensen, T. K., Hansen, J. L., & Mayer, M. (2023). *Bestandsanalyse af danske rådyr* Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 542. 70 s. <https://dce2.au.dk/pub/SR542.pdf>

Sunde, P., & Haugaard, L. (2014). *Bæredygtigt krondyrforvaltning - Populationsbiologiske analyser af krondyrbestandene på Oksbøl og Djursland med reference til jagtlig forvaltning*. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 106. 90 s.: <http://dce2.au.dk/pub/SR106.pdf>

Sunde, P., & Haugaard, L. (2016). *Forventede bestandseffekter af ændringer i jagen på kron dyr Cervus elaphus*. Notat fra DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi. 10 s. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/Forventede_bestandseffekter_paa_krondyr_230616.pdf

Sunde, P., & Haugaard, L. (2019). *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. 20 s. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Bidrag_kronvildtforvaltningen.pdf

Sunde, P. & Kanstrup, N. (2025). *Vurdering af virkemidler til fremtidens hjortevildtforvaltning*. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - - Fagligt notat nr. 2025 | 24 [N2025_24.pdf](#)