

# Krondyr og barriereeffekter fra veje

## - Best practice på statens veje i Danmark

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 18. januar 2013

Lene Jung Kjær  
Aksel Bo Madsen  
Morten Elmeros

Institut for Bioscience

Rekvirent:  
Vejdirektoratet  
Antal sider: 15

Faglig kommentering:  
Lars Haugaard  
Kvalitetssikring, centret:  
Jesper R. Fredshavn



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk>

# Indhold

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kronstyr – forekomst og udbredelse</b>	<b>4</b>
	Svar på spørgsmål	6
<b>3</b>	<b>Kronstyr – adfærd og spredningspotentiale</b>	<b>7</b>
	Svar på spørgsmål	7
<b>4</b>	<b>Kronstyr – veje og faunapassager</b>	<b>8</b>
	Svar på spørgsmål	9
<b>5</b>	<b>Behov for yderligere viden</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Referencer</b>	<b>14</b>

# 1 Baggrund

Vejdirektoratet (VD) har anmodet Aarhus Universitet (AU) om at udarbejde et notat, som skal belyse nødvendigheden af faunapassager med henblik på at opretholde nuværende og fremtidige krondyrbestande i Danmark. Notatet giver en kort baggrund og beskriver kort den generelle viden omkring de danske krondyrbestande. Notatet omtaler tidligere undersøgelser i relation til denne problemstilling såvel fra ind- som udland, og derudover er der svaret på de i kommissoriet konkrete stillede spørgsmål.

Faunapassager er meget dyre bygningsværker, og VD ønsker bistand til at perspektivere, hvorledes der bedst tages hensyn til krondyr i hhv. Jylland og på Sjælland, så faunapassagerne placeres eller udbygges mest hensigtsmæssigt både i forhold til at opretholde bestandene, men også i forhold til, hvad der er mest økonomisk.

Spørgsmål stillet af VD, der vil blive forsøgt besvarede er:

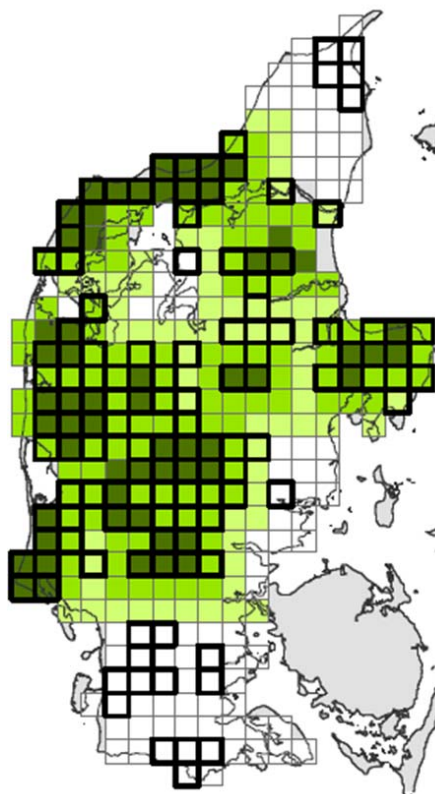
1. Hvad skal der til for at en landsdel er permeabel for krondyr, så bestanden kan opretholdes i samme størrelsesorden som hvis der ikke var barriereeffekter af veje?
2. Hvis Jylland skal fungere som et sammenhængende levested for krondyr, hvor mangler der så overordnet set passagemulighed? Og er det overhovedet nødvendigt at anskue den jyske bestand af krondyr som en sammenhængende bestand. Gør det noget, hvis det bliver to mindre bestande uden udveksling? Kan bestandene bære det?
3. Er det mest hensigtsmæssigt med mange passager tæt på hinanden i det midtjyske, eller er nye passager på allerede eksisterende veje mest hensigtsmæssigt?
4. Hvor tæt bør krondyrpassagerne ligge? (hvis vi bruger dimensionerne som de er beskrevet i (Ujvári & Elmeros 2011).
5. Er én passagemulighed på Esbjergmotorvejen nok (afhænger selvfølgelig af hvor effektivt den fungerer)?
6. Er der passagemuligheder nok på E45 nord-sydgående op igennem Jylland?

## 2 Krondyr – forekomst og udbredelse

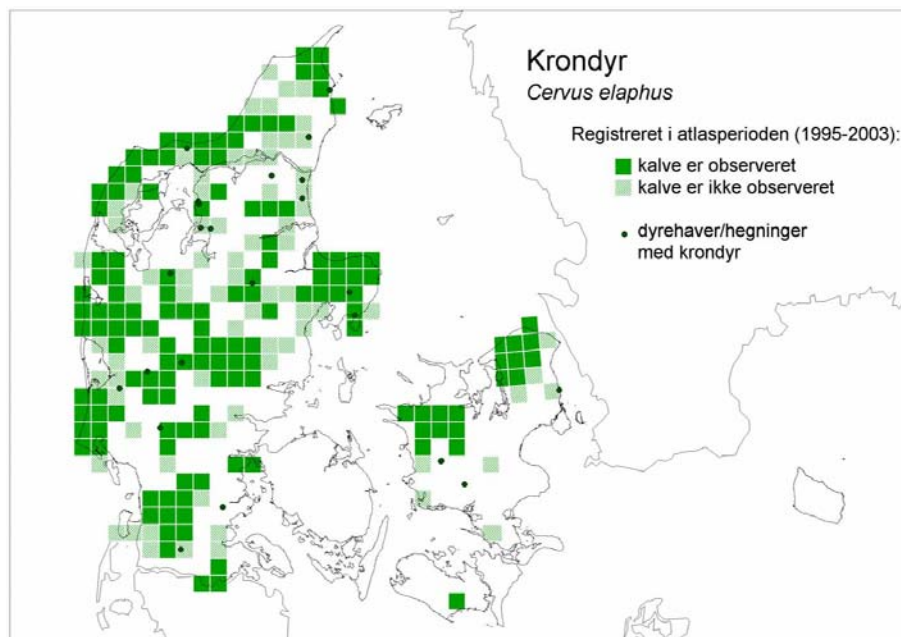
*Hvis Jylland skal fungere som et sammenhængende levested for krondyr, hvor mangler der så overordnet set passagemulighed? Og er det overhovedet nødvendigt at anskue den jyske bestand af krondyr som en sammenhængende bestand. Gør det noget, hvis det bliver to mindre bestande uden udveksling? Kan bestandene bære det?*

Den danske krondyrbestand har undergået drastiske nedgange i bestandsstørrelse og udbredelse. Krondyr var oprindeligt meget talrige i hele Jylland og på de store øer, men grundet højt jagttryk har disse populationer været næsten udryddet, og oprindelige bestande menes kun at forefindes i Nordøstjylland samt Jægersborg Dyrehave på Sjælland. Krondyr er nu ganske udbredt i Jylland, hvor bestande i Vestjylland menes at have spredt sig fra Østjylland. I Thy er krondyrbestanden et resultat af translokationer fra Klosterheden og Jægersborg Dyrehave på Sjælland. I Jylland findes de nuværende største bestande (kerneområder, Fig. 1) i tyndtbefolkede områder som Vestjylland, Nordjylland og på Djursland, men der er også registreret krondyr i Syd- og Sønderjylland (Fig. 2). På Sjælland er der bestande på Nordsjælland, Odsherred og Vestsjælland, som menes at stamme fra undslupne dyr fra hjortefarme og enkelte udsatte dyr fra Jægersborg Dyrehave (Fig. 2). For nylig synes især de vestsjællandske bestande at have spredt sig sydpå, da der nu også er observeret krondyr i Holmegaard og Gisselfeld Park samt øst for Ringsted. Nyeste opgørelser har vurderet den jyske bestand til ca. 18.500 dyr, og den sjællandske bestand er estimeret til ca. 800 individer (Flinterup 2012), men da dette er baseret på estimater fra de enkelte hjortevildtgrupper, må man formentlig forvente at disse vurderinger er underestimeret af den sande bestandsstørrelse.

**Figur 1.** Kerneområder (10x10 km kvadrater) for krondyr i Jylland (krondyrbestandenes udbredelse før 1985) angivet som kerneområdekvadrat (mørkegrøn), nabokvadrat til kerneområdekvadrat (lysere grønt) og nabo til nabokvadrat (Efter Sunde m.fl. 2009).



**Figur 2.** Udbredelse af kronstyr i Danmark 1997-2004 i 10x10 km UTM-kvadrater og i dyrehaver/hegninger (Efter Asferg & Madsen 2007).



Genetiske undersøgelser af den jyske kronstyrbestand afslører en tendens til, at bestandene i Østjylland er genetisk separerede fra bestandene i Vestjylland, samt at bestandene nord for Limfjorden tenderer til at være genetisk separerede fra resten af Jylland (Nielsen m.fl. 2008). Dog har den jyske bestand en forholdsvis god genetisk blanding (Nielsen m.fl. 2008), hvilket tyder på, at der har været nylig gen-udveksling imellem ikke-hegnede bestande. Den jyske kronstyrbestand har generelt lavere genetisk variabilitet sammenlignet med andre europæiske populationer. Dette er forventet og er ofte set hos bestande, der fluktuerer i størrelse og stammer fra en lille oprindelig bestand. Der er ikke foretaget genetiske undersøgelser på de sjællandske bestande, så den genetiske variabilitet eller opdeling i delbestande er uvis. Dog må man forvente, at mønstret er det samme som i Jylland, da de fritlevende bestande på Sjælland også stammer fra en lille oprindelig population. Faren ved at have en kronstyrbestand med lav genetisk variation er, at en fragmentering af bestandene og deres leveområder kan forårsage en yderligere genetisk opdeling (Nielsen m.fl.2008). Når den genetiske variabilitet i forvejen er lav, vil en isolering af delbestande føre til en yderligere lavere genetisk variation, og differentiering fra andre bestande vil derfor blive mere udtalt og om muligt foregå hurtigere (Liselotte Wesley Andersen, personlig kommunikation). Over tid kan lav genetisk diversitet føre til øget følsomhed overfor sygdomme, genetiske sygdomme og indavl. Dette er bl.a. blevet observeret hos kronstyr fra Slesvig-Holstein og Skotland, hvor isolation af en i forvejen lille bestand har ført til indavlsdepression (Zachos m.fl. 2007, Walling m.fl. 2011).

Det er en generel tommelfingerregel blandt genetikere, at ind/udvandring af 1-2 individer per generation er nok til at opretholde den genetiske diversitet og undgå indavl (Mills & Allendorf 1996). Dette betyder, at der ikke nødvendigvis behøver at være fri og åben passage mellem bestande og deres hjemområder, hvis bare et par enkelte individer har mulighed for at krydse en barriere og bidrage med gener til bestandene.

## Svar på spørgsmål

Grundet naturlige og menneskeskabte barrierer giver det ikke nødvendigvis mening at se på hele den jyske kron dyrbestand som en samlet bestand. Selvom genetikken foreløbigt peger mod relativ god genetisk spredning, vil en samlet bestand kræve fri passage mellem alle områder og bestande og kan være fysisk umulig. Hvis vi i stedet accepterer, at de jyske bestande er opdelt, kan man som før nævnt opretholde genetisk diversitet i sådanne bestande, hvis der er mulighed for ind/udvandring af 1-2 individer per generation (Mills & Allendorf 1996). Dette åbner muligheder selv for områder med menneskeskabte eller naturlige barrierer, da det blot kræver at 1-2 individer trodser en mulig barriere. Er der dog opstået en situation, hvor der er tale om total isolation af en bestand, må man genetisk kigge på "minimum viable population" (MVP), som er et mål for persistens af en bestand over en længerevarende årrække. MVP er et mål for den mindste bestandsstørrelse, der skal til, for at en bestand kan eksistere uden at uddø grundet naturlige katastrofer eller demografiske, miljømæssige eller genetiske tilfældigheder (Reed m.fl. 2003). En foreslået MVP for store pattedyr ligger på ca. 2000-7000 voksne individer alt afhængigt af habitat og graden af isolation. En given delbestand vil derfor kunne bære at blive isoleret, hvis den består af et tilstrækkeligt antal individer.

I et udkast til en forvaltningsplan fra Vildtforvaltningsrådet i 2003 vurderes det, at den danske kron dyrbestand "bør øges, hvor den i dag er fåtallig" (Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2003). Det tolkes således, at Vildtforvaltningsrådet gerne ser en forøgelse af den danske kron dyrbestand. Med det in mente, er det netop vigtigt, at der er passage fra kerneområderne (Fig. 1), hvor vi har de store bestande, til områder hvor bestandene nyligt er spredt til, og hvor antallet af kron dyr derfor stadig er lavt. Her kan fauna-passager være meget relevante og kan bruges som et redskab til at øge udvekslingen af individer og gener mellem områder.

### 3 Krondyr – adfærd og spredningspotentiale

*Hvad skal der til for, at en landsdel er permeabel for krondyr, så bestanden kan opretholdes i samme størrelsesorden, som hvis der ikke var barriereeffekter af veje?*

Krondyr holder primært til i skov- og plantageområder, hvor åbne arealer som græs og landbrugsjord bruges som fødegrundlag. Krondyr lever i forholdsvis kønsopdelte flokke kaldet rudler, der hos hjerne (hunjortene) generelt består af en gammel hun, dennes kalv og hunkalve fra tidligere år. Der kan også forekomme hanner fra det foregående år i disse rudler. De voksne hanner (hjortene) danner udelukkende flokke med andre voksne hanner, og disse rudler opløses kun i en kort periode omkring brunsten (Asferg og Madsen 2007). Krondyr kan bevæge sig over store afstande, op til 7-10 km på et døgn (Asferg og Madsen 2007) og har aktivitetsområder på minimum 200 ha (Jeppesen 1992, Asferg og Madsen 2007). Krondyr kan sprede sig over store arealer og ungdyr, især unge hanner, kan udvandre fra hjemområder så langt som 200-300 km (Olesen m.fl. 2009, Haanes m.fl. 2011). Krondyr udfører ofte sæsonbestemte vandringer såsom tilbagevenden til fødselsarealer, brunst- og vinterområder (Jeppesen 1992), og derfor kan pludseligt opståede barrierer forhindre dyrene i at bevæge sig mellem disse områder.

#### Svar på spørgsmål

Til trods for krondyrs store spredningspotentiale kan vi ikke komme uden om, at store vejanlæg og især motorveje kan reducere bevægelser af krondyr og dermed den genetiske spredning. Uanset hvad, vil der altid være barriereeffekter af menneskelig forstyrrelse på krondyrhabitater, og det vil formodentlig være umuligt selv vha. faunapassager helt at ophæve denne effekt. Det stillede spørgsmål retter sig mod størrelsesordenen af en bestand og ikke den generelle sundhed eller genetiske diversitet. Hvis vi udelukkende taler om størrelsen af en bestand, behøver barrierer ikke reducere bestanden lokalt (hvis bare der er føde og plads nok), men barrierer kan selvfølgelig påvirke spredningen og dermed den genetiske sammensætning af en bestand. Ved en voksende bestand kan der være behov for spredningsmuligheder, hvis et område ikke kan bære en given bestandsstørrelse. Intet tyder dog på, at de danske krondyrbestande i dag er begrænset af fødemangel (Sunde m.fl. 2008). Arten har formået at sprede sig fra de oprindelige kerneområder til trods for barriereeffekter af store veje og motorveje og må forventes at sprede sig yderligere, hvis bestandene øges.

## 4 Krondyr – veje og faunapassager

*Er det mest hensigtsmæssigt med mange passager tæt på hinanden i det midtjyske, eller er det nye passager på allerede eksisterende veje mest hensigtsmæssigt? Hvor tæt bør krondyrspassagerne ligge? (hvis vi bruger dimensionerne, som de er beskrevet i (Ujvåri & Elmeros 2011). Er én passagemulighed på Esbjergmotorvejen nok (afhænger selvfølgelig af, hvor effektivt den fungerer)? Er der passagemuligheder nok på E45 nord-sydgående op igennem Jylland?*

Det danske landskab er præget af menneskelig indflydelse, og der er næsten ikke det sted i Danmark, som ikke er berørt. Veje spiller en stor rolle for Danmarks infrastruktur men er også medvirkende til, at steder, som før har fungeret som levesteder og korridorer for vilde arter, nu er forsvundet eller reduceret kraftigt. Veje kan fragmentere arters leveområder og fungere som barrierer, hvor selve barriereeffekten kan afhænge af trafikmængden og evt. hegning. For krondyr er en årsdøgnstrafik (ÅDT) på under 1.000 kun en minimal barriere og de kan derfor sagtens krydse vejen. Veje, som de fleste danske motorveje, med ÅDT på 10.000 eller derover, resulterer i en næsten uigennemtrængelig barriere for krondyr (Ujvåri & Elmeros 2011, Cueto m. fl. 2011). Dog er de danske krondyr sky og mest nataktive (Olesen m.fl. 2009), hvor trafikken på de danske motorveje er lav i forhold til andre tidspunkter af døgnet. Krondyr vil potentielt være i stand til at krydse en ellers meget trafikeret motorvej på disse tidspunkter, dog med fare for påkørsel. Mange steder på de danske motorveje er der lange hegnede strækninger for at forhindre sådanne kollisioner. Selvom dette kan formindske dødeligheden pga. trafik, kan hegning dog medvirke til, at vejene bliver en total barriere for krondyr. Selv om der endnu ikke genetisk set er påvist direkte barriereeffekter hos krondyrbestande i Danmark, er der hos grævling blevet fundet genetiske forskelle på hver side af E45, hvilket stærkt indikerer, at E45 fungerer som en barriere for spredningen og genudvekslingen hos grævling i Jylland (Madsen m.fl. 2002, Cueto m. fl. 2011). Ydermere har undersøgelser fra Sydsvrige vist, at opsætning af hegn langs en landevej i forbindelse med oprettelse af faunapassager reducerede antallet af kollisioner mellem biler og elg, men reducerede samtidigt med også antallet af elge, der krydsede landevejen (Olsson og Widen 2007). En sådan reduktion kan på længere sigt føre til nedgange i genudvekslingen og spredning af arter. Et dansk eksempel på, hvordan motorveje og hegning langs motorveje kan virke som en barriere, er fra en GPS-mærket hind i Jylland (Olesen m.fl. 2009). GPS-lokationer afslører, at på en ca.170 km vandring fra St. Hjælland Plantage sydvest for Silkeborg til Bække Mose nord for Vejen har hinden bevæget sig langs motorvejene E45 og E20 og har ikke på noget tidspunkt krydset disse (Olesen m.fl. 2009). Det skal dog påpeges, at selvom denne hind var i selskab med 6 andre individer, er det stadig en for lille stikprøvestørrelse til at kunne sige med sikkerhed, at motorvejene fungerer som en uigennemtrængelig barriere for krondyr generelt.

Det er i Ujvåri & Elmeros (2011) blevet fastslået, at for at en faunaoverføring kan tilgodesee krondyr, bør den være min 50 m i bredden baseret på erfaringer fra udenlandske undersøgelser af faunapassager og krondyrs biologi. I rapporten opereres også med et åbenhedsindeks, som er et mål for åbenheden af en faunaoverføring. Åbenhedsindekset udregnes som bredden (i m) divideret med længden (i m) af overføringen. anbefalede minimumsdimensioner for krondyr er således 50 m i bredden, et åbenhedsindeks på over 0.8



og en hegnshøjde langs siderne af passagen på 2.2 m (Ujvári & Elmeros 2011). Selvom hjortedyr generelt skal have store åbne passager, kan fauna-underføringer godt facilitere en passage for krondyr, hvis højde og bredde opfylder visse krav. I Ujvári & Elmeros (2011) refereres der til et tunnelindeks, der udregnes som bredde\*højde/længde (alt sammen i m) af en underføring. For krondyr foreslås højden til at skulle være minimum 6 m, bredden minimum 12 m og et tunnelindeks på over 1.5.

I Danmark har vi på nuværende tidspunkt omkring 30 faunapassager, der opfylder kravene til, at krondyr kan benytte sig af dem. Størstedelen af disse befinder sig i Jylland. Effektiviteten af de etablerede passager er dog uvis, da der ikke er foregået overvågning på alle disse, og man dermed ikke med sikkerhed kan fastslå, om krondyr nu også benytter dem. I ganske få tilfælde, såsom ved en faunaoverføring ved Herning, er det dog dokumenteret, at et enkelt krondyr har benyttet sig af passagen, i en periode på tre gange fem dage i henholdsvis september, oktober og november og det selvom denne overføring er under minimumskravene for krondyr (Elmeros m.fl. 2011). Underføringen ved Åkjær Ådal ved Lunderskov på E20 opfylder kravene til en krondyrpassage, men der er vha. opsatte kameraer ikke blevet konstateret, at krondyr faktisk benytter underføringen efter undersøgelser i efteråret 2012, i en periode på henholdsvis 8 dage i september/oktober, 15 dage i oktober/november og 19 dage i november/december (Madsen m.fl. in prep. ).

### Svar på spørgsmål

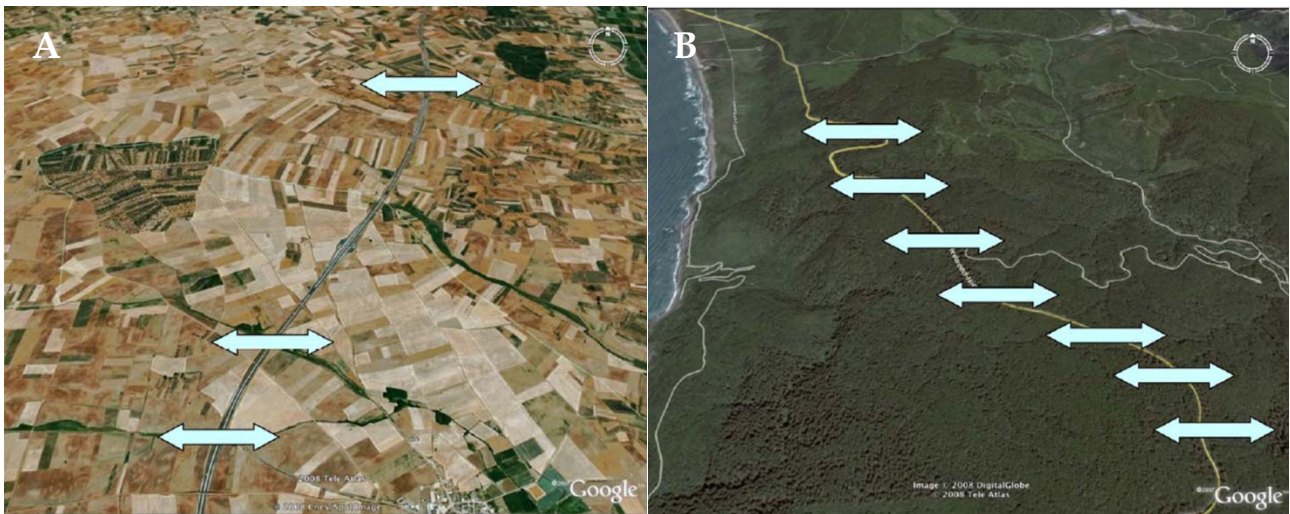
Hvor præcist faunapassager skal placeres, og hvor mange passager, der er mest hensigtsmæssige, er meget afhængigt af landskabet, den eksisterende viden omkring krondyrenes levesteder og selvfølgelig økonomien. For krondyr er det relevant at placere en passage, hvor der er kendskab til, at de færdes og ikke i forbindelse til områder med alt for megen menneskelig aktivitet. Man kan vælge at kigge på problemområder i forbindelse med trafikdrab for at bedømme, hvor en mulig passage bør ligge. I en rapport over trafikdræbte dyr, som bl.a. omfatter krondyr (Andersen & Madsen 2007), har man fundet stor variation i antallet af dræbte krondyr på landsplan, hvor tilfældene er koncentreret i skovområder og langs såkaldte "sorte faunastrækninger". Disse strækninger synes dog for krondyr mere at være på landeveje end på motor- og motortrafikveje, og vil derfor ikke blive diskuteret i dette notat.

I Ujvári & Elmeros (2011) foreslås det, at have en passage pr. km, hvis man har hegnede strækninger i områder med mange hjortedyr. I højt fragmenterede landskaber med langt imellem optimale krondyrhabitater er der generelt behov for færre passager, end hvis krondyrhabitaten er mindre fragmenteret (Fig 4., Clevenger og Huijser 2009). Oplysninger fra Vejdirektoratet (Marianne Ujvari, pers. kommunikation) indikerer, at 3 nye dalbroer er under etablering vest for Silkeborg samt en dalbro øst for Silkeborg, hvilket må ses som meget positivt for en potentiel spredning af krondyr i Midtjylland.

Alt i alt er det svært at præcisere hvor faunapassager bør ligge, da det er et spørgsmål om perspektiv. Nylige undersøgelser indikerer, at den største begrænsning for krondyrets bestandsudvikling ikke er menneskeskabte barrierer som motorveje, men derimod jagt (Sunde m.fl. 2009), og krondyret har i nyere tid formået at sprede sig til store dele af Jylland, til trods for potentielle motorvejsbarrierer, fx Sønderjylland øst for E45. Dog må vi forvente, at fremtiden byder på øget trafik på de danske veje, og tendensen med udvi-

delse af vejanlæg vil gøre, at menneskeskabte barrierer komme til at spille en større begrænsning for krondyrenes bestandsudvikling. Vildtforvaltningsrådet ønsker at øge bestandene, hvor de i dag er fåtallige, og hvis det skal effektiviseres, vil det være relevant at øge permeabiliteten mellem kerneområder og andre potentielle krondyrhabitater ved brug af faunapassager.

**Figur 3.** Nuværende faunapassager der vurderes egnede til krondyr i Danmark. Passagerne tættest på Århus (Egå), Vejle (sydsiden af fjordbroen) og Midelfart vurderes ikke at have relevans ift. opretholdelse af sammenhængen mellem krondyr forekomster, da de ligger i eller blot leder ind til byområder (Efter Vejdirektoratet 2012).



**Figur 4.** Eksempler på mulige faunapassager i et A) fragmenteret landskab og B) kontinuert skovlandskab (Efter Clevenger & Huijser 2009).

DCE har for VD udarbejdet en landsdækkende prioriteringsliste over konflikt punkter på statsvejnettet i forhold til bl.a. krondyr (Møller m.fl. 2012). Denne prioriteringsliste er baseret på feltarbejde foretaget af VD selv og den nuværende viden omkring naturområder og sprednings- og økologiske korridorer i Danmark. Listen vurderer behovet for nye faunapassager såvel som allerede oprettede passager og forbedringer af disse (Fig. 5) og er udarbejdet vha. en score, der er udregnet på basis af udpegede Natura 2000-områder,

økologiske forbindelseslinjer, § 3-områder, lavbundsarealer m.m. (Møller m.fl. 2012).

I Jylland er der på Esbjergmotorvejen kun etableret én faunapassage for kron dyr (Fig. 3). Da det indtil videre ikke er bevist, at kron dyr benytter sig af denne passage (Madsen m.fl. in prep.), synes denne passage umiddelbart ikke at være nok, og man bør nok overveje at etablere flere kron dyrpassager langs E20 i Jylland. Da der er observeret kron dyr både syd og nord for Esbjergmotorvejen omkring Holsted, ville det give mening at etablere yderligere faunapassager for at øge permeabiliteten mellem disse områder. Prioriteringslisten fra DCE-notatet (Møller m.fl. 2012) foreslår ingen passage for kron dyr på denne strækning (Fig. 5), hvilket kan skyldes, at der ikke er økologiske forbindelser, der gennemskæres af motorvejen, men også at kron dyrs evt. brug af fauna underføringen ved Åkjær Å på tidspunktet for udarbejdelse af notatet var ukendt. Den sydlige del af E45, der går fra Padborg til Kolding har ingen etablerede faunapassager og har lange hegnede strækninger (Cueto m.fl. 2011). Der er observeret kron dyr i området omkring Frøslev Plantage og så langt østpå som Als, og derfor ville det være hensigtsmæssigt at etablere kron dyrpassager i skovområder omkring E45, såsom mellem Årslev Skov og Bolderslev skov syd for Åbenrå eller ved Artoft plantage. DCE notatet om faunapassager foreslår også, at en faunapassage syd for Åbenrå ville kunne etableres (Fig. 5). På den nordlige del af E45 mellem Hobro og Aalborg er der dokumenteret forekomst af kron dyr, men også her mangler der faunapassager for kron dyr. Her ville det være hensigtsmæssigt, at forbinde Rold skov med områder vest for E45. Også her er det i DCE notatet om faunapassager (Møller m.fl. 2012) for kron dyr noteret, at en mulig faunapassage for kron dyr ville kunne etableres (Fig. 5). Antallet og tætheden af passager vil helt afhænge af fragmenteringen af landskabet.

Sjælland har, i forhold til Jylland, den mindste bestand af kron dyr vurderet til omkring 800 individer. Der er dog stor tilslutning til at øge de sjællandske bestande bl.a. med henblik på at bruge dyrene aktivt i forvaltningen af naturområder (Kanstrup m.fl. 2012). På Sjælland er der ingen faunapassager til kron dyr langs E20, der skiller de nordøstlige bestande fra de sydlige. Her kunne en passage potentielt øge permeabiliteten og udvekslingen af individer mellem kerneområdet i nordøst til de sydlige bestande. En mulig beliggenhed for sådan(ne) faunapassage(r) kunne være de store skovområder mellem Slagelse og Sorø - det Plessenske overdrev og Eickstedslund og Vedsø Vang/Overdrevsskov. Møller m.fl. (2012) angiver, at en mulig passage kunne etableres for kron dyr i netop dette område (Fig. 5). Hvis fremtidige planer inkluderer naturlig udveksling af individer fra bestandene nord for København og de vestlige og sydvestlige bestande, bør man overveje etablering af passager langs Frederiksborgvej mellem Roskilde og Hillerød samt på Holbækmotorvejen.

**Figur 5.** Passagemuligheder for kronstyr på motorveje og motortrafikveje, samt muligheder for at forbedre passagen. ●: ingen passage, ●: ingen passage, men passage kan etableres og ●: passage, som evt. kan forbedres (Møller m.fl. 2012).



## 5 Behov for yderligere viden

Vi har med dette notat forsøgt at redegøre for, hvorvidt faunapassager er nødvendige i forhold til at opretholde nuværende og fremtidige kron dyrbestande i Danmark, og i så fald, hvor eventuelle problemområder kan udpeges. I udkast til Forvaltningsplan for kron dyr i Danmark er det ikke helt klart formuleret af naturmyndighederne, og det er ikke vist, om en aktiv indsats skal iværksættes for at efterkomme disse forvaltningsideer (Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 2003). Skal de nuværende bestande af kron dyr i Danmark have mulighed for at sprede sig til hele Jylland og Sjælland? Skal vi aktivt sætte ind for at øge bestandene? Som nævnt tidligere i dette notat har nylige undersøgelser vist, at jagt, og ikke menneskeskabte barrierer i form af veje, er den mest begrænsende faktor for kron dyrs udbredelse og spredning (Sunde m.fl. 2009). I sidstnævnte undersøgelse foreslås det derfor, at lokale og temporære jagtforbud bør effektueres, hvis bestandene skal øges. Hvilken effekt vil sådan en ændring i kron dyrforvaltningen have på længere sigt? Set ud fra bestandsudviklingen de seneste år, har kron dyret spredt sig fra de oprindelige kerneområder til andre områder til trods for motorvejsbarrierer i landskabet. Dette fritager dog ikke motor- og motortrafikveje fra at have en effekt på bestandsudviklingen i Danmark nu og især i fremtiden. Med øget trafikmængde på vejene, en forøgelse af den nuværende kron dyrbestand og konstruktion af nye vejanlæg vil det danske motor- og motortrafikvejsnet komme til at spille en større rolle for bestandsudviklingen hos kron dyr. Derfor er det vigtigt at være på forkant med eventuelle problemområder og øge vores viden om kron dyr og deres brug af passager. Af den grund vil det være hensigtsmæssigt at bruge ressourcer på at undersøge, om de allerede etablerede kron dyrpassager fungerer efter hensigten, f.eks. ved anvendelse af GPS mærkning, da vi ikke med sikkerhed ved om alle egnede faunapassager faktisk anvendes af kron dyr. En sådan overvågning vil også kunne bruges til at indhente viden om, hvor hurtigt kron dyr kan vænne sig til at bruge en faunapassage, og om hvordan dyrene reagerer på forskelle i beplantning. Det er som før nævnt svært at lave forudsigelser omkring graden af benyttelse af en given kron dyrpassage og dermed give konkrete bud på, hvor rent geografisk en kron dyrpassage skal placeres samt hvor mange, der er nødvendige. Da man ikke økonomisk og logistisk ville kunne teste dette i praksis, kunne en model være behjælpelig med at vurdere mulige beliggenheder og hyppigheder af passager til kron dyr. En sådan model kunne inkorporere den nuværende viden om kron dyr og deres adfærd og om muligt at medtage data fra overvågning af allerede etablerede faunapassager. Modellen vil så kunne bruges prediktivt til at vurdere, hvor en passage ville gøre størst mulig nytte, og ville i høj grad være baseret på vores bedste viden inden for kron dyr og deres adfærd. Samtidig vil det være meget nyttigt at øge vores viden omkring de genetiske forhold i de forskellige kron dyrbestande for at sikre en bedre viden omkring en evt. isoleringsgrad.

## 6 Referencer

Andersen, P. N. & A. B. Madsen. 2007. Trafikdræbte større dyr i Danmark – kortlægning og analyse af påkørselsforhold. Danmarks Miljøundersøgelser. 58 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 626.

Asferg, T. & A. B. Madsen. 2007. Kron dyr. s.228-231 i Dansk Pattedyratlas. Redigeret af H. J. Baagøe & T. S. Jensen. Gyldendal. - Udgivet i samarbejde med Naturhistorisk Museum, Århus og Zoologisk Museum, København.

Clevenger, T. & M. P. Huijser. 2009. Handbook for design and evaluation of wildlife crossing structures in North America. - Federal Highway Administration report. 212 s.

Cueto M., Boesen P.M., Hansen W. & Høg M. 2011. Hegning langs veje - en vejledning. Vejregelforberedende rapport 302. - Vejregelrådet. Vejdirektoratet. 89 s.

Elmeros, M., M. M. Viñas, P. N. Andersen & H. J. Baagøe. 2011. Undersøgelser af pattedyrs brug af faunabroer på rute 18 ved Herning - En biologisk vurdering med anbefalinger til forbedringer og fremtidig praksis for faunabroer. Danmarks Miljøundersøgelser. 38 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 839.

Flinterup, M. 2012. Hjortevildtoversigten 2012. – Jæger, 9/2012: 26-36.

Haanes, H., K. H. Røed, og O. Rosef. 2011. Sex-biased dispersal in a northern ungulate population. - Rangifer 31(1): 139-153

Jeppesen, J. L. 1992. Home range, bevægelses- og aktivitetsmønstre hos rådyr (*Capreolus capreolus*) og kron dyr (*Cervus elaphus*) samt indvirkning af menneskeskabte forstyrrelser på de to arter. - Ph.D.-afhandling, Danmarks Miljøundersøgelser. 32 sider.

Kanstrup N., P. Madsen, K. Stenkjær, R. M. Buttenschøn & L. T. Andersen. 2012. Forvaltning af den stigende bestand af kronvildt på Sjælland - et praksisorienteret forsknings- og forvaltningsprojekt. – Projektbeskrivelse fra Skov & Landskab, LIFE, Københavns Universitet. 11 s.

Madsen, A. B., V. Simonsen, C. Pertoldi & V. Loeschcke. 2002. Barrierer i landskabet – betyder de noget for de vilde dyr? Danmarks Miljøundersøgelser. 55 s. – Temarapport fra DMU nr. 40/2002.

Madsen, A. B, Christensen, P.K, Møller, J.D, in prep. Undersøgelser af faunaens brug af faunapassager på Give- Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen. En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer. – Videnskabelig rapport fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet. nr. xxx.

Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 2003. Udkast til handlingsplan for kron dyrforvaltning i Danmark.14s.

<http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/8F942BAC-81EA-4272-9EB7-1230CC803064/0/Kronvhandlingplan3udkastoktober2003AA.pdf>



- Mills, L. S. & F. W. Allendorf. 1996. The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. - *Conservation Biology* 10(6): 1509-1518.
- Møller, J. D., A. B. Madsen & L. Haugaard. 2012. Defragmentering på statsvejnettet – prioritering af forbedringer for faunaens mobilitet i landskabet på baggrund af oplysninger om statsvejenes barriereeffekt i rapporten "Fauna og Statsvej". - Notat fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet.
- Nielsen, E. K., C. R. Olesen, C. Pertoldi, P. Gravlund, J. S. F. Barker, N. Mucci, E. Randi & V. Loeschcke. 2008. Genetic structure of Genetic structure of the Danish red deer (*Cervus elaphus*). - *Biological Journal of the Linnean Society* 95: 688-701.
- Olesen C. R., T. L. Madsen, P. Madsen, H. S. Petersen & R. M. Buttenschøn. 2009. Krondyr på vandring gennem det jyske landskab. S. 78-81 i *Vildt & Landskab - Resultater af 6 års integreret forskning i Danmark 2003-2008*. Redigeret af N. Kanstrup, T. Asferg, M. Flinterup, B. J. Thorsen & T. S. Jensen. - Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet Skov & Landskab, Københavns Universitet og Danmarks Jægerforbund. 116 s.
- Olsson, M. P. O. and P. Widen. 2007. Effects of highway fencing and wildlife crossings on moose *Alces alces* movements and space use in southwestern Sweden. - *Wildlife Biology* 14: 111-117.
- Reed, D. H., J. J. O'Grady, B. W. Brook, J. D. Ballou & R. Frankham. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. - *Biological Conservation* 113 (2003) 23-34
- Sunde, P., T. Asferg, P. N. Andersen & C. R. Olesen. 2008. Hvor nedlægges krondyrene – og hvorfor? Betydningen af Landskab, urbanisering og tidligere udbredelse for det lokale jagtudbytte af krondyr i Jylland i jagtsæsonen 2001/02. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 38 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 690.
- Sunde P., T. Asferg, C. R. Olesen & P. N. Andersen. 2009. Hvad bestemmer krondyrs udbredelse og spredning? s. 68-71 i *Vildt & Landskab - Resultater af 6 års integreret forskning i Danmark 2003-2008*. Redigeret af N. Kanstrup, T. Asferg, M. Flinterup, B. J. Thorsen & T. S. Jensen. - Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet Skov & Landskab, Københavns Universitet og Danmarks Jægerforbund. 116 s.
- Ujvári M. L & Elmeros M. 2011. Fauna- og menneskepassager – en vejledning. - Vejreglerådet. Vejdirektoratet. 150 sider.
- Walling, C. A., D. H. Nussey, A. Morris, T. H. Clutton-Brock, L. E. B. Kruuk & J. M. Pemberton. 2011. Inbreeding depression in red deer calves. - *BMC Evolutionary Biology* 11: 1-13.
- Zachos, F. E., C. Althoff, Y. v. Steynitz & I. Eckert & G. B. Hartl. 2007. Genetic analysis of an isolated red deer (*Cervus elaphus*) population showing signs of inbreeding depression. – *Eur. J. Wildl. Res* 53:61-67.