



UNDERSØGELSER AF FAUNAENS BRUG AF FAUNA/MENNESKEPASSAGER PÅ GIVE-BILLUND MOTORTRAFIKVEJEN OG KOLDING-ESBJERG MOTORVEJEN

En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 61

2013



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

UNDERSØGELSER AF FAUNAENS BRUG AF FAUNA/MENNESKEPASSAGER PÅ GIVE-BILLUND MOTORTRAFIKVEJEN OG KOLDING-ESBJERG MOTORVEJEN

En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 61

2013

Aksel Bo Madsen¹
Per Klit Christensen²
Julie Dahl Møller³
Lars Haugaard¹

¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

² Amphi Consult

³ Julie Dahl Møller Consult



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 61
Titel:	Undersøgelse af faunaens brug af fauna/menneske passager på Give-Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen
Undertitel:	En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer
Forfattere:	Aksel Bo Madsen ¹ , Per Klit Christensen ² , Julie Dahl Møller ³ & Lars Haugaard ¹
Institutioner:	¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, ² Amphi Consult & ³ Julie Dahl Møller Consult
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Maj 2013
Redaktion afsluttet:	April 2013
Redaktion:	Tommy Asferg
Faglig kommentering:	Morgen Elmeros (Institut for Bioscience) og Jesper R. Fredshavn (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi). Desuden takkes Marianne Lund Ujvári, Vejdirektoratet, for konstruktive diskussioner og kommentarer samt tekniske oplysninger om fauna/menneske passagerne.
Finansiel støtte:	Vejdirektoratet
Bedes citeret:	Madsen, A.B., Christensen, P.K., Møller, J.D. & Haugaard, L. 2013. Undersøgelse af faunaens brug af fauna/menneske passager på Give-Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen. En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 61 http://www.dmu.dk/Pub/SR61.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Nærværende rapport præsenterer resultaterne af en undersøgelse, som Aarhus Universitet har udført for Vejdirektoratet. Faunaens brug af fire fauna/menneske passager over/under Give-Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen blev undersøgt i efteråret 2012 ved hjælp af direkte observationer, fældefangster samt videoovervågning. Der er i undersøgelsesperioden registreret padder (butsnudet frø, skrubtudse og spidssnudet frø) midt i eller på tre af fire passager, medens der ved én passage i undersøgelsesperioden kun er registreret en enkelt skrubtudse ved passagens sydlige munding. Dværgmus, rødme, almindelig markmus og almindelig spidssnude blev registreret oftest på/i de undersøgte passager. Desuden blev der fanget enkelte halsbåndmus, sydmarkmus, dværgspidssnude, skovmus, og vandspidssnude. Rådyr, hare og ræv var de almindeligst registrerede store og mellemstore pattedyr i/på passagerne. Derefter var det mennesker inkl. køretøjer som hyppigst anvendte passagerne. På baggrund af de gennemførte undersøgelser er det AU's vurdering, at den kombinerede brug af passager til både dyr og mennesker ikke altid er forklaringen på, at aktivitetsniveauet i forhold til udvalgte arter er begrænset. Det er også AU's vurdering, at en evt. ekstraudgift for at forbedre faunaens passagemuligheder er godt givet ud på en passage, der som udgangspunkt er etableret, for at de lokale lodsejere kan videreføre aktiviteter på begge sider af et vejanlæg.
Emneord:	faunapassage, faunabro, dalbro, tunnel, fragmentering, pattedyr, padder, overvågning
Layout:	Grafisk Værksted, AU-Silkeborg
Foto forside:	Åkær Å. Foto: Morten Elmeros
ISBN:	978-87-7156-009-1
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	36
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://www.dmu.dk/Pub/SR61.pdf

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
English summary	8
1 Indledning	10
2 Metode	12
2.1 Passagernes dimensioner og deres placering	12
2.2 Registrering af faunaens brug af passagerne	12
2.3 Aktivitetsniveauet på andre passager	14
3 Resultater	15
3.1 Passagernes dimensioner og deres placering	15
3.2 Faunaens brug af passagerne	16
3.3 Sammenligning med andre passager	19
4 Diskussion	21
4.1 Faunaens brug af passagerne	21
4.2 Vurdering af passagerne	23
4.3 Forslag til forbedringer af passagerne	24
5 Referencer	26
Bilag	28
Fauna/menneske passagers omgivelser	28
Bilag 1.	29
Bilag 2.	31
Bilag 3	33
Bilag 4.	35

Forord

Nærværende rapport er udarbejdet af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet (AU) for Vejdirektoratet (VD). Rapporten indeholder en effektundersøgelse og biologisk vurdering af udvalgte fauna/menneske passager på motortrafikvejen Give-Billund og motorvejen Kolding-Esbjerg. Passagernes udformning og placering er besluttet på baggrund af den viden, VD, Naturstyrelsen (NST) og AU har oparbejdet igennem de senere år med hensyn til bl.a. at tilgodese vilde dyrs mulighed for at passere større trafik anlæg uden at blive påkørt.

Luftfotos, som er afbildet i Bilag 1, 2, 3 og 4 stammer fra (DDO 2010 © CO-WI). Alle øvrige fotos er taget af Aarhus Universitet.

AU takker Per Klit Christensen, Amphi Consult (primært padde) og Julie Dahl Møller, JDM Consult (primært små pattedyr) for et godt samarbejde i forhold til at løse den af VD stillede opgave. Specielt tak til de pågældende lodsejere ved de enkelte passager som tillod vores færden i undersøgelsesperioden, men som også var interesseret i undersøgelsen.

Sammenfatning

Store trafikanlæg har store effekter på faunaens muligheder for at udnytte alle levesteder i landskabet. For at minimere vejanlæggenes barrierevirkning og fragmentering af landskabet anlægges passager over eller under trafikanlægget. Fauna/menneske passager har således to formål: sikring af faunaens mulighed for passage og sikring af de lokale lodsejeres mulighed for at kunne passere vejanlægget i forbindelse med fx markarbejde eller tilsyn med husdyr. Pattedyr og padders brug af fire fauna/menneske passager på henholdsvis Give-Billund motortrafikvejen (en overføring) og Kolding-Esbjerg motorvejen (en dalbro og to underføringer) blev undersøgt i perioden ultimo august til medio december 2012 af Aarhus Universitet for Vejdirektoratet.

Faunaens brug af de fire passager blev registreret ved hjælp af henholdsvis direkte observation/lytning af padde, fældefangster af små pattedyr og opsatte vildtkameraer til registrering af store og mellemstore pattedyr. Ud fra disse undersøgelser samt tidligere danske og udenlandske undersøgelser vurderes passagerens dimensioner og placering i forhold til at fremme dyrenes brug af faunabroerne.

Der er i undersøgelsesperioden registreret padde (butsnudet frø, skrubtudse og spidssnudet frø) midt i eller på tre af fire passager. Ved én passage er der i undersøgelsesperioden kun registreret en enkelt skrubtudse ved passagerens sydlige munding.

Dværgmus, rødme, almindelig markmus og almindelig spidsmus blev hyppigst registreret på/i de undersøgte passager. Desuden blev der fanget enkelte halsbåndmus, sydmarkmus, dværgspidsmus, skovmus, og vandspidsmus. Brud blev fanget i alt fem gange ved én af passagerne.

Rådyr, hare og ræv var de almindeligst registrerede store og mellemstore pattedyr. Derefter var det mennesker inkl. køretøjer, som hyppigst anvendte passagerne. Blandt de domesticerede dyrearter var det kat, som blev registreret hyppigst. Specielt og måske ikke så overraskende er det dalbroen ved Åkær Å, som dominerer i antallet af passager af mellemstore og store pattedyr. Husmår/skovmår blev kun registreret i ét enkelt tilfælde. Grævling, ilder mink, lækat, brud og pindsvin blev ikke registreret.

Dimensionerne af de fire passager, beplantning mv. beskrives og sammenholdes med omgivelserne på begge sider af vejen, fx skov, ledelinjer, udyrkede marker og naturtyper. Der er opsat vildthejn på de samlede vejstrækninger mellem Give-Billund og Kolding-Esbjerg og dermed også ved alle fire passager. Der er ingen væsentlige forstyrrelser fra andre infrastrukturanlæg eller bygninger i en 200 m bufferzone omkring alle fauna/menneske passagerne.

På grund af de begrænsede dimensioner af de tre passager ved Porshusvej, Stille Å og Vejen Mose kan det være vanskeligt at skabe gode passageforhold for et bredt spektrum af arter. Det vurderes dog at være muligt at gennemføre simple tiltag for at øge diversiteten af ledelinjer og levesteder i passagerne og mundingens arealer for at forbedre effektiviteten af passagerne.

Ved lokaliteterne Porshusvej, Stilde Å og Vejen Mose vil opsætning af hegn for padder langs vejanlæggene forbedre ledefunktionen mod passagerne. I passagerne ved Stilde Å og Vejen Mose vil udlæg af stendynger give forbedrede skjulemuligheder for både padder og små pattedyr. I passagen ved Åkær Å vil etablering af flere mindre krat og kvasdynger på græsmarken under broen øst for vandløbet give bedre skjulesteder, primært for padder på vandring gennem passagen og småpattedyr i øvrigt.

På baggrund af de gennemførte undersøgelser er det AU's vurdering, at den kombinerede brug af passager til både dyr og mennesker kan være, men ikke altid er forklaringen på, at aktivitetsniveauet i forhold til udvalgte arter er begrænset. Det er også AU's vurdering, at en evt. ekstraudgift for at forbedre faunaens passagemuligheder er godt givet ud på en passage, der som udgangspunkt er etableret, for at de lokale lodsejere kan videreføre aktiviteter på begge sider af et vejanlæg.

English summary

Large transport infrastructures have a great impact on the possibility of the fauna to exploit all habitats in the landscape. To minimise the barrier function and fragmentation of the landscape caused by such infrastructures, passages over or under these are constructed. Passages for animals/ humans serve two purposes: (i) to facilitate passage of wild fauna and (ii) ensure local landowners passage in connection with, for instance, field work or tending of animals. The use of four passages for fauna/humans by mammals and amphibians at, respectively, the Give-Billund dual carriageway (an overpass) and the Kolding-Esbjerg motorway (a valley bridge and two underpasses) was investigated from late August to mid-December 2012 by Aarhus University for the Danish Road Directorate.

The use of the fauna of the four passages was recorded by means of direct observations and sound monitoring of amphibians, capture of small mammals in traps and by setting up game cameras for recording large and medium-sized mammals. On the basis of these investigations and earlier Danish and international studies it is evaluated whether the dimension and placement of the passages encourage the animals to use the passages.

During the investigation period amphibians (common frog, common toad and moor frog) were registered in the middle of or on three of four passages. At one of the passages only one common toad was observed at the southern entrance to the fauna passage.

Harvest mouse, bank vole, common field vole and common shrew mouse were frequently observed on/in the investigated passages. Moreover, individuals of yellow-necked mouse, common vole, pygmy shrew, wood mouse and water shrew were recorded. Weasel was caught a total of five times at one of the passages.

Roe deer, brown hare and red fox were the most commonly observed large and medium-sized mammals. Next, humans including vehicles were the most frequent users of the passages. Among domestic animals cats were the most frequently observed species. Particularly, and perhaps not surprising, the valley bridge at Åkær Å dominated in number of passes of medium-sized and large mammals. Only one observation of stone marten/pine marten was made. Badger, polecat, mink, stoat, weasel and hedgehog were not observed using the passages.

The dimensions of the four passages, plantation etc. are described and compared with the surrounding landscape on both sides of the road, for instance forest, guidelines, uncultivated fields and nature types. Deer fences have been established along all road sections between Give-Billund and Kolding-Esbjerg, including all four passages. There is no significant disturbance from other infrastructures or buildings within a 200 m buffer zone around all the fauna and human passages.

Due to the limited dimensions of the three passages at Porshusvej, Stilde Å and Vejen Mose it can be difficult to create favourable passing conditions for a broad range of species. However, simple initiatives may be taken to in-

crease the diversity of guidelines and habitats within the passages and at the entrance areas to improve the efficiency of the passages.

At the localities Porshusvej, Stilde Å and Vejen Mose establishment of fences for amphibians along the road will improve the guiding of animals towards the passages. In the passage at Stilde Å and Vejen Mose stone heaps will be erected to improve the possibilities of refuge for both amphibians and small mammals. In the passage at Åkær Å establishment of several small thickets and heaps of brushwood in the grass field below the bridge east of the stream will provide better protection, primarily for amphibians passing through the fauna passage and for other small mammals as well.

Based on the present investigation, AU concludes that the combined use of passages for both animals and humans cannot always explain the limited level of activity of selected species. AU also concludes that a potential extra cost to improve the possibility of animals to pass will be well worth it for passages established for the purpose of allowing local landowners to continue activities on both sides of a road system.

1 Indledning

Større trafik anlæg har store effekter på faunaens muligheder for at udnytte alle levesteder og spredningsmuligheder i landskabet (Forman & Alexander 1998, Mortelliti m.fl. 2010). Trafikanlæg udgør barrierer for faunaen og splitter bestandene op. Hos arter med dårlig spredningsevne og arter med lave bestandstætheder kan fragmentering af bestande allerede påvises efter få generationer som genetiske forskelle mellem dyr på hver side af trafik anlæggene (Holderegger & Di Giulio 2010). For at minimere trafik anlæggenes barrierevirkning og fragmentering af faunaens levesteder og bestande anlægges i stigende grad passager for at give faunaen mulighed for at passere anlæggene uden kollisionsrisiko (Ujvári & Elmeros 2011, Iuell m.fl. 2003). Samtidig har Vejdirektoratet udgivet en vejledning omkring 'Hegning langs veje', som anviser nye retningslinjer i forhold til tidligere (Cueto m.fl. 2011). En oversigt over trafikdræbte større dyr i Danmark er publiceret af Andersen m.fl. (2007).

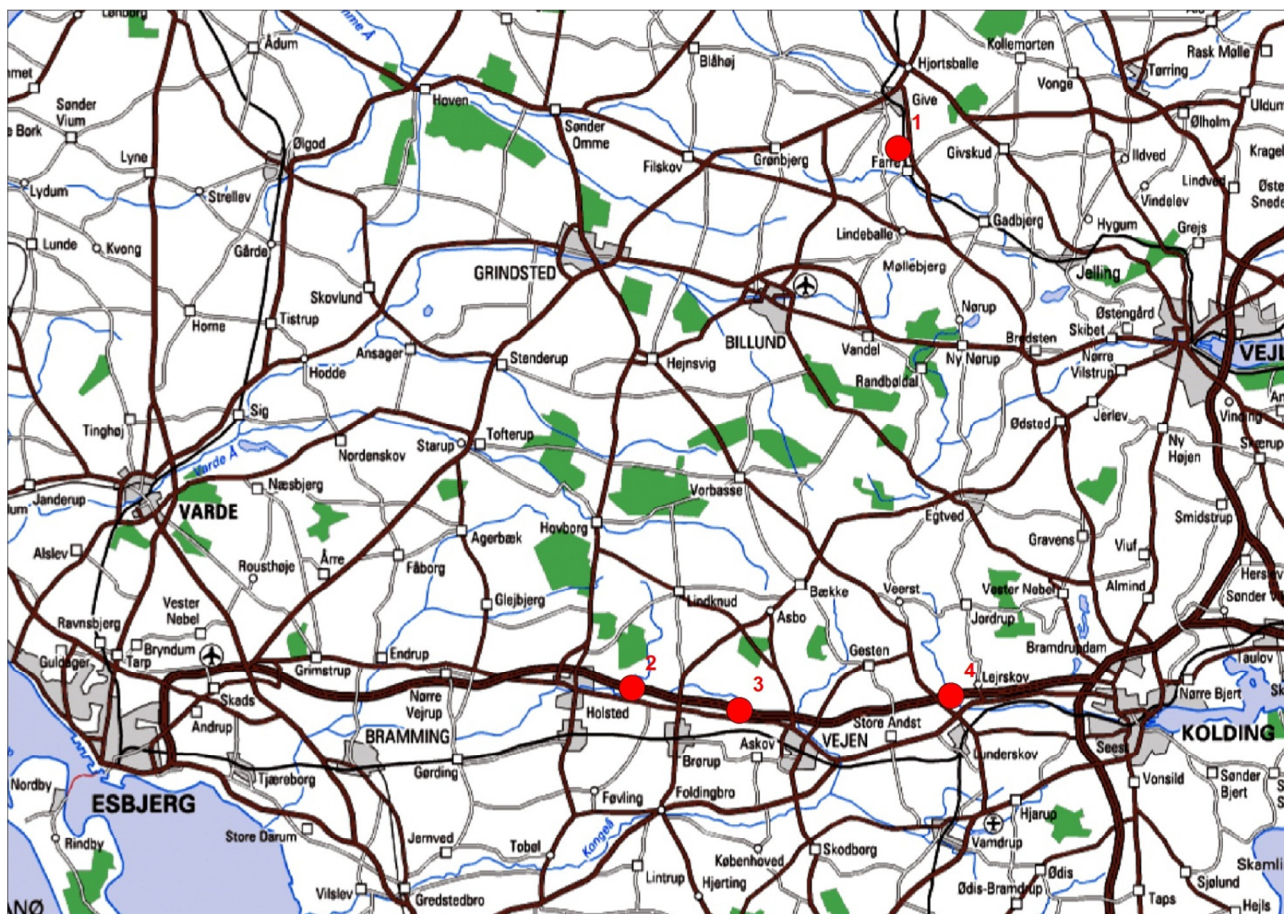
Pattedyrs brug af forskellige typer faunapassager er blevet belyst ved basisundersøgelser i Danmark (Jeppesen m.fl. 1998, Konnerup m.fl. 2004, Christensen m.fl. 2007, Elmeros m.fl. 2011) og ved flere tilsvarende udenlandske undersøgelser (fx Clevenger & Waltho 2000, van Wieren & Worm 2001, Georgii m.fl. 2007, Renard m.fl. 2008, van der Grift m.fl. 2009). De forskellige arter har ikke samme krav til faunapassager. Passagetypen og dens dimensioner er afgørende for, hvilke arter der vil anvende den. Ud over type og dimensioner afhænger faunapassagerens effektivitet af mange forhold, heriblandt deres alder, trafikstøj, menneskelig forstyrrelse på passagerne og i de nære omgivelser samt forekomsten af egnede habitater og ledelinjer hen til og over/gennem passagerne (Clevenger & Waltho 2003, Georgii m.fl. 2007).

Det er ikke praktisk muligt at teste store faunapassagers effektivitet med eksperimentelle undersøgelser i kontrollerede miljøer. Derfor er det nødvendigt at undersøge og opsamle viden om, hvordan de forskellige faunapassager fungerer i forhold til de arter, hvis spredningsbehov passagerne er konstrueret for at tilgode (Iuell m.fl. 2003, Clevenger & Huijser 2009).

I Danmark er der efterhånden opført et stort antal faunapassager såvel overføringer som underføringer (Ujvári & Elmeros 2011). På Give-Billund motortrafikvejen er der fx anlagt en faunabro/vejoverføring. På Kolding-Esbjerg motorvejen er der fx. anlagt en dalbro over Åkær Å indeholdende en markvejsunderføring, en kombineret trampesti/faunapassage i tunnel ved Vejen Mose samt en kombineret markvejsunderføring/faunapassage i tunnel, hvor også Stilde Å løber under motorvejen (Figur 1). Alle passager er anlagt for at skabe sikre passagemuligheder for faunaen og de lokale lodsejere. De fire passager blev undersøgt i efteråret 2012 for at:

- afklare, i hvilket omfang passagerne med en kombineret funktion som fauna/menneske passage samt en dalbro med en markvejsunderføring fungerer som faunapassage
- vurdere, hvordan de enkelte passager evt. kan forbedres, så de på sigt fungerer bedre

- analysere og vurdere funktionen af faunapassagerne undersøgt i nærværende projekt i sammenligning med funktionen af rene faunapassager, som tidligere er undersøgt (Christensen m.fl. 2007 og Elmeros m.fl. 2011), samt international viden om kombinerede passagers effektivitet for forskellige dyregrupper/-arter og andre effekter, der kan påvirke effektiviteten.



Figur 1. Oversigt over placeringen af de fire fauna/menneske passager på henholdsvis Give-Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen, som er blevet undersøgt i forbindelse med nærværende projekt (1 = Porshusvej, 2 = Stilde Å, 3 = Vejen Mose og 4 = Åkær Å).

2 Metode

2.1 Passagernes dimensioner og deres placering

Dimensionerne af de fire fauna/menneske passager, beplantning mv. beskrives og sammenholdes med omgivelserne på begge sider af vejanlægget, fx skov, ledelinjer, udyrkede marker og beskyttede naturtyper. Dimensionerne af en faunapassage defineres ud fra de arealer, som er tilgængelige for dyrene på/i passagen (Iuell m.fl. 2003, van der Grift 2004). Dalbroer og faunaunderføringer inddeles i forskellige undertyper efter deres dimensioner (Ujvari & Elmeros 2011).

Tunnelunderføringerne karakteriseres også med et tunnelindeks. Tunnelindekset er væsentligt for underføringers egnethed for hjorte. Ved tunnelindekset forstås forholdet mellem underføringens tværsnitsareal og længde. For en rektangulær underføring udregnes tunnelindekset som:

$$\text{Tunnelindeks} = \text{bredde (m)} * \text{højde (m)} / \text{længde (m)}$$

Ved beregning af tværsnitsarealet i vådpassager trækkes bredden af vandløbet og dets skrå brinker fra den samlede bredde. Højden er defineret som den mindste højde mellem loft og jordoverfladen i underføringen. I våde passager er højden den mindste afstand mellem loftet og overfladen på de tørre banketter.

Bredden af en faunabro er den mindste afstand mellem hegn/jordvolde langs siderne af passagen. Længden for en faunabro svarer til afstanden mellem hegnene langs vejanlægget ved tilslutningen til passagen. Dimensioner for en faunabro karakteriseres endvidere med et åbenhedsindeks:

$$\text{Åbenhedsindeks} = \text{bredde (m)} / \text{længde (m)}.$$

Ud fra placeringerne af faunapassagerne, undersøgelserne af padder og pattedyrs brug af passagerne, andre arters biologi samt danske og udenlandske erfaringer vurderes, i hvilken grad faunapassagerne kan tilgodese arternes krav til spredningsmuligheder i landskabet.

2.2 Registrering af faunaens brug af passagerne

Dyrenes brug af de fire passager blev registreret ved hjælp af henholdsvis direkte observation/lytning af padder, fældefangster af små pattedyr og opsatte vildtkameraer til registrering af store og mellemstore pattedyr i perioden ultimo august til medio december 2012.

Padder

Undersøgelse af paddernes brug af de fire passager er udført i dagslys ved visuel observation af vandrende/fouragerende padder fordelt på i alt fire besøg pr. lokalitet, hver af 1-1,5 times varighed i efteråret 2012 i regnvejrløbet eller på dage umiddelbart efter regnvejr. Der er monitoreret langs transekter gennem passagerne: Stilde Å, Vejen Mose og Åkær Å og både i transekter på tværs og på langs af passagen ved Porshusvej. Antallet af transekter har varieret alt efter den enkelte passages bredde og beskaffenhed. Ved Porshusvej er der registreret langs tre transekter fra den ene ende til den anden samt langs fire tværgående transekter. Det ene transekt blev udlagt langs rabat-

ten mellem kørebanen og den mere urørte beplantning på broen. De øvrige transekter blev udlagt i afhøstede spor. Lokalteterne Stilde Å og Vejen Mose er dækket af hver sin transekt. Åkær Å er dækket af fire transekter parallelt med motorvejen, og denne passage er monitoreret i 1,5 time pr. besøg, medens de øvrige tre er monitoreret i hver 1 time pr. besøg. Der er noteret art, aldersstadie, adfærd, og om registreringen af dyret skete midt i passagen eller ved passagens sydlige eller nordlige munding.

Små pattedyr

Forekomsten af små pattedyr blev registreret ved fældefangst (Jensen & Hansen 2003) i 5 dage i hhv. september, oktober og november. Fældeerne blev sat op den første registreringsdag og tilset de efterfølgende fire dage. Fældeerne var forsynet med hø, æble og korn, så dyrene havde redemateriale og føde, indtil de blev sluppet fri igen ved næste tilsyn. Musene blev mærket vha. pelsklip. Ud fra mærkerne i pelsen kunne genfangne mus identificeres og deres bevægelser følges inden for samme fangstperiode. Pelsmærkningen kunne også ses i den efterfølgende måned på enkelte mus.

Der blev opsat otte fælde i/på hver passage ved Porshusvej, Stilde Å og Vejen Mose: to i hver side midt i passagen, en i hver side i hver ende af passagen. Desuden blev der opsat yderligere 8 fælde ved hver passage (fire på hver side af passagen) for at øge sandsynligheden for at registrere alle arter i området og øge sandsynligheden for at genfangne individerne. Fældeerne stod med ca. 10 m's afstand.

Passagen ved Stilde Å var delvist oversvømmet ved registreringerne i oktober. Derfor blev alle fælde, både de 8 fælde i passagen og de 8 fælde udenfor passagen, placeret øst for åen, frem for 8 fælde på hver side af åen som ved de øvrige registreringer.

Der blev ikke foretaget detaljerede registreringer ved Åkær Å, da små pattedyr kan passere frit under den høje dalbro. I stedet blev der i november måned opsat 8 fælde under dalbroen vest for åen, så arterne i området kunne registreres.

Aktivitetsindekset for små pattedyr blev opgjort som antal individer fanget pr. 100 fældeætter. Kun fangsterne af små pattedyr i de 8 fælde, der stod i/på faunapassagerne, blev anvendt ved sammenligningerne af aktivitetsindekset for små pattedyr for de tre passager.

Store mellemstore pattedyr

Mellemstore og store pattedyrarter blev registreret ved identifikation af foto/videooptagelser fra opsatte kameraer (Spypoint IR 5) på passagerne (Figur 2). Overvågning ved brug af billedokumentation kræver accept fra de pågældende lodsejere. For tre af passagerne: Stilde Å, Vejen Mose og Åkær Å drejede det sig om private veje, hvor tilladelse var indhentet forinden opsætning af kameraer. Passagen ved Porshusvej bestod bl.a. af en offentlig vej, hvorfor overvågning med kameraer blev fravalgt efter aftale med Vejdirektoratet. For hver art/artsgruppe blev antallet af passager af mellemstore og store pattedyr anvendt som aktivitetsindeks for arternes brug af hver passage. Overvågningen blev foretaget i tre perioder: 27. september til 5. oktober, 26. oktober til 9. november og 27. november til 16. december.

De overvågede passager havde meget forskellig størrelse, og det var nødvendigt at opsætte et forskelligt antal kameraer for at kunne dække hele passagen. Ved Åkær Å blev der opsat i alt 10 kameraer: to opsat på vildtheget dækkede vejunderføringen og to dækkede skrænten ned mod åen på den vestlige side; tre kameraer dækkede husdyrindhegningen i området langs åen på den østlige side, to kameraer opsat på vildtheget mod øst dækkede husdyrindhegningen suppleret med et enkelt kamera midt i indhegningen under betonbuerne. Ved Vejen Mose blev der opsat i alt tre kameraer: et midt i passagen og et ved hver ende af passagen. Ved Stilde Å blev der opsat ét kamera midt i passagen. Det opsatte kamera i passagen ved Stilde Å blev desværre stjålet i den anden overvågningsperiode og måtte erstattes med et nyt. Passagen er derfor desværre ikke overvåget optimalt i de tre perioder. Tyveriet er anmeldt til Syd- og Sønderjyllands Politi.

De opsatte kameraer må som udgangspunkt siges at have været meget funktionsdygtige i den samlede overvågningsperiode, og kvaliteten af de optagne billeder/videoklip er generelt gode. For at sikre funktionaliteten af kameraerne bl.a. fordi der var tyveri på en enkelt lokalitet som beskrevet ovenfor, men også fordi der blev frost- og snevejr i den sidste overvågningsperiode har der været foretaget ekstra besøg den 1. og 6. december. Batterierne i flere kameraer blev også udskiftet ved disse ekstra besøg for at sikre funktionaliteten.

Figur 2. Vildtkamera (Type Spy-point IR 5) opsat ved Åkær Å.
Foto: Aksel Bo Madsen.



2.3 Aktivitetsniveauet på andre passager

Christensen m.fl. (2007) undersøgte pattedyrs brug af faunabroerne ved Jyske Ås og Lillering i 12 måneder i 2005-2006. Elmeros m.fl. (2011) undersøgte pattedyrs', herunder flagermus, brug af tre faunabroer ved Herning i efteråret 2010.

Aktivitetsindekser for faunabroerne Jyske Ås i Vendsyssel, Lillering vest for Århus og ved Herning sammenlignes i nærværende rapport med tilsvarende aktivitetsindekser for de tre passager på Kolding-Esbjerg motorvejen og passagen på Give-Billund motortrafikvejen.

3 Resultater

3.1 Passagernes dimensioner og deres placering

På Give–Billund motortrafikvejen er der foretaget undersøgelser på en faunaoverføring, som er kombineret med en vejoverføring (Porshusvej) og opført i 1995. Motortrafikvejen ligger i afgravning i forhold til det omkringliggende terræn, som er et landbrugsområde. Faunaoverføringens omgivelser og dimensioner i relation til det omkringliggende terræn fremgår af Tabel 1 og Bilag 1. Passagen ved Porshusvej er primært omgivet af lysåben natur på den nordlige side og mark/skov på den sydlige side. Passagens overflade er dækket af et ensartet, fladt lag muldjord med et ensartet dække af græs og bredbladede urter samt flere rækker af buske langs halvdelen af passagen.

Tabel 1. Dimensioner og landskabet omkring de fire fauna/menneske passager samt arealet (%) af udvalgte landskabsparametre inden for en 200 m bufferzone på Give–Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen. De angivne farver i tabellen angiver hvorvidt kravene til passage for henholdsvis rådyr og krondyr er opfyldt. Kilometer angiver placering på henholdsvis motortrafikvej og motorvej. **Opfylder krav til passage af rådyr.** **Opfylder krav til passage af krondyr.** **Opfylder ikke krav til rådyr og krondyr.** * passagen ligger hævet i forhold til det omgivende landskab

	1. Porshusvej Faunabro	2. Stilde Å Tunnel	3. Vejen Mose Tunnel	4. Åkær Å Dalbro
	15,05 km	257,8 km	250,8 km	237,1 km
Opført	1995	1993	1994	1998
Dimensioner				
Længde (m)	17	35	27,5	25
Bredde (m)	26	13 (7)	13 (10)	148
Åbenheds/Tunnel-indeks	1,5	1,2	1,1	93,24
Højde (m)	5 m*	6	2,9	15,75
Omgivelser				
Nord	Lysåben natur	Lysåben natur/Mark	Lysåben natur	Skov/Mark/Lysåben natur
Syd	Mark/skov	Lysåben natur/Mark	Lysåben natur/Skov	Skov/Mark/Lysåben natur
Afstand				
Skov (m)	70	500	100	10
Mark (m)	20	150	>500	60
Bygning (m)	125	>500	>500	350
Antal bygninger <500m	19	7	1	6
Areal <200m (%)				
Skov	9		40	30
Mark	54	61		32
Bygning/have	6			
Vej	4	1		1
Lysåben natur	27	38	60	37

På Kolding-Esbjerg motorvejen er der foretaget undersøgelser af tre fauna/menneske passager: en dalbro over Åkær Å indeholdende en markvejsunderføring, en kombineret trampesti/faunapassage i underføring ved Vejen Mose samt en kombineret markvejsunderføring/faunapassage i tunnel, hvor også Stilde Å løber under motorvejen. De to sidstnævnte tunneler ligger naturligvis under motorvejsniveau. Passagernes omgivelser og dimensioner i relation til det omkringliggende terræn fremgår af Tabel 1 & Bilag 2-4.

Passagen ved Stilde Å (Bilag 2) er primært omgivet af lysåben natur/mark på begge sider. Passagen ved Vejen Mose (Bilag 3) er primært omgivet af lysåben natur mod nord og lysåben natur/skov på den sydlige side. For Åkær Å's vedkommende er der skov/mark/lysåben natur på såvel den nordlige som sydlige side af motorvejen (Bilag 4). Dalbroen er meget bred og høj og tilgodeser muligheder for et meget bredt udsnit faunaen, såvel flyvende som landlevende arter.

Bortset fra Porshusvej er der ikke foretaget nogen specifik beplantning på passagen eller anlagt ledelinjer, som skulle optimere effektiviteten af passagerne. Men de fugtige områder, grøfter og/eller større vandløb ved tre af passagerne, Åkær Å, Vejen Mose og Stilde Å, har formentlig en ledefunktion for faunaen.

Der er opsat vildthejn på de samlede vejstrækninger Give-Billund og Kolding-Esbjerg og dermed også ved alle fire passager for at optimere effektiviteten af disse og lede faunaen henholdsvis over og under motorvejen.

Der er i øvrigt ingen væsentlige forstyrrelser fra andre infrastrukturanlæg eller bygninger i en 200 m bufferzone omkring alle fauna/menneskepassagerne.

3.2 Faunaens brug af passagerne

Padder

Generelt er der i undersøgelsesperioden registreret få padder i relation til de fire passager (Tabel 2).

Tabel 2. Observationer af padder på midten af de undersøgte fauna/menneske passager (M) eller ved den nordlige munding (N) eller den sydlige munding (S) samt vandringsretning →.

Lokalitet	Overvågningsperiode			
	1 (14/9)	2 (19/9 og 21/9)	3 (26/9 og 1/10)	4 (23/10)
Porshusvej	Ingen	Ingen	1 Butsnudet frø M→ N	1 Butsnudet frø S
Stilde Å	Ingen	Ingen	1 Skrubtudse S	Ingen
Vejen Mose	2 Skrubtudser M→ S	2 Skrubtudser S	2 Butsnudet frø S	Ingen
	2 Spidssnudet frø S	1 Butsnudet frø S	2 Skrubtudse N	Ingen
Åkær Å	4 Butsnudet frø M→N	2 Butsnudet frø M→ N	1 Butsnudet frø M	Ingen

Ved Porshusvej er der to gange registreret butsnudet frø bevægende sig ved det ene besøg fra midt på passagen og mod nord, og ved det andet besøg ved den sydlige munding. Ved Stilde Å er der i et tilfælde registreret skrubtudse ved den sydlige munding. I forbindelse med besigtigelse i august måned forud for undersøgelsen blev der dog registreret en skrubtudse midt i denne passage. Ved Vejen Mose er der ved de fleste besøg registreret padder. To skrubtudser er registreret bevægende sig fra midt i passagen og mod syd, to skrubtudser er registreret henholdsvis ved den sydlige munding og

ved den nordlige munding på to forskellige observationsdage. Butsnudet frø er registreret ved den sydlige munding på to forskellige observationsdage, og to individer af spidssnudet frø er registreret ved den sydlige munding. Ved Åkær Å er der udelukkende registreret butsnudet frø. Seks individer er over to observationsdage registreret bevægende sig fra midt under passagen og mod nord, og et individ er i et tilfælde registreret midt under passagen.

I Tabel 3 findes en oversigt over omtrentlige afstande til nærmeste vandhul og dermed nærmeste mulige ynglested for padder. Afstandene er opmålt på digitale orthofotos, og der foreligger ikke nærmere viden om de enkelte vandhullers tilstand og egnethed som ynglested for de forskellige paddearter. Afstanden til nærmeste vandhul udgør derfor minimumsafstanden mellem passage og nærmeste potentielle ynglested for lokale paddebestande. Den reelle afstand til nærmeste egnede ynglested kan derfor godt være større end afstanden til nærmeste vandhul. Sandsynligheden for overhovedet at observere padder i relation til passagerne må forventes at øges, jo kortere afstand der er mellem ynglested og passage.

Tabel 3. Oversigt over omtrentlige afstande til nærmeste vandhul (potentielt ynglested). Dette omfatter også regnvandsbassiner. I Vejen Mose, nord for passagen, er der en del vandhuller.

Lokalitet	Afstand til nærmeste vandhul (m)	
	SYD	NORD
Porshusvej	190	190
Stilde Å	70	580
Vejen Mose	665	50
Åkær Å	70	170

Små pattedyr

Dværgmus, rødmus, almindelig markmus og almindelig spidsmus blev registreret oftest i relation til de tre passager: Porshusvej, Vejen Mose og Stilde Å. Desuden blev der fanget enkelte halsbåndmus, sydmarkmus, dværgspidsmus, skovmus og vandspidsmus (Tabel 4). Alle arter, som blev registreret ved de enkelte passager, blev også registreret i passagerens munding, undtagen halsbåndmus, som blev registreret ved Vejen Mose. Passagen vurderes dog ikke at udgøre en større hindring for halsbåndmus end for de øvrigt registrerede små pattedyr.

Blandt de genfangne mus krydsede en enkelt dværgmus og en skovmus overføringen ved Porshusvej. Adskillige andre mus bevægede sig fra fælderne ved overføringen til fælderne på overføringen eller omvendt, uden dog at krydse overføringen helt. Brud blev fanget i alt fem gange ved Porshusvej, men alle fangster skete uden for passagen.

Også ved Stilde Å krydsede en enkelt dværgmus tunnelen, og i tunnelen ved Vejen Mose var der blandt de genfangne mus en almindelig markmus, som bevægede sig fra den ene ende af tunnelen til den anden. På begge lokaliteter var der derudover kun enkelte mus, som bevægede sig ind i tunnellerne.

Tabel 4. Registreringer af små pattedyr ved fældefangster (antal individer pr. 100 fældenætter) i otte fælder på/i passagerne og i otte fælder umiddelbart udenfor passagerne. Kilometer angiver placering på henholdsvis motortrafikvej og motorvej.

Art	Faunabro Porshusvej (15,05 km)	Tunnel Vejen Mose (250,8 km)	Tunnel Stilde Å (257,8 km)
<u>På faunabro/ i tunnel</u>			
Brud	0,0	0,0	0,0
Alm. spidsmus	8,3	12,5	3,3
Dværgspidsmus	0,0	1,0	3,3
Vandspidsmus	1,0	0,0	0,0
Rødmus	19,8	2,1	19,6
Alm. markmus	5,2	11,5	7,6
Sydmarkmus	3,1	1,0	1,1
Dværgmus	29,2	19,8	7,6
Halsbåndmus	4,2	0,0	1,1
Skovmus	4,2	0,0	0,0
<u>Ved faunabro/ tunnel</u>			
Brud	5,2	0,0	0,0
Alm. spidsmus	8,3	15,6	11,5
Dværgspidsmus	0,0	4,2	4,2
Vandspidsmus	0,0	0,0	0,0
Rødmus	6,3	35,4	15,6
Alm. markmus	11,5	16,7	32,3
Sydmarkmus	6,3	2,1	7,3
Dværgmus	43,8	10,4	10,4
Halsbåndmus	6,3	5,2	4,2
Skovmus	1,0	0,0	0,0

Ved dalbroen over Åkær Å blev der registreret almindelig spidsmus, rødmus, almindelig markmus, dværgmus og halsbåndmus. Under dalbroen blev der registreret mange musehuller, som bl.a. blev benyttet af halsbåndmus.

Store og mellemstore pattedyr

Rådyr, hare og ræv var de almindeligst registrerede store og mellemstore pattedyr (Tabel 5). Derefter var det mennesker inkl. køretøjer, som hyppigst anvendte passagerne. Blandt de domesticerede dyrearter var det kat som blev registreret hyppigst. Specielt og måske ikke så overraskende er det passagen ved Åkær Å, som dominerer i antallet af passager af mellemstore og store pattedyr. Ikke mindre end 43 passager af rådyr er sket i den samlede overvågningsperiode. Ved Åkær Å er der også registreret en del menneskelig aktivitet, med 25 passager af mennesker/køretøjer, men dette har tilsyneladende ikke haft indflydelse på faunaens brug af passagen.

Ved Vejen Mose blev der som det eneste sted registreret et krondyr på den nordlige side af passagen, men ikke benyttede sig af denne. Et enkelt rådyr passerede i den samlede overvågningsperiode, og to rådyr blev registreret på samme tid på den sydlige side af passagen. Der er konstateret passager af mennesker seks gange, hvilket drejer sig udelukkende om observatørerne fra AU.

Tabel 5. Antal passager af store og mellemstore vildtlevende pattedyr registreret ved hjælp af opsatte vildtkameraer i de tre fauna/menneskepassager på Kolding–Esbjerg motorvejen, samt domesticerede arter og menneske incl. observatører. Antallet af registreringsdage ved Stilde Å har været mindre end ved de øvrige passager grundet tyveri af kamera. *Inkluderer køretøjer.

Art/artsgruppe	Stilde Å	Vejen Mose	Åkær Å
Vilde arter			
Rådyr	0	1	43
Ræv	1	0	16
Odder	1	0	0
Husmår / skovmår	0	0	1
Hare	0	0	21
Domesticerede arter			
Kat	1	7	7
Hund	3	0	3
Menneske*	26	6	25

Ved Stilde Å er odder kun registreret en gang i overvågningsperioden på trods af at arten har frie passagemuligheder her. Derudover er der registreret ræv en gang og kat en gang og mennesker/køretøjer 26 gange.

Det er ikke muligt med de optagne billeder/videoklip at bestemme, hvor mange forskellige individer optagelserne repræsenterer, eller hvorvidt der er tale om enkelte lokalt territoriehævdende dyr, der har tilvænnet sig passagerne. Videooptagelser ved Åkær Å viste dog, at mere end ét rådyr passede på en gang. Hund blev kun registreret sammen med mennesker.

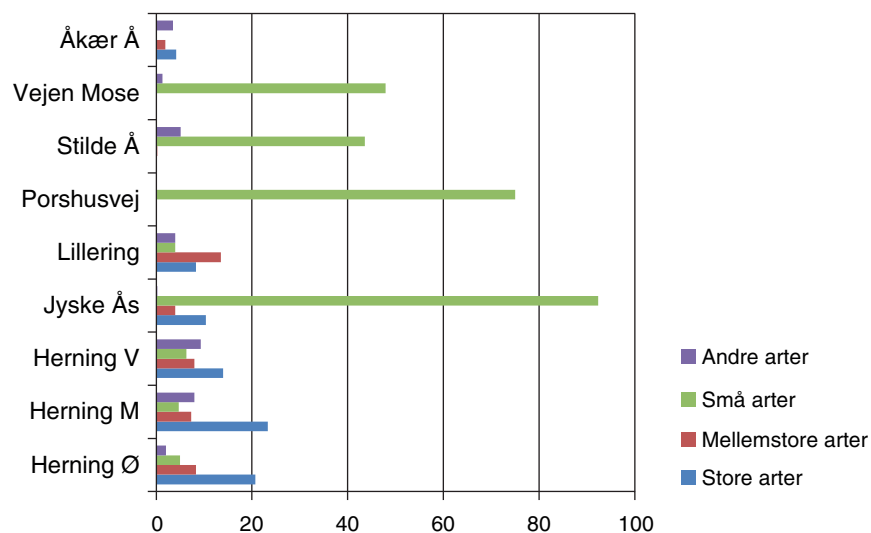
3.3 Sammenligning med andre passager

Aktiviteten i de fire fauna/menneske passager i nærværende undersøgelse er sammenlignet med tilsvarende undersøgelser ved Jyske Ås i Vendsyssel og Lillering vest for Århus samt undersøgelser af tre faunabroer ved Herning (Figur 3). Ved sammenligningen skal det dog bemærkes, at der ikke er foretaget registreringer af store og mellemstore arter ved Porshusvej samt registreringer af små pattedyr ved Åkær Å, og vildtkameraet ved Stilde Å var ikke funktionsdygtigt i en af overvågningsperioderne grundet tyveri, jf. metodebeskrivelse. Registreringer af padder indgår ikke i denne sammenligning, idet dette ikke er foretaget ved tidligere undersøgelser, og den foretagne metode til registrering af padder er ikke umiddelbart sammenlignelig med de øvrige indsamlede data. Figur 3 vil derfor ikke umiddelbart være direkte sammenlignelig men mere vejledende, hvilket også er årsagen til, at der ikke er foretaget statistiske sammenligninger.

Aktiviteten af små pattedyr er meget stor ved Jyske Ås og Porshusvej; derimod er aktiviteten af disse ikke særlig stor på de tre faunaoverføringer ved Herning (Herning Vest, Herning Midt og Herning Øst). Aktiviteten af store og mellemstore pattedyr er derimod forholdsvis begrænset i de undersøgte fauna/menneske passager i nærværende undersøgelse sammenlignet med aktiviteten ved Lillering, Jyske Ås og de tre faunaoverføringer ved Herning.

Det er bemærkelsesværdigt, at aktiviteten (antallet af passager) af store og mellemstore pattedyr ved Åkær Å er noget mindre end aktiviteten på passagerne ved Lillering, Jyske Ås og ved Herning. Det kan skyldes at den største del af aktiviteten udelukkende foregår på eller tæt på vejunderføringen som kun udgør $\frac{1}{4}$ af den samlede dalbro's længde.

Figur 3. Gennemsnitlige aktivitetsindekser for pattedyr fordelt på størrelsesklasser på de fire fauna/menneske passager i nærværende undersøgelse sammenlignet med tilsvarende aktivitetsindekser på faunaoverføringer ved Lillering vest for Århus, Jyske Ås i Vendsyssel samt tre overføringer ved Herning (Herning Vest, Herning Midt og Herning Øst). 'Andre arter' inkluderer menneske og køretøjer samt kat og hund.



4 Diskussion

4.1 Faunaens brug af passagerne

Padder

For at kunne dokumentere, hvor mange individer og hvilke arter der bruger de enkelte passager gennem en sæson eller periode, forudsættes en mere intensiv undersøgelse med fx. fældefangst.

Det er dokumenteret, at alle fire passager bruges af padder, men det vides ikke, i hvilket omfang passagerne benyttes henover sæsonen fra tidligt forår til sent efterår. Det er heller ikke dokumenteret, om flere end de tre observerede arter, spidssnudet frø, butsnudet frø og skrubtudse, fra tid til anden bruger passagerne, hvilket i høj grad afhænger af, om de yngler i de nærliggende vandhuller.

Antallet af observerede padder ved eller på/i passagerne vil naturligvis afspejles i disses beliggenhed i forhold til omgivende naturelementer og ikke mindst afstanden til egnede ynglevandhuller nord og syd for passagerne samt paddernes bestandsstørrelser. De enkelte arters udbredelse i terrænet omkring vejanlæggene og passagerens placering har desuden indflydelse på, hvilke arter der kan forventes at bruge passagerne og rent faktisk gør det.

Hvis eksisterende passager skal have større betydning for padder, end de allerede har, er det relevant at indsamle viden om paddebestande i oplandet omkring passagerne og dernæst udbygge antallet af egnede yngle- og rasteområder i det omfang, der er behov for det. Som det fremgår af Tabel 3 er der op til 580 m til nærmest registrerede vandhul på nordsiden af passagen ved Stilde Å, mens de nærmeste vandhuller ved nogle af de øvrige passager ligger i en afstand på ca. 50-70 m.

Der er stor forskel på passagerens dimensionering og udformning, herunder også hvor meget de bruges som menneskepassager.

I de undersøgte passager synes brugen af dem af mennesker/køretøjer dog ikke at udgøre en hindring for paddernes anvendelse af de samme passager.

Passagen ved Porshusvej med bred urørt rabat med højt græs og buske fremstår fugtig i bunden. Det samme gælder passagen ved Stilde Å med gennemløb af vandløb og tidvis oversvømmelse af hele passagen.

Periodisk gennemløb af regnvand i den østlige side i passagen ved Vejen Mose fremstår også fugtig. En del af skråningen vest for vandløbet ved Åkær Å fremstår tør, men med en fugtig rende og vegetation. Øst for vandløbet er der en afgræsset mark, og her fremstår bunden fugtig.

Observationen af to spidssnudede frøer på sydsiden af passagen ved Vejen Mose tyder på, at passagen benyttes, da der forekommer yngleforekomster af spidssnudet frø i Vejen Mose nord for motorvejen, mens der ikke er kendskab til ynglesteder i skovområdet umiddelbart syd for passagen og selvom der ikke er opsat paddehegn.

Små pattedyr

Dalbroen ved Åkær Å vurderes ikke, at hindre den frie passage for almindelige små pattedyr, og arealet under broen udgør tilsyneladende et attraktivt, tørt redested for visse arter, fx halsbåndmus. Da arealet under broen er stort, påvirker markvejen heller ikke den frie passage.

Den kombinerede passage ved Porshusvej vurderes i lighed med tidligere undersøgelser af egentlige faunabroer (Elmeros m.fl. 2011), at tilgodese almindelige små pattedyrs krav til levesteder og faunapassager. Dette til trods for at det dyrkede areal på nordsiden af passagen strakte sig ind over passagerampen. De genfangne individers bevægelser vidner om en stor aktivitet af små pattedyr på passagen, og dyrenes home-ranges strækker sig med al sandsynlighed ind over og på tværs af broen.

De små pattedyrs aktivitet i tunnelerne var væsentlig lavere end på fauna-broen, og dette må tilskrives den manglende vegetation. Fælderne i tunnelernes munding, hvor der var vegetation, fangede da også væsentlig flere dyr end fælderne midt i tunnelerne, hvor der ingen vegetation var. Tilstedeværelsen af markveje gennem tunnellerne vurderes ikke, at påvirke de små pattedyrs passagemuligheder negativt. Trods den lave aktivitet af små pattedyr i tunnelerne viser genfangsterne, at dyrene kan benytte tunneler med markveje. Det tyder dog ikke på, at dyrene passerer ret ofte, og tunneller har utvivlsomt en væsentlig større barriereeffekt for de fleste små pattedyr end fauna/markvejsbroer og dalbroer.

Store og mellemstore pattedyr

Rådyr, hare og ræv havde samlet de højeste aktivitetsniveauer, hvilket formentlig afspejler bestandstætheden og deres territoriørrelser. Alle de overvågede passager vurderes at tilgodese disse tre arters krav til passager.

Ræv er overraskende nok ikke registreret ved Vejen Mose og kun en enkelt gang ved Stilde Å. Endnu mere overraskende er det, at der ikke overhovedet ved videoovervågningen af de tre passager ved Stilde Å, Vejen Mose og Åkær Å er registreret grævling, ilder, mink, lækat, brud og pindsvin, selvom alle disse arter forekommer i de pågældende områder ifølge Baagøe & Jensen (2007). Størrelsesmæssigt vil de opsatte kameraer kunne registrere disse arter. I optagelser med vildtkamera ved Åkær Å er der fx. flere gange registreret skovmus/halsbåndmus, hvilket vidner om vildtkameraernes følsomhed.

I Ujvåri & Elmeros (2011) refereres der til et tunnelindeks, som også er beskrevet under metodeafsnittet. For at krondyr kan anvende passagen foreslås højden at skulle være minimum 6 m, bredden minimum 12 m og et tunnelindeks på over 1,5. Det er kun passagen ved Åkær Å, som opfylder alle disse krav. De øvrige passager opfylder kun delvis disse.

Passagen ved Stilde Å opfylder alle beskrevne krav til passage for rådyr, men der er ikke registreret rådyr ved overvågningen. Ved Vejen Mose opfylder passagen kravene til bredde og tunnelindeks for at rådyr vil passere, men ikke højden. Alligevel er det registreret, at et enkelt rådyr hurtigt har passeret i den samlede overvågningsperiode. I forhold til passagen ved Porshusvej, som dog ikke er blevet overvåget med vildtkameraer, opfylder passagen krondyrs krav til åbenhedsindeks, men ikke til bredde.

I ganske få tilfælde, som ved en faunaoverføring ved Herning, er det dog dokumenteret, at krondyr i et tilfælde har benyttet sig af passagen, og det selvom denne overføring er under minimumskravene for krondyr (Elmeros m.fl. 2011). Underføringen ved Åkær Å ved Lunderskov på E20 opfylder kravene til en passage for krondyr, men der er vha. de opsatte 10 kameraer ikke blevet konstateret, at krondyr på noget tidspunkt har benyttet underføringen i sammenlagt 42 overvågningsdage. Dette bekræftes delvis af en GPS mærket 2 årig kronhind og formodede 6 andre krondyr i rudlen som over en 8 dages periode i november 2006 vandrede ikke mindre end 170 km fra St. Hjøllund Plantage i Midtjylland til Bække Mose nord for Vejen. Dyrene krydsede hverken motorvej E45 eller E20. Begge er på de angivne strækninger hegnede med et effektivt 1,75 m højt vildtheegn med en overtråd i knap 2 m's højde (Olesen m.fl. 2009). Dyrene har i to omgange passeret meget tæt på dalbroen ved Åkær Å, men tilsyneladende ikke benyttet sig af denne.

Passagen ved Stilde Å og Åkær Å er hyppigst anvendt af mennesker, hvorimod dette ikke sker ved Vejen Mose, bortset fra de involverede observatører. Ved de mange gennemkørsler af motorvejsstrækningen i forbindelse med overvågningen blev der kun registreret et enkelt trafikdræbt rådyr ved Stilde Å. Ved en gennemgang af data indsamlet af DJ's schweisshundeførere og analyseret af AU er der i perioden 2003 – 2011 registreret i alt 27 påkørsler af større dyr i en bufferzone på 100 m omkring den samlede motorvejsstrækning Kolding – Esbjerg. Det drejer sig om: 1 krondyr, 24 rådyr og 1 ræv samt 1 andre dyr (Poul Nygaard Andersen, pers. medd.). Ingen af disse er registreret påkørt i relation til de tre fauna/menneskepassager ved henholdsvis Åkær Å, Vejen Mose og Stilde Å.

4.2 Vurdering af passagerne

På baggrund af de gennemførte undersøgelser er det AU's vurdering, at den kombinerede brug af passager til både dyr og mennesker kan være, men ikke altid er forklaringen på, at aktivitetsniveauet i forhold til udvalgte arter er begrænset. Dog må det bemærkes, at kombinationen af at anvende passagen til udelukkende vandløb og markvej som ved Stilde Å tilsyneladende ikke er optimal, specielt fordi der i flere perioder var meget høj vandstand i åen; det betød, at markvejen, som ligger forholdsvis lavt, var oversvømmet. Det må også bemærkes, at arterne har forskellig følsomhed overfor menneskelig aktivitet, fx er krondyr mere sky overfor mennesker end rådyr.

På grund af de forholdsvis begrænsede dimensioner af de tre passager ved Porshusvej, Stilde Å og Vejen Mose kan det være vanskeligt at skabe gode passageforhold for et bredt spektrum af arter. Det vurderes dog at være muligt at gennemføre simple tiltag for at øge diversiteten af ledelinjer og levesteder på passagerne og arealerne på hver side for at forbedre effektiviteten af passagerne.

Der kan stilles spørgsmål ved, om passagerne ved Stilde Å og Vejen Mose tilgodeser behovet for skjulemuligheder og ledelinjer for fx mellemstore og store pattedyr, krybdyr, padder og kravlende insekter inde i passagen, selvom der er ubenyttede arealer/skov på begge sider. Derudover udgør golde tunneler en væsentlig hindring for små pattedyr, som er stærkt tilknyttet vegetation af forskellig art.

4.3 Forslag til forbedringer af passagerne

Fokus i anlægsfasen af passagerne ved Porshusvej, Stilde Å og Vejen Mose har tilsyneladende været koncentreret til selve passagerne og knap så meget på de nærmeste omgivelser i forhold til passagernes ind- og udgange og dermed passagernes funktion som vandringsvej for faunaen. Der bør fremover planlægges mere i en større sammenhæng, således at passagernes funktion optimeres ved etablering af gode ledelinjer.

Generelt kan etablering af egnede ynglesteder for padder nær passagernes munding og korridorer af vandhuller til bestande i baglandet optimere passagernes betydning for padder. Ved lokaliteterne Porshusvej, Stilde Å og Vejen Mose ville placering af paddehegn langs vejanlæggene forbedre ledefunktionen mod passagerne (Jackson & Fahrig 2011).

I passagerne ved Stilde Å og Vejen Mose vil udlæg af stendynger eller træstammer/kvasdynger give forbedrede skjulemuligheder for både padder og små pattedyr.

I passagen ved Åkær Å vil etablering af flere mindre krat og kvasdynger på græsmarken under broen øst for vandløbet give bedre skjulesteder, primært for padder på vandring gennem passagen og småpattedyr i øvrigt.

Ved Porshusvej bør der jævnligt slås nogle åbne spor gennem den tætte vegetation i den beplantede del af passagen, hvilket vil tilgodese passagemulighederne for bl.a. padder. Afskærmningen ned mod motortrafikvejen er ikke optimal, idet den etablerede beplantning nærmest er gået helt ud på begge sider af overføringen. Der bør derfor indledningsvis opsættes pileflethegn til afskærmning og samtidig foretages ny beplantning. Dette vil formentlig forøge dyrenes brug markant.

Vildthegnene ved Vejen Mose og Stilde Å er nedtrådte og ineffektive i forhold til bl.a. hjortedyr og bør repareres/udskiftes.

I Ujvåri & 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 (Clevenger & Huijser 2009). Alt i alt er det svært at præcisere, hvor faunapassager bør ligge. 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 udvidelse af vejanlæg vil gøre, at menneskeskabte barrierer kommer til at spille en større begrænsning for krondyrenes bestandsudvikling.

Det er som før nævnt svært at lave forudsigelser omkring graden af benyttelse af en given krondyrpassage og dermed give konkrete bud på, hvor en krondyrpassage 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 krondyr. En sådan model kunne inkorporere den nuværende viden om krondyr og deres adfærd og evt. 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. Samtidig vil det være meget nyttigt at øge vores viden om de genetiske forhold i de forskellige krondyrbestande for at sikre muligheden for overvågning af evt. fragmenteringseffekter.

I Jylland er der på Kolding-Esbjerg motorvejen kun etableret en faunapassage, som har dimensioner, der tilgodeser krondyr (Kjær m.fl. 2013), men som ved nærværende undersøgelse ikke har vist sig at blive benyttet af krondyr. Det kan ikke udelukkes, at den meget store sammenhængende husdyrindhegning på den ene side af passagen ved Åkær Å i et eller andet omfang hindrer fri passage for rådyr og krondyr. Hvis det var muligt, at nedlægge hegnet i hver ende af indhegningen mod nord og syd f.eks. i perioder uden husdyr var det måske en mulig løsning af problemstillingen.

Da der er registreret krondyr både syd og nord for Esbjergmotorvejen omkring Holsted vest for projektområdet (Baagøe & Jensen 2007), ville det give mening at etablere yderligere faunapassager for at øge sammenhængen mellem disse bestande.

5 Referencer

Andersen PN & Madsen AB 2007. Trafikdræbte større dyr i Danmark – kortlægning og analyse af påkørselsforhold. - Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 626. 58 s.

Baagøe HJ & Jensen TS (red.) 2007. Dansk Pattedyratlas. – Gyldendal, København. 392 s.

Christensen E, Nielsen EK, Wind P, Andersen PN, Madsen AB, Hansen TS, Høst I, Have P, Jensen T, Andersen P, Christensen E & Kjærgaard J 2007. Biologisk vurdering og effektundersøgelser af faunapassager langs motorvejsstrækninger i Vendsyssel. - Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 631. 170 s.

Clevenger T & Huijser MP 2009. Handbook for design and evaluation of wildlife crossing structures in North America. – Western Transportation Institute, Montana State University. 204 s.

Clevenger AP & Waltho N 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. – Conservation Biology 14: 47–56.

Clevenger AP & Waltho N 2003. Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies. - I: Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation. - Center for Transportation and the Environment, 24–29 August 2003, Lake Placid, New York, USA. 293–302.

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

Elmeros M., Vinås MM, Andersen, PN & Baagøe HJ 2011. Undersøgelser af pattedyrs brug af faunabroer på rute 18 ved Herning. Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 839. 48 s.

Forman RT & Alexander LE 1998. Roads and their major ecological effects. - Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231.

Georgii B, Peters-Ostenberg E, Henneberg M, Hermann M, Müller-Stieβ H & Bach L 2007. Nutzung von Grünbrücken und anderen Quaungsbauwerken durch Säugetiere. – Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 971, Bundesministerium für Verkehr, Bonn. 88 s.

Holderegger R & Di Giulio M 2010. The genetic effects of roads: A review of empirical evidence. – Basic and Applied Ecology 11: 522-531.

Iuell B, Begger GJ, Cuoerus R, Dufek J, Fry G, Hickes C, Hlavác V, Kller V, Rosell C, Sangwine T, Tørsløv N, Wandell BM (red.) 2003. Wildlife and Trafic. A European handbook for identifying conflicts and designing solutions. - KNNV Publishers, Utrecht, The Netherlands. 169 s.

Jackson ND & Fahrig L. 2011. Relative effects of road mortality and decreased connectivity on population genetic diversity. – *Biological Conservation* 144: 3143-3148.

Jensen TS & Hansen TS 2003. Biodiversitet og biotopfordeling af småpattedyr i det åbne land. – *Flora og Fauna* 109: 9-21.

Jeppesen JL, Madsen AB, Mathiasen R & Gaardmand B 1998. Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg, III. Feltundersøgelser og litteraturudredning. – *Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 250.* 72 s.

Kjær LJ, Madsen AB & Elmeros M 2013. Kronstyr og barriereeffekter fra veje – Best practice på statens veje i Danmark. – Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi af 18. januar 2013. 15 s.

Konnerup J, Madsen AB & Jørgensen JM 2004. Større pattedyrs brug af en ny faunaoverføring i Nordjyllands Amt i Danmark. – *Flora og Fauna* 110: 49-55.

Mortelliti A, Amori G, Capizzi D, Rondinini C & Boitani L 2010. Experimental design and taxonomic scope of fragmentation studies on European mammals: current status and future priorities. – *Mammal Review* 40: 124-154.

Olesen CR, Madsen TL, Madsen P, Petersen, HS & Buttenschøn RM 2009. Kronstyr på vandring gennem det jyske landskab. s. 78-81. - *Vildt & Landskab - Resultater af 6 års integreret forskning i Danmark 2003-2008.* Redigeret af N Kanstrup, T Asferg, M Flinterup, BJ Thorsen & TS Jensen. - Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet Skov & Landskab, Københavns Universitet og Danmarks Jægerforbund. 116 s.

Renard M, Visser, de Boer F & van Wieren SE 2008. The use of the 'Woeste Hoeve' wildlife overpass by mammals. – *Lutra* 51: 5-16.

Sunde P, Asferg T, Olesen CR & Andersen PN 2009. Hvad bestemmer kronsteds udbredelse og spredning? s. 68-71. - *Vildt & Landskab - Resultater af 6 års integreret forskning i Danmark 2003-2008.* Redigeret af N Kanstrup, T Asferg, M Flinterup, BJ Thorsen & TS Jensen. - Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet Skov & Landskab, Københavns Universitet og Danmarks Jægerforbund. 116 s.

Ujvári ML & Elmeros M 2011. Fauna- og menneskepassager – en vejledning. Vejreglerådet. Vejdirektoratet. 150 sider.

van der Grift EA 2004. Corridor Leusderheide - Nut en noodzaak van de verbindingszone, en advies voor de dimensionering en positionering van een ecoduct over de N237. - Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 912. 86 s.

van der Grift EA, Ottburg FGWA & Dirksen J 2009. Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier. – Wageningen, Alterra, Alterra-report 1906. 128 s.

van der Grift E, Ottburg F, Snel R, van Ingen E & van Beusekom 2010. Werkt natuurbrug Groene Woud ook voor amfibieën? – *De Levende Natuur* 111: 87-93.

van Wieren SE & Worm PR 2001. The use of a motorway wildlife overpass by large mammals. – *Netherlands Journal of Zoology* 51: 97-105.

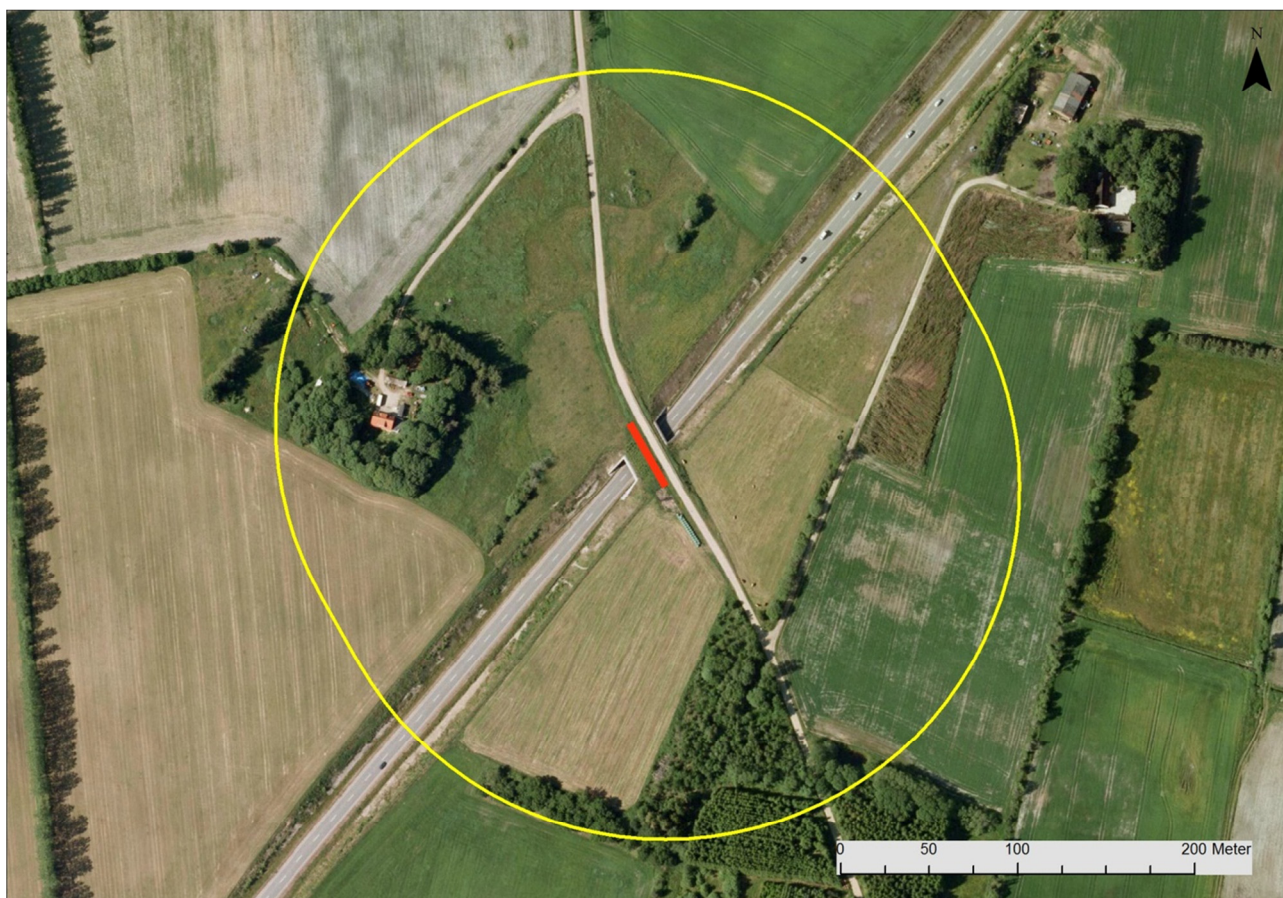
Bilag

Fauna/menneske passagers omgivelser

Bilag 1-4 beskriver omgivelserne på hver lokalitet. Fauna/menneske passageres placering er vist på luftfoto fra 2010 med en rød streg. En bufferzone på 200 m omkring fauna/menneskepassagerne er vist med en tynd gul streg.

Bilag 1.

Omgivelserne ved Porshusvej (Give-Billund motortrafikvej). Dimensioner af fauna/menneskepassagen samt arealet (%) af udvalgte landskabsparametre indenfor en 200 m bufferzone fremgår af Tabel 1 (DDO 2010, © COWI) (Fotos: Aksel Bo Madsen).





Bilag 2.

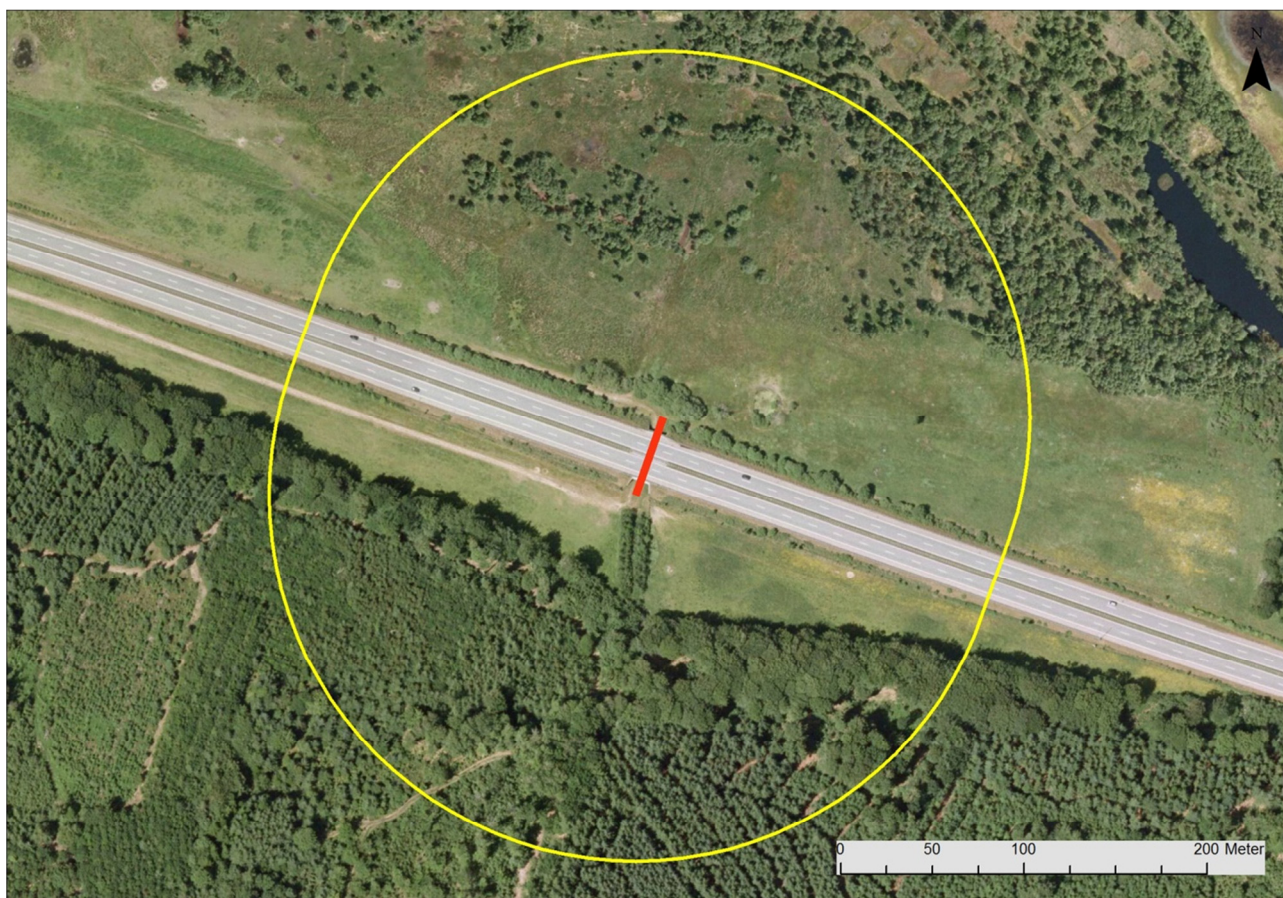
Omgivelserne ved Stilde Å (Kolding-Esbjerg motorvejen). Dimensioner af fauna/menneskepassagen samt arealet (%) af udvalgte landskabsparametre indenfor en 200 m bufferzone fremgår af Tabel 1 (DDO 2010, © COWI). Vildtkamera foto: kat (Fotos: Aksel Bo Madsen).

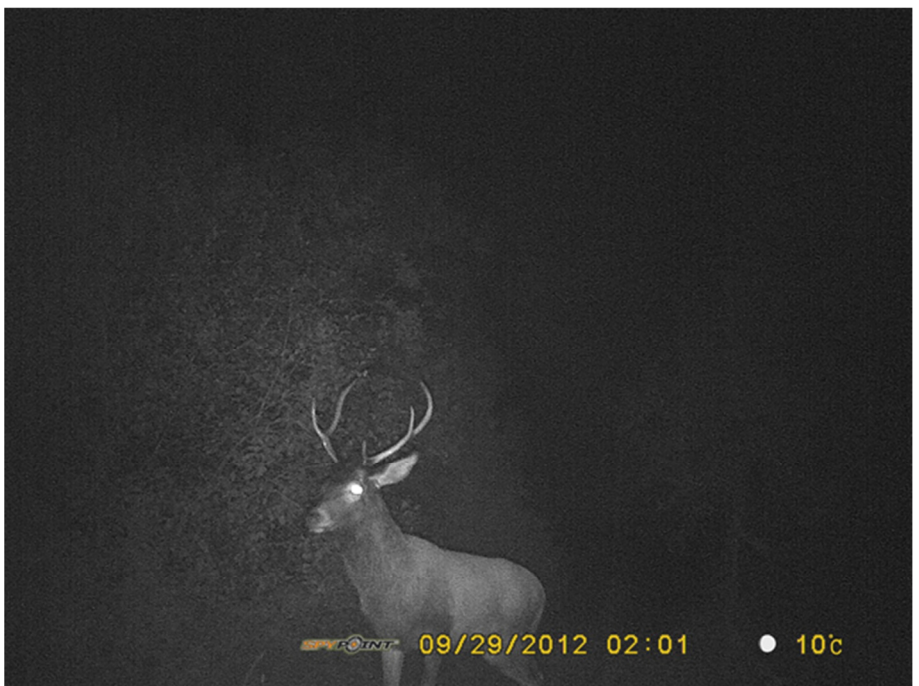




Bilag 3

Omgivelserne ved Vejen Mose (Kolding-Esbjerg motorvejen). Dimensioner af fauna/menneskepassagen samt arealet (%) af udvalgte landskabsparametre indenfor en 200 m bufferzone fremgår af Tabel 1 (DDO 2010, © CO-WI). Vildtkamera foto: krondyr (Fotos: Aksel Bo Madsen).





Bilag 4.

Omgivelserne ved Åkær Å (Kolding-Esbjerg motorvejen). Dimensioner af fauna/menneskepassagen samt arealet (%) af udvalgte landskabsparametre indenfor en 200 m bufferzone fremgår af Tabel 1 (DDO 2010, © COWI). Vildtkamera foto: rådyr (Fotos: Aksel Bo Madsen).





UNDERSØGELSER AF FAUNAENS BRUG AF FAUNA/MENNESKEPASSAGER PÅ GIVE-BILLUND MOTORTRAFIKVEJEN OG KOLDING-ESBJERG MOTORVEJEN

En biologisk vurdering af brugen og anbefalinger til forbedringer

Nærværende rapport præsenterer resultaterne af en undersøgelse, som Aarhus Universitet har udført for Vejdirektoratet. Faunaens brug af fire fauna/menneskepassager over/under Give-Billund motortrafikvejen og Kolding-Esbjerg motorvejen blev undersøgt i efteråret 2012 ved hjælp af direkte observationer, fældefangster samt videoovervågning.

Der er i undersøgelsesperioden registreret padden (butsnudet frø, skrubtudse og spidssnudet frø) midt i eller på tre af fire passager, medens der ved én passage i undersøgelsesperioden kun er registreret en enkelt skrubtudse ved passagens sydlige munding.

Dværgmus, rødmus, almindelig markmus og almindelig spidsmus blev registreret oftest på/i de undersøgte passager. Desuden blev der fanget enkelte halvbåndmus, sydmarkmus, dværgspidsmus, skovmus, og vandspidsmus. Rådyr, hare og ræv var de almindeligst registrerede store og mellemstore pattedyr i/på passagerne. Derefter var det mennesker inkl. køretøjer som hyppigst anvendte passagerne. På baggrund af de gennemførte undersøgelser er det AU's vurdering, at den kombinerede brug af passager til både dyr og mennesker ikke altid er forklaringen på, at aktivitetsniveauet i forhold til udvalgte arter er begrænset. Det er også AU's vurdering, at en evt. ekstraudgift for at forbedre faunaens passagemuligheder er godt givet ud på en passage, der som udgangspunkt er etableret, for at de lokale lodsejere kan videreføre aktiviteter på begge sider af et vejanlæg.