

Faunapassager i forbindelse med større trafik anlæg

Jacob Christian Salvig, Seniorbiolog

COWI, Parallelvej 15, Dk - 2800 Lyngby

Baggrund

I løbet af de sidste hundrede år har udviklingen i jordbrugserhvervene og i infrastrukturen medført en reduktion og en opsplittning af naturområder og fjernet barriererne i landskabet for dyrelivet. Det har resulteret i, at naturområder i dag udgør større eller mindre isolerede pletter i landskabets mosaik. Udbygningen af vej- og jernbanenettet er et eksempel på den stigende opsplittning af landskabet. Ydermere har vejenes indpasning i landskabet ændret sig radikalt. Tidligere fulgte vejnettet landskabets topografi, men de stadig forbedrede tekniske muligheder for jordflytning har betydet, at vejene i stigende grad har løftet sig ud af landskabet, så nye veje oftest ligger i afgravninger eller på dæmninger. Jernbaner har af tekniske grunde altid været anlagt ude af landskabets topografi.

Det er således blevet klart, at veje og jernbaner skaber problemer for mange dyrearter, når de i deres søgen efter føde eller yngle- og skjulesteder bevæger sig gennem landskabet. Dels dræbes der hvert år mange dyr på vejene, dels hindres dyrenes vandring og spredning i landskabet. Derved påvirkes visse arter og mange lokale bestande stærkt. For at sikre dyrelivet er det således nødvendigt at forbinde naturområderne med et net af økologiske forbindelseslinier (spredningskorridorer), som kan sikre dyrelivet fri bevægelighed i landskabet.

Dyrelivets spredning i landskabet

Spredningskorridorer tillader dyrelivet at bevæge sig rundt i landskabet for i relativ sikkerhed at kunne finde føde, vand, dækning, partnere som led i deres naturlige daglige eller sæsonmæssige aktivitetsmønstre. Ydermere tillader korridorene dyrene at flygte fra forstyrrelser. Spredning over korte afstande har betydning for vedligeholdelse af eksisterende populationer, medens lang-distance spredning har stor betydning for arternes kolonisering af nye områder.

En spredningskorridor er defineret som et sammenhængende strøg af habitater (naturområder), hvorigennem dyrelivet kan bevæge sig. Sådanne spredningskorridorer kan være lineære landskabselementer såsom levende hegn og vandløb eller brede heterogene zoner som tillader spredning af arter mellem habitatpletter, landskaber og endda regioner.

Ådale med tilgrænsende moser, enge mv. er velkendte for at have stor værdi for både vildt. Disse korridorer har mange økologiske værdier, idet det er ofte er fede/rige jorder

med en høj biologisk produktivitet. Mikroklimaet er påvirket af tilgængeligheden af vand året rundt, hvilket giver livsgrundlag for en mængde insekt- og plantearter som igen er fødegrundlag for de større fisk, fugle, padder og pattedyr. Specielt i de mere tørre egne af landet er ådalene af stor værdi for vildtet.

Skovklædte ådalstrækninger er ligeledes værdifulde områder for en række dyrearter. Skovene er, afhængig af bevoksningsplejen, nogle af vore mest stabile biotyper og byder på helt specielle klimatiske og økologiske forhold. Især løvskovene udgør derfor vigtige habitater for dyr og planter, idet mange forskellige nichekrav kan tilgodeses.

I landbrugslandet er levende hegn, diger og gærder, læbælter og endda vejrabatter med naturlig vegetation ofte de eneste habitater med træer eller anden vedvarende vegetation, og dermed af stor værdi som korridorer. I jordbrugsområder, hvor større arealer med naturlige habitater mangler, tilfører disse korridorer en landskabelig og økologisk diversitet til et særdeles monotont landskab.

Spredningsstrategier

Dyrearters spredningsmuligheder er meget forskellige. Nogle arter spreder sig forholdsvis let, medens andre spreder sig langsomt og let standses af barrierer. I det efterfølgende præsenteres tre eksempler på dyrearter med vidt forskellige spredningsstrategier.

Odderen er et eksempel på en art, der lever i tilknytning til vådområder, og typiske habitater i Danmark er langs åer og søer med bredvegetation. Odderen kræver store strækninger at færdes over for at finde tilstrækkeligt med føde året rundt, og den kræver fred. Odderen hævder territorium, som dækker fra 3 til 15 km vandløb. Odderen bevæger sig såvel i åer og søer som langs med eller på sø- og åbredderne. Trafikdrab er i dag en af de væsentligste dødsårsager blandt Oddere. Den forholdsvis andel af trafikdræbte danske Oddere udgjorde i perioden 1980-1990 34%. Odderen konfronteres hovedsagelig med trafikken på de steder, hvor veje krydser vandløb eller adskiller to vådområder. Ved vandløbsunderføringer uden banketter "vælger" Odderen tilsyneladende at bevæge sig op over vejen, på trods af, at den kunne passere svømmende. Dette gælder selv for mindre vejunderføringer.

Grævlingen er et skovdyr, der i Danmark mest er knyttet til blandet løvskov. Gravkomplekserne, som kan være mange år gamle, er sædvanligvis placeret på skrånninger i skovdale i nærheden af vand. Størrelsen på Grævlingers territorier er afhængigt af fordelingen af tilgængelige fødeområder, men territoriестørrelser på op til 80 ha. er registreret. Grævlingen er meget stedbundet, idet generationer af Grævlinge kan benytte samme lokalitet. Grævlinger bevæger sig ad et sammenhængende net af duftmarkerede veksler, og udnytter især naturlige skillelinier såsom læhegn, diger, markskel, åer, stier og lignende som bevægelseskorridorer. Fra Holland, hvor trafiknettet er særdeles udbygget og trafikken tilsvarende stor, er der oplysninger om, at der trafikdræbes op mod 1/4 af den hollandske Grævlingebestand om året (som i 1980 blev opgjort til 1.200 individer). I Holland er Grævlingen således truet af udryddelse som følge af trafikken. I Danmark er trafikdrab formentlig også en af de hyppigste dødsårsager, omend Grævlingen ikke er truet med udryddelse som i Holland.

Rådyret er den talrigeste hjorteart i Danmark med en anslået efterårsbestand på 150-200.000 individer spredt over hele landet. Rådyr lever i tilknytning til tætte skove og krat, omgivet af landbrugsjorder. Rådyrs territoriестørrelse er meget afhængig af biotopens kvalitet. Rådyr er meget stedfaste og bevæger sig ad fastlagte veksler, og langt de fleste dyr kan genfindes indenfor en afstand af 10 km. Unge strejffere bevæger sig længere med

den længste afstand på 15 km. Rådyr konfronteres med trafikken på steder, hvor deres veksler gennemskæres af veje. Denne konfrontation er et alvorligt problem, da rådyr er så store dyr, at kollisioner med biler kan føre til alvorlige ulykker. Særligt stort er problemet i skovområder.

Trafikdræbte dyr

Store trafikanlæg udgør massive barrierer, der begrænser mange dyregrupperes leverum og spredning. I værste fald kan det føre til, at bestande isoleres og med tiden uddør. Hvis det ønskes at opretholde artsrigdom og økologisk alsidighed, er det derfor nødvendigt at se på de større strukturer i landskabet, såvel lokalt/regionalt som på landsplan.

Det er i de senere år blevet klart at store trafikanlæg skaber problemer for mange dyrearter, når de i deres søgen efter føde eller yngle- og skjulesteder bevæger sig gennem landskabet. Dels dræbes der hvert år mange dyr på vejene, dels hindres dyrenes vandringer og spredning i landskabet. Derved påvirkes visse arter og mange lokale bestande stærkt.

Det synlige resultat af konfrontationen mellem dyr og trafik er trafikdræbte dyr. Årligt trafikdræbes der tusinder af dyr på de danske veje og jernbaner. Omfanget af trafikdræbte dyr kendes ikke, men der er ingen tvivl om at det er store tal, der er tale om. Tabel 1 viser det beregnede antal trafikdræbte dyr ved 3 forskellige undersøgelser på danske veje, og udgør de eneste tal på området herhjemme. Der foreligger ingen undersøgelser af omfanget af trafikdræbte dyr i tilknytning til danske jernbaner. Tallene i tabellen kan ikke umiddelbart sammenlignes, da specielt en undersøgelse (Thomsen 1992) har adskilt sig væsentligt fra de øvrige to med hensyn til metodevalg. På baggrund af Hansen (1982) og Bruun-Schmidt (1994) ligger det årlige antal trafikdræbte dyr på mellem 5 og 10 millioner dyr. Heri indgår småfugle og padder, som bidrager med store tal.

Tabel 1- Antal trafikdræbte dyr i Danmark, som registreret ved 3 forskellige undersøgelser (efter Hald Andersen 1996).

Artsgruppe	Hansen (1982)	Thomsen (1992)	Bruun-Schmidt (1994)
Padder	3.085.532	250.000	2.956.040
Småfugle		100.000	949.436
Andre fugle		250.000	149.236
Fugle total	3.272.518	350.000	1.098.672
Små pattedyr	709.922		678.474
Pindsvin	79.454	73.000	55.188
Hare	308.357	55.000	31.004
Ræv		18.500	29.027
Grævling		3.600	1.389
Kat		13.000	70.087
Øvrige pattedyr	402.858	14.395	17.242
Pattedyr total	1.500.591	177.495	882.411

Trafikanlæg som landskabsbarrierer

De mindre synlige effekter af konfrontationen mellem flora/fauna og trafik består i, at større trafikanlæg udgør fysiske barrierer, som kan hindre spredning og ændringer af arter i landskabet og i nogle tilfælde fuldstændigt forhindre disse.

Store trafikanlæg udgør massive forhindringer for mange dyregruppers naturlige bevægelser, hvilket resulterer i, at dyrenes leverum og spredningsmuligheder begrænses. Især motorveje og motortrafikvejes dimensioner kan udgøre så store barrierer, at det kan få afgørende betydning for dyrestandene.

Trafikanlæggenes betydning som fysiske barrierer afhænger blandt andet af trafikintensiteten (antal køretøjer der passerer pr. tidsenhed) og hastigheden hvormed passage sker. Med stigende kørselshastighed øges antallet af trafikdræbte dyr og fugle. Evnen til at vurdere trafikens hastighed og dermed undgå påkørsel er forskellig fra art til art. Således har svenske undersøgelser vist, at krager er i stand til at undgå køretøjer, der kører 90 km/timen, medens de har sværere ved at undgå køretøjer, der kører med en hastighed af 110 km/timen.

De trafikrelaterede barrierer kan opdeles i følgende typer:

- Barrierer i vandløb
- Barrierer langs med vandløb
- Større landskabsbarrierer
- Trafikrelaterede barrierer

Barrierer i vandløb

Barrierer i vandløb (vandløbsspærringer) omfatter primært styrt, opstemninger og stryg. Ved opstemninger er som regel tale om brug af vandet, (f.eks. til dambrug eller turbinedrift). Opstemninger betyder, at bevægelser i vandløbet bremses. Styrt findes f.eks. ved rørdmundinger ved vejunderføringer af åløb, og er i mange af disse situationer blot et mere eller mindre utilsigtet resultat af anlægsarbejdet. Det samlede fald er i mange tilfælde over 1/2 m ofte med temmelig dårlige passagemuligheder for laksefisk. Et stryg er et vandløb med kraftigt fald. Rørlagte vandløbsstrækninger medfører ligeledes en række problemer i relation til vandløbenes dyreliv mv., hvortil bl.a. kan høre større eller mindre spærrevirkninger overfor fiskeopgang. Det vurderes, at med stigende rørlængde (og -fald) stiger spærrevirkningen.

Barrierer langs med vandløb

Barrierer langs med vandløb indbefatter manglende banketter i tilknytning til vandløbets underføring af trafikanlægget, rækkende fra underføringer uden banketter til underføringer med 1 eller 2 banketter. Manglende banketter hindrer de vandløbs tilknyttedes dyrs bevægelser langs med åen, eller tvinger dem til at bevæge sig op og på tværs af trafikanlægget med risiko for at blive trafikdræbt.

Større landskabsbarrierer

Landskabsbarrierer indbefatter større trafikanlægs fysiske udformning i større landskabsområder, såsom dæmningsanlæg eller veje/jernbaner anlagt i afgrænsede områder.

Dæmninger udgør massive forhindringer for mange arters naturlige bevægelser i landskabet, og kan være af afgørende betydning for spredningen af dyrebestande. Ligeledes kan store trafikantlægs nedsænkning i landskabet udgøre massive barrierer.

Trafikrelaterede barrierer

Trafikrelaterede barrierer indbefatter trafikantlæg med høj trafikfrekvens, -hastigheder og -mængde. Det synlige resultat af konfrontationen mellem dyr og trafik er trafikdræbte dyr. Udover disse "sorte pletter", er der en række vejstrækninger, der i dag er hegnede som følge af for mange trafikdræbte dyr i området. Dermed er der skabt særdeles markante barrierer i landskabet.

Trafikdræbt vildt er primært registreret til steder hvor trafikantlæg

- 1) gennemskærer skovområder
- 2) adskiller skovområder og åbne områder
- 3) krydser ådale
- 4) gennemskærer levende hegn.

Faunapassager

Mulighederne for at etablere faunapassager i forbindelse med nye og gamle trafikantlæg er mange. I det efterfølgende gennemgås og skitseres, hvorledes faunapassager skal udformes for at tilgodese dyrelivets krav til passageudformning.

Faunapassager i vandløb

Til sikring af dyrelivets frie vandringer og bevægelighed i vandløb er det afgørende med sammenhængende vandløbssystemer uden opstemninger, styrt og rørlægninger. Generelt gælder, at en underføring, der skal tilgodese de vandløbslevende dyr, skal være udformet med en bund, der dels sikrer en rimelig vanddybde dels sikrer en passende strømhastighed. Vandløbsrestaureringerne af eksisterende barrierer i vandløb indbefatter fjernelse af opstemninger, bygning af fisketrapper, ændringer af styrt til stryg og gravning af nye vandløb (omløb). Fisketrapper gør det muligt for fisk og smådyr at passere forbi forhindringen ved at svømme gennem en række bassiner (bassintrappe eller kammertrappe) eller gennem en strømrende med indbyggede vandbremsere (modstrømstrappe).

Faunapassager langs med vandløb

Til sikring af dyrelivets spredning langs med vandløb kan der etableres banketter. I forbindelse med vandløbsunderføringer bør der altid være banketter på begge sider af vandløbet. For at vildtet kan registrere, at der er passage-mulighed, når det bevæger sig langs med vandløbet, bør underføringen skære trafikantlægget i en vinkel på 90 °, dels være retlinjet, og der bør være tilledende beplantning og hegning.

Formålet med banketterne er at sikre, at dyrene ledes under trafikantlægget i stedet for over. Anvendelsen af de enkelte typer afhænger af forholdene på stedet. Generelt vurderes banketter at skulle være af mindst 1 meters bredde og have en frihøjde på mindst 2 meter.

Banketter i forbindelse med et vandløbsunderløb kan opdeles i tre undergrupper:

- Naturlige banketter
- Spunsbegrænsede banketter
- Flydebanketter

Naturlige banketter anvendes ved nyanlæg og hvor det i forhold til åens regulativmæssige tværsnit er muligt. Det er vigtigt at afstemme sten og grusmaterialerne med åens vandføring, vandets hastighed og variation over året. Det er vigtigt, at der på alle årstider, er tørre banketter af mindst 1 meters bredde. Naturlige banketter anses for værende den mest optimale bankettyper.

Spunsbegrænsede banketter sikrer spredning langs med vandløbet, men vanskeliggør bevægelser mellem vandløbet og banketterne. Det er uheldigt for eksempelvis en art som Odderen, som bruger meget tid på at markere territoriegrænserne, hvilket indbefatter fri bevægelighed mellem vandløb og vandløbsbredder. Fordelen ved de spunsbegrænsede banketter er, at de ikke er så følsomme over for vandmængder og vandhastigheder.

Anlæggelse af flydebanketter kan kun anbefales, hvor der af hensyn til åens regulative mål ikke kan anlægges andre bankettyper. Fordelene ved flydebanketter er, at de følger vandstanden, og at de altid vil have den fulde bredde uanset åens vandmængden. Banketterne kan tillige anlægges uden hensyntagen til åens regulativmæssige tværsnit. Ulemperne ved flydebanketter er, at der må forventes forholdsmæssigt større vedligeholdelsesudgifter end ved andre bankettyper. Flydebanketterne skal desuden etableres under hensyntagen til grødeskæring i åen, der ikke må hindres i at kunne passere underløbet. Ydermere skal adgangsforholdene til og fra flydebanketterne nødvendigvis anlægges som variable i forhold til vandstanden, hvilket er forbundet med tekniske og vedligeholdelsesmæssige problemer.

Faunapassager i forbindelse med større landskabsbarrierer

Til sikring af dyrelivets spredning i forbindelse med etablering af større trafikkanlæg igennem større landskaber kan følgende 3 typer af løsningsmodeller opstilles:

- Rørunderføringer
- Dalbroer
- Faunabroer

Rørunderføringer

Etablering af en faunapassage i form af et rør udføres typisk enten i stål eller beton. Udførelsesmetode og materialer vælges bl.a. ud fra rørets diameter, længde og om hvorvidt det er nyt eller et eksisterende anlæg, røret skal indbygges i. Udførelsen kan ske på 2 måder:

1. Nedlægning i åben grav.
2. Underboring/gennempresning.

Ved nedlægning i åben grav er den maksimale diameter der typisk anvendes op til ca. 10-12 m i diameter, hvilket formentlig udgør den økonomiske grænse, hvad der kan udføres, før end det bliver billigere at anlægge en traditionel bro. Stålrør udføres typisk af præformede profilerede stålplader, der kan samles på stedet. Rørlysningen er oftest cirkulært, men kan udformes svagt ovalt. Udføres røret i beton, kan der anvendes

traditionelle cirkulære rør, eller som i forbindelse ved rør i større dimensioner, ovale konstruktioner, der typisk består af flere konstruktionsdele i tværsnittet.

Gennempresning udføres kun i forbindelse med etablering af faunapassager i eksisterende dæmninger, hvor det ikke er muligt at nedlægge røret i åben grav, som oftest på grund af trafikale problemer. Der er i de senere år blevet udviklet flere gode og relativt billige gennempresningssystemer specielt til mindre dimensioner, og det er muligt at gennempresse i både stål og beton. Gennempresningssystemerne kan være styrbare med eksempelvis laser eller elektronisk pejling, således at det også er muligt at presse over længere strækninger, hvilket tidligere har været et problem, specielt i vanskelige jordarter. Disse gennempresningsmetoder er specielt egnede i forhold til Grævlinge- og Rævepassager, da disse arter ikke kræver så store rørdimensioner.

Dalbroer

Dalbroer hvor vejen/jernbanen er løftet op på en pillebro, udgør optimale underføringer for vildtet. Herved bevares udsynet til landskabet på den modsatte side af trafikallægget, og der er skabt en løsning, som ikke begrænser de forskellige dyrarters bevægelsesmønstre. Afhængig af broens højde over terrænet vil en sådan løsning ligeledes kunne tilgodese plantespredning, idet mest muligt af vegetationen bevares intakt.

Mange vejdæmninger er i tidens løb anlagt, hvor man i naturens, faunaens, floraen og landskabets interesse i dag ville have anlagt en dalbro. Udskiftning af en vejdæmning med en dalbro er en særdeles vanskelig opgave, og der knytter sig flere problemer til en sådan opgave. Bl.a. skal trafikken helt omlægges i byggeperioden.

Generelt gælder for underføringer (rørunderføringer og dalbroer), at de skal opfylde tunnel-effekt kravene, såfremt også hjorte skal passere igennem. Hjorte er store dyr med en række krav til underføringers udformning. Det første en hjort reagerer på ved en given underføring er, hvor let det er at se igennem til den anden side, altså hvor stor åbningen er i forhold til længden af passagen. Denne tunnel-effekt er i Tyskland, Holland og USA udtrykt som:

højde x bredde/længde.

På baggrund af en række eksisterende underføringer er der i Tyskland opstillet følgende mindstekrav til tunnel-effekten:

Rådyr : 0,75
Dådyr : 1,50
Kronedyr : 1,50

For at sikre at hjortene bevæger sig igennem underføringer, skal passagerne altså opfylde de opstillede mindstekrav. Ifølge de tyske undersøgelser skal bredden såvel som højden være mindst 4 m, førend hjortene passerer. Mindstekravet i USA er en tunnel-effekt på 0,60, men det anbefales at lave underføringerne større, idet hjortenes benyttelsesgrad steg med større dimensioner. I Frankrig har erfaringer med underføringer ført til fastsættelse af følgende mindstekrav til hjortetunneler:

højde/længde > 1/10, bredde/længde > 1/10

Her angives tillige, at tunnelen skal have en mindstediameter på 2,55 m, men at størrelsen afhænger af dyrets størrelse:

Rådyr : diameter > 2,55 m
Kronstyr : højde > 1/10 x længde (minimum 3 m)
 bredde > 2 x højde (minimum 6 m)

Fælles for kravene til underføringerne er, at bunden i tunnelerne skal være så naturlig som muligt, dvs. enten bestående af jord eller grus, men ikke af beton eller asfalt. Desuden skal enhver form for menneskelig trafik, inklusive fodgængere, udgås i og omkring mindre underføringer. Tillige skal der i tilknytning til underføringerne anlægges ledelinier. Bedst er det om underføringerne ligger i direkte forlængelse af dyrenes veksler. Ledelinier kan bestå af hegninger, af læhegn og/eller andre former for grønne korridorer.

Faunabroer

En effektiv overføring skal være i niveau med det omgivende terræn. Dette er muligt hvor trafik anlægget i forvejen er sænket ned i terrænet. Hvor terrænet er ensartet kræves der en sænkning af vejen/jernbanen. Herved er det muligt at etablere en "naturlig" passage, der både sikrer dyrenes udsyn og skjulesteder. Indgangen til broen bør være bredere end selve broen, da en sådan tragtformet indgang er med til at lede hjortene over passagen. Samtidig forbedrer denne udformning hjortenes overblik over passagen.

I Frankrig er der anvendt flere tragtformede overføringer, der tilgodeser hjorte. Bredden ved indgangen til overføringerne er 50 m, medens bredden på midten varierer fra bro til bro. Bredder på 9-12 m angiver franskmændene selv som minimumsbredder, men større dimensioner er at foretrække.

Broernes overflade skal tildækkes med jord og tilplantes med den samme type vegetation, som forefindes i omgivelserne. Vegetationen skal være så høj, at den giver dyrene tryghed gennem dækningsmuligheder. Endvidere bør der anlægges volde langs broens kanter til dæmpning af trafikstøjen fra vejen. Sammen med hegninger vil disse volde desuden udgøre fysiske barrierer, der er afstemt med omgivelserne, og som dermed øger hjortenes villighed til at ville benytte dem.

Faunapassager i relation til trafikrelaterede barrierer

Til udbedring af trafikrelaterede barrierer på eksisterende trafik anlæg kan der etableres passageudformninger som netop beskrevet med under- eller overføringer, hvor terrænet tillader det. I meget flade landskabsområder, hvor det ikke terrænmæssigt eller visuelt er muligt eller hensigtsmæssigt at etablere under- eller overføringer, kan der etableres "veksel"-passager af trafik anlæggene. En vekselpassage er en 30 - 50 m lang vej- eller jernbanestrækning, hvor dyrene gives mulighed for at veksle over trafik anlægget. Dette indebærer etablering af hegning på begge sider af vejen/jernbanen frem til passagen, indslusningshegninger, indspring, ledebeplantninger og sikkerhedsanordninger for trafikanterne (støjstriber, advarselsskilte mv.). Denne type faunapassage eksisterer ikke i Danmark i dag, men bruges bl.a. i Sverige. Løsningsmodellen vurderes dog ikke som brugbar i forbindelse med motorveje.

Klassifikation af trafik anlæg som spredningsbarrierer

I klassifikationen af de enkelte trafik anlæg som spredningsbarrierer, er her taget udgangspunkt i de enkelte trafik anlægs trafik mængder. Generelt gælder, at større

trafikintensitet giver større barriere-virkning. Men arterne reagerer forskelligt på de samme trafikintensiteter. Således har tyske undersøgelser vist, at 80% af de padder, som vandrer mod ynglestederne, bliver dræbt, når de skal passere en vej med en trafikfrekvens på blot én bil i minuttet. For større vildtarter, som er hurtigere og som kan reagere hensigtsmæssigt i forhold til trafikken (forholde sig roligt i dækning indtil biler eller tog er væk o.lign), er det klart, at der skal en noget større trafikintensitet til, før disse arter påvirkes på bestandsniveau, men der mangler viden, der kan belyse og dokumentere disse forhold.

De anlæg, der vurderes at have den største barriere-effekt på dyrelivet, vurderes derfor at være motorvejene. Disse anlæg udgør de trafik anlæg, der dels har de største mængder trafik dels har de største fysiske dimensioner. Ydermere er kollisioner med større vildtarter på motorveje særdeles risikable for trafikanterne som følge af motorvejenes høje kørselshastigheder. Derfor bliver mange motorvejsstrækninger også hegnet, hvilket indebærer, at anlæggene hermed bliver endnu større barrierer i landskabet.

Næstefter motorvejene følger hovedlandevejene med størst trafikintensitet. Herefter følger hovedlandeveje med mindre trafikmængder og jernbanerne. Det vurderes, at dyr vil have færre spredningsproblemer i forbindelse med krydsning af jernbaner end for krydsning af et tilsvarende vejanlæg, som følge af jernbanernes trafikmængde og -frekvens. Der foreligger dog meget lidt materiale, der kan dokumentere forholdene omkring jernbaner. For padder, har undersøgelser i Schweiz dog vist, at trafikerede jernbanestrækninger kan være lige så skadelige som veje. Det er således forskelligt, hvordan de enkelte padderarter reagerer på et tog, hvis de sidder mellem skinnerne. De fleste frøer vil hoppe af forskrækkelse og dermed dræbes mod togvognens underside. Nogle forholder sig dog roligt, sådan at kun få dræbes, selv om de skal passere en jernbane.

Denne klassifikation skal dog kun ses som en generel rettesnor, idet barriere-effekten varierer fra art til art. Enkelte arter eller artsgrupper kan afvige fra det generelle mønster. Eksempelvis vil jernbanerne udgøre en større barriere for padder end eksempelvis veje med mindre trafikintensitet vil. Det skyldes, at jernbanerne er anlagt ude af terrænet, ofte løftet ud af det omkringliggende terræn, hvilket medfører at paddene ofte vil bevæge sig langs med anlægget frem for på tværs af anlægget.

Litteratur

Dette paper er baseret på følgende to faglige rapporter:

- Salvig, J.C. 1991. Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg. En udredningsopgave udført i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen. Danmarks Miljøundersøgelser. 67 sider. - Faglig rapport fra DMU, nr. 28.
- Salvig, J.C., U.V. Andersen & J. Therkelsen 1996. Veje og jernbaner som spredningsbarrierer. Vejle Amt. En udredningsopgave udført for Skov- og Naturstyrelsen, Vejdirektoratet og DSB. - COWI.

Tabel 1 er baseret på følgende referencer:

- Hald Andersen, M., S. Andersen, H. Baagø, A.B. Madsen, P. Møllerup, M. Nielsen, E. Rattenborg, M. Schmidt, G. Staffeldt & K. Thomsen 1996. Dyr og Trafik. - Foreningen til Dyrenes Beskyttelse.
- Hansen, L. 1982. Trafikdræbte dyr i Danmark. - Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift 76: 97-110.
- Thomsen, K. 1992. Projekt Vildtregistrering. - Rapport udarbejdet for Falck Danmark.
- Bruun-Schmidt, J. 1994. Trafikdræbte dyr. - Specialrapport, Odense Universitet.