

Trafikdræbte dyr i landskabsøkologisk planlægning og forskning

Faglig rapport fra DMU, nr. 228

Aksel Bo Madsen
Henrik Wessel Fyhn
Allan Prang
Afdeling for Landskabsøkologi

Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
Marts 1998

Datablad

Titel: Trafikdræbte dyr i landskabsøkologisk planlægning og forskning

Forfattere: Aksel Bo Madsen, Henrik Wessel Fyhn og Allan Prang

Afdeling: Afdeling for Landskabsøkologi

Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 228

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser©

URL: <http://www.dmu.dk>

Udgivelsestidspunkt: Marts 1998

Redaktion, layout og korrektur: Kirsten Zaluski og Bettina Buch-Jacobsen

Faglig kommentering: Tommy Asferg og Mette Hammershøj

Figurer: Henrik Wessel Fyhn

Bedes citeret: Madsen, A.B., Fyhn, H.W. & Prang, A. (1998): Trafikdræbte dyr i landskabsøkologisk planlægning og forskning. Danmarks Miljøundersøgelser. 42 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 228.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Sammenfatning: Rapporten præsenterer en analyse af sammenhængen mellem de trafikdræbte dyr, årsdøgntrafikken og de registrerede skove og beskyttede naturtyper (§ 3 områder) i Sønderjyllands Amt. Baseret på 13 vejpatruljers registrering af trafikdræbte dyr på 1.258,8 km veje er der, i perioden november 1995 til august 1997, indsamlet oplysninger om 4.093 individer herunder 1.124 pindsvin, 677 harer, 300 ræve, 86 grævlinger og 59 rådyr samt fugle, padder og tamdyr. Rapporten konkluderer, at registrering af trafikdræbte dyr kan anvendes i forbindelse med identifikation af konfliktområder mellem trafik og den vilde fauna ved etablering af nye og eksisterende trafik anlæg samt ved overvågning af truede arter, specielt pattedyr. Rapporten anbefaler, at der indføres en vedvarende registrering i de øvrige amter, og at der i denne forbindelse udarbejdes et ensartet, enkelt databaseprogram med validitetscheck og applikationer til GIS.

Frie emneord: Trafikdrab, pattedyr, vejtyper, årsdøgntrafik, naturtyper, overvågning, vejplanlægning

Redaktionen afsluttet: 13. marts 1998

ISBN: 87-7772-381-3
ISSN: 0905-815 X

Papirkvalitet: 100 g cyclus offset
Tryk: Phønix-Trykkeriet as, Århus, Miljøcertificeret BS 7750
Sideantal: 42
Oplag: 1.000

Pris: kr. 60,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)

Købes i boghandelen eller hos: Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12, Kalø
DK-8410 Rønede
Tlf. 89 20 17 00
Fax 89 20 15 15

Miljøbutikken
Information & Bøger
Læderstræde 1
DK-1201 København K
Tlf. 33 37 92 92
Fax 33 92 76 90

Indhold

Forord 5

Resumé 7

English Summary 9

1 Indledning 11

2 Materialer og metoder 13

- 2.1 Indsamling af data om trafikdræbte dyr 13
- 2.2 Vejtyper, årsdøgntrafik, trafikarbejde og gennemkørsels-
hyppighed 13
- 2.3 Udvalgte arter og artsbestemmelse 15
- 2.4 Registrerede naturtyper og skove 15
- 2.5 Landskabets topografi 16
- 2.6 Korrektion af datamateriale og statistiske metoder 17

3 Resultater 19

- 3.1 Det registrerede antal trafikdræbte dyr 19
- 3.2 Trafikarbejdet og fordelingen af trafikdræbte dyr 20
- 3.3 Forekomsten af trafikdræbte dyr 20
- 3.4 Tilslutningsanlæg langs den sønderjydske motorvej 24
 - 3.4.1 Anlæggenes udformning 24
 - 3.4.2 Anlæggenes beplantning 25
 - 3.4.3 Vildthejn 25
- 3.5 Relationer mellem trafikdræbte dyr, naturtyper, vandløb
og skove 26
- 3.6 Trafikdræbte dyr som en del af artsovervågningen 27
- 3.7 Eksempler på anvendelse af oplysninger om trafikdræbte dyr 31

4 Diskussion 32

- 4.1 Trafikdræbte dyr i landskabsøkologisk planlægning 32
- 4.2 Trafikdræbte dyr i overvågningen af enkeltarter 33
- 4.3 Optimering af det indsamlede materiale 33

5 Konklusion og anbefalinger 35

6 Referencer 36

Bilag 38

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

Forord

Sønderjyllands Amt (SJA) iværksatte i 1995 et projekt, der skulle af-dække mulighederne for at udpege behovet for anlæggelse af fauna-passager. Undervejs er der opstået et behov for at få vurderet det indsamlede materiale og indsamlingsmetoderne, idet der synes at være flere muligheder i materialet end først antaget. Skov- og Naturstyrelsen (SNS) har derfor, efter aftale med Sønderjyllands Amt, anmodet Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) om at analysere materialet.

Projektet er en del af SNS's indsats på det landskabsøkologiske område. I øjeblikket gennemføres følgende øvrige tre delprojekter indenfor området: "Fragmentering og korridorer - en litteraturudredning", "Undersøgelser af faunapassager" og "Habitatkvaliteten og fragmenteringens indflydelse på forekomst og fordeling af den højere fauna".

Projektet har været fulgt af en styringsgruppe bestående af: Bent Andersen og Bjarne Søgaard, SNS, Hans Baagøe, Zoologisk Museum, København, Ebbe Enøe, SJA og Jesper Fredshavn, DMU.

Resumé

I denne rapport fremlægges resultatet af en analyse af sammenhængen mellem lokaliteterne for trafikdræbte dyr og registreringer af skove og naturtyper (§ 3 områder, dvs. arealer som er beskyttede i henhold til Naturbeskyttelsesloven) i Sønderjyllands Amt. Det vurderes, om sådanne data kan anvendes i den landskabsøkologiske planlægning og forskning, og hvorvidt metoden med fordel kan bruges i de øvrige amter i landet.

I forbindelse med det daglige eftersyn og vedligeholdelse af vejnettet indsamler 13 vejpatruljer oplysninger om trafikdræbte dyr på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i hele Sønderjyllands Amt. Det samlede vejnet, som har indgået i registreringen, består af 1.259,8 km fordelt på 100,5 km motorvej, 325,9 km hovedlandevej og 833,4 km landevej.

Vejnettet er angivet med kantpæle for hver 100 m. Dødslokaliteten for det enkelte trafikdræbte dyr angives til nærmeste 100 m vejpæl, hvilket i praksis betyder, at det enkelte trafikdrab er angivet med en usikkerhed på højst 50 m. Disse oplysninger er sammenkoblet med de registrerede naturtyper og skove i amtet.

For at optimere værdien af det indsamlede materiale er der valgt en forholdsvis simpel opdeling af arterne, således at den enkelte observatør uanset uddannelse eller fritidsinteresser vil kunne artsbestemme de fundne individer. Individerne er blevet inddelt i følgende arter/kategorier: rådyr (*Capreolus capreolus*), ræv (*Vulpes vulpes*), grævling (*Meles meles*), hare (*Lepus europaeus*), pindsvin (*Erinaceus europaeus*), fugle (Aves), padder (Amphibia), kat (*Felis catus*), hund (*Canis familiaris*) og andre dyr.

I perioden november 1995 til august 1997 er der i alt registreret 4.093 trafikdræbte dyr. Blandt de vilde arter er der registreret 1.124 pindsvin, 677 harer, 300 ræve, 86 grævlinger og 59 rådyr. For grupperne fugle, andre dyr, hunde og padder er materialet af en sådan størrelsesorden og beskaffenhed, at det kun kan anvendes i meget begrænset omfang.

Det gennemførte projekt har vist, at registrering af trafikdræbte dyr kan anvendes til følgende:

- Udpegning af konfliktområder mellem trafikken og den vilde fauna i forbindelse med anlæggelse og placering af nye trafik-anlæg.
- Nedsættelse af konflikten mellem trafikken og den vilde fauna ved etablering af afværgeforanstaltninger på eksisterende vej-anlæg.
- Som en del af den regionale og nationale overvågning af truede arter, specielt større pattedyr.

Konfliktområderne forekommer især i forbindelse med tilslutningsanlæg (kryds mellem motorveje og øvrige veje), hvorimod et langt mindre antal dyr trafikdræbes på strækninger uden krydsende veje. En del af forklaringen på dette kan søges i tilslutningsanlæggenes udformning, beplantning og hegning. Man bør i den forbindelse være opmærksom på, at hegn ikke blot er en barriere, men også kan udgøre ledelinjer for dyrearterne, og at beplantning kan virke tiltrækkende på vildtet.

Analysen af det indsamlede datamateriale kan ikke entydigt bekræfte, at de analyserede arter trafikdræbes hyppigere på strækninger, som ligger i umiddelbar nærhed af de registrerede naturtyper og skove, end på strækninger, som ikke ligger i umiddelbar nærhed af sådanne landskabselementer. En af forklaringerne kan være, at der for de registrerede naturtyper er tale om en registrering, som er baseret på et juridisk/administrativt grundlag, og der vil formentlig forekomme andre fx mindre landskabselementer, som for de enkelte arter er lige så attraktive som de registrerede. I rapporten gives eksempler på anvendelsen af oplysninger om trafikdræbte dyr i Sønderjyllands Amt.

Det anbefales, at der udarbejdes et ensartet, enkelt databaseprogram med validitetscheck og applikationer til GIS, og at der indføres en vedvarende registrering i de øvrige amter.

English Summary

This report presents the result of an analysis made to illustrate the correlation between sites showing a high rate of animals killed in traffic and the registered forests and nature types protected according to the Danish Nature Protection Act (section 3 areas) in the Region of Sønderjylland, Denmark. It has been evaluated whether such data are applicable in the planning and research of landscape ecology and whether the method is recommendable for use in the other regions in Denmark.

When making their daily check and maintenance of the road network, 13 road patrols have collected information about animals killed in traffic on motorways, highways and other public roads in the Region of Sønderjylland. The total road network included in the registration covers 1,259.8 kilometres mapped as 100.5 kilometres motorway, 325.9 kilometres highway and 833.4 kilometres other public roads.

Roadside posts divide the road network into distances of 100 metres each. The death site of each animal killed in traffic is recorded as the closest 100 metre roadside post which, in actual practice, means that each traffic casualty is marked within a margin of max. 50 m. This information is coupled with the nature types and forests registered in the region.

To optimise the value of the data material collected the categorisation of species has been made rather simple thus enabling each observer to determine the species of the individuals found, irrespective of their training or leisure interests. The individuals have been classified in the following species/categories: roe-deer (*Capreolus capreolus*), fox (*Vulpes vulpes*), badger (*Meles meles*), hare (*Lepus europaeus*), hedgehog (*Erinaceus europaeus*), birds (Aves), amphibians (Amphibia), cats (*Felis catus*), dogs (*Canis familiaris*), and other animals.

In the period from November 1995 to August 1997, a total of 4,093 traffic casualties have been recorded. Among the wild species 1,124 hedgehogs, 677 hares, 300 foxes, 86 badgers, and 59 roe-deer have been recorded. The material for the groups birds, other animals, dogs and amphibians is of such quantity and quality that it is only applicable to a very limited extent.

The project has demonstrated that recording of animals killed in road accidents are applicable for:

- Identification of areas of conflict between traffic and wildlife in connection with the construction and location of new traffic systems.
- Reduction of the conflict between traffic and wildlife by establishing preventive facilities in existing road systems.

- Integrated regional and national monitoring of endangered species, especially greater mammals.

The areas of conflict occur especially in connection with on/off ramps whereas a far smaller amount of animals are killed in traffic on distances without junctions. Part of the explanation of this fact can be found in the design, afforestation, and fencing of the connection systems. However, it is important to notice, that fences do not only make up barriers but may also form conducting lines for the animals, and at the same time game is attracted by afforestation.

For the species recorded, the analysis of the data material collected does not unequivocally confirm, that the frequency of traffic casualties is higher on road sections located in close proximity of the nature types and forests registered, than on those sections which are not in immediate vicinity of such elements of landscape. One of the explanations may be that the registration of the different types of nature have been based on legal/administrative principles, and there may be other smaller elements of landscape just as attractive to the individual species as those registered.

The application of the information about traffic casualties in the Region of Sønderjylland is illustrated with examples.

It is recommended to work out a simple uniform data base programme with validity check and GIS applications and to implement the registration in the other regions in Denmark.

1 Indledning

Det danske landskab er igennem mange årtier blevet ændret og fremstår i dag som et kulturlandskab bestående af mange forskellige småhabitater omgivet af opdyrket land, byområder og større trafik anlæg. Denne opsplittning (fragmentering) samt tabet af habitater har indflydelse på den vilde floras og faunas overlevelses- og spredningsmuligheder i det åbne land.

Trafikdræbte dyr er i dag således et almindeligt syn på de danske veje. Dette gælder på såvel de nye som de ældre trafik anlæg. Der omkommer årligt tusinder af dyr i trafikken, når de under deres naturlige vandring og fødesøgning må krydse veje og jernbaner. Disse trafikdrab er en ekstra, og alene menneskeskabt dødsårsag, der skal lægges til den allerede forekommende dødelighed hos den enkelte art. Antallet af trafikdræbte dyr kan for visse arter give anledning til bekymring for bestanden som helhed og for flere arter for bestandstæthederne på arealer, der ligger nær de pågældende trafik anlæg.

Kollision med større dyr kan, udover at påføre dyret skader, medføre ulykker med både menneskelige og materielle omkostninger. Det skønnes, at der årligt til forsikringsselskaberne indberettes 7.000 kaskoskader i relation til dyr og udbetales ca. 60 mill. kr. i erstatninger (Espersen, 1996).

Problematikken omkring trafikdræbte dyr har tidligere været undersøgt såvel i udlandet (review i Salvig 1991 og Madsen 1993) som i Danmark (Hansen 1982, Bruun-Schmidt 1994, Andersen *et al.* 1996, Jensen 1996). Med udgangspunkt i disse undersøgelser kan der for de enkelte arter sammenstilles et materiale, der belyser døgnvariation, årstidsvariation, udviklingen i antallet af trafikdræbte dyr, samt gøres nogle overvejelser over indflydelsen på de enkelte bestande. Generelt kan det siges, at de dyrearter, som udgør hovedparten af trafikofrene, hører til blandt de, der har de højeste bestandstætheder omkring vejene. Detaljerede studier i Sverige af pindsvin, fasan, agerhøne og solsort viser, at trafikdødeligheden ikke mindsker ynglepopulationerne væsentligt (Madsen 1993).

I Andersen *et al.* (1996) foreligger yderligere en vurdering af risikoen for at påkøre vildt i bestemte landskabstyper, og Bruun-Schmidt (1994) drager nogle konklusioner omkring trafikdræbte dyr i relation til landskab, topografi og vejtype. I Vejle Amt er udført et pilotprojekt med forslag til mindskning af barriereeffekter i tilknytning til veje og jernbaner (Salvig *et al.* 1996).

Begrebet spredningskorridorer (også kaldet økologiske korridorer, grønne korridorer, grønne forbindelseslinjer m.m.) har været anvendt den sidste halve snes år, bl.a. i amtskommunernes planlægning. Der er ingen tvivl om, at korridorer har en funktion som habitater, hvilket er medvirkende til, at et område med korridorer kan huse flere arter og individer end et tilsvarende område uden korridorer (Hammershøj og Madsen *in press*). Beviserne for, at korridorer

kan medvirke ved rekolonisering af habitater, hvorfra en given art er forsvundet, stammer derimod i stor udstrækning fra teoretiske overvejelser, og kun meget få videnskabelige undersøgelser af selve korridorerne.

Nærværende projekts opgave er,

- at analysere den mere specifikke sammenhæng mellem de registrerede landskabselementer og de trafikdræbte dyr og evt. påvise en positiv effekt af spredningskorridorer,
- at vurdere indflydelsen på datamaterialet af forskelle i vejpatruljernes gennemkørselshyppighed, køretøjernes årsdøgntrafik, det samlede trafikarbejde, lokalitetsangivelserne, artsbestemmelse samt mulighederne for implementering af metoden til andre administrative myndigheder (styrelser, amter og kommuner). Et af projektets oprindelige formål har desuden været at bringe vej- og landskabsadministratorer i et tættere samarbejde og om muligt opnå nogle bedre løsninger ved ændringer af eksisterende og placering af nye vejanlæg i landskabet.

Materialets størrelse og karakter gør det muligt at foretage sammenstillinger af årstidsvariation m.v. for de enkelte arter. Disse sammenstillinger er dog udmærket beskrevet i de tidligere undersøgelser omkring trafikdræbte dyr i Danmark (Hansen 1982, Bruun-Schmidt 1994, Andersen *et al.* 1996, Jensen 1996) og vil derfor ikke blive yderligere behandlet i denne rapport.

Det har kun været muligt at udføre det samlede projekt, fordi en række vejpatruljer (observatører) indvilligede i at indsamle data om trafikdræbte dyrearter på de sønderjydske veje. Herudover har en række centrale personer i amtet været meget behjælpelige med oplysninger og data i forbindelse med bearbejdningen af materialet: Lars Pilgaard Nielsen, Leif H. Iversen, Birgit Buelund og Lars K. Justesen. Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen vil gerne takke Sønderjyllands Amt og de nævnte medarbejdere for det meget frugtbare samarbejde.

2 Materialer og metoder

2.1 Indsamling af data om trafikdræbte dyr

I forbindelse med det daglige eftersyn og vedligeholdelse af vejnettet har 13 vejpatruljer indsamlet oplysninger om trafikdræbte dyr på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i hele Sønderjyllands Amt. Det bearbejdede materiale er indsamlet i perioden november 1995 til august 1997.

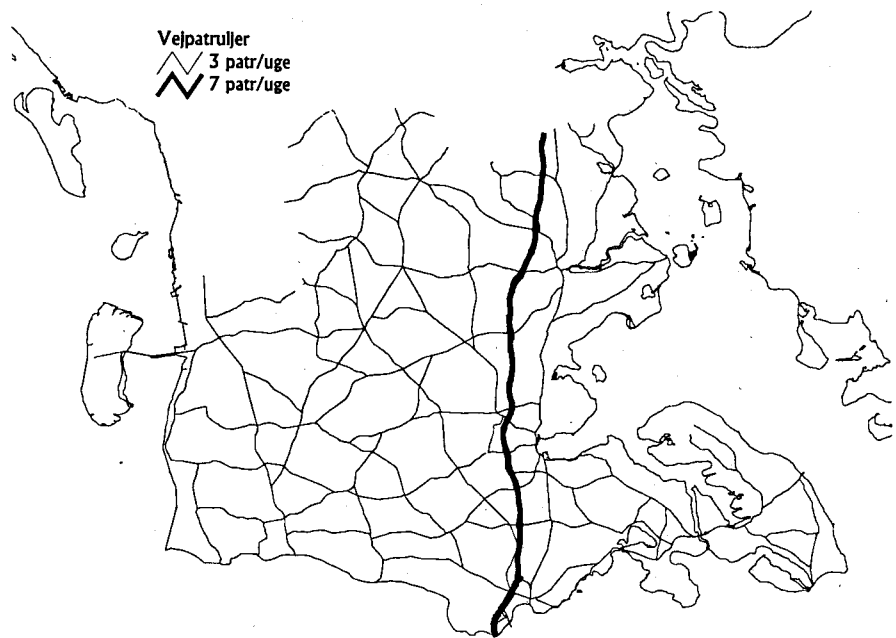
Indsamlingen af data er baseret på en lokal aftale i Sønderjyllands Amt mellem Miljøområdet, Naturafdelingen og SA Vej. SA Vej fører det daglige tilsyn og vedligeholder det amtslige vejnet for Vejvæsenet i Sønderjyllands Amt.

Det amtslige vejnet er afmærket med kantpæle for hver 100 m. Dødslokaliteten for det enkelte trafikdræbte dyr kan således angives til nærmeste 100 m vejpæl, hvilket i praksis betyder, at det enkelte trafikdrab er angivet med en usikkerhed på højst 50 m. Oplysninger om dato, vejnr. og kilometer for hvert enkelt individ nedskrives og videregives til Naturafdelingen, som foretager den videre indtastning og bearbejdning. Oplysningerne er indtastet på tabelform og overført til MapInfo, hvor de er kodet ned på kontrolvejnettet, som stammer fra Vejvæsenets Informations System - VIS, som er en MapInfo applikation. Disse data sammenkobles med Naturafdelingens registrerede naturtyper (§ 3 områder) og skove. Arbejdsindsatsen i forbindelse med indtastning af de indsamlede data beløber sig til ca. 2 dage pr. måned.

2.2 Vejtyper, årsdøgntrafik, trafikarbejde og gennemkørselshyppighed

Det samlede vejnet, som er indgået i registreringen, består af 1.259,8 km fordelt på 100,5 km motorvej, 325,9 km hovedlandevej og 833,4 km landevej.

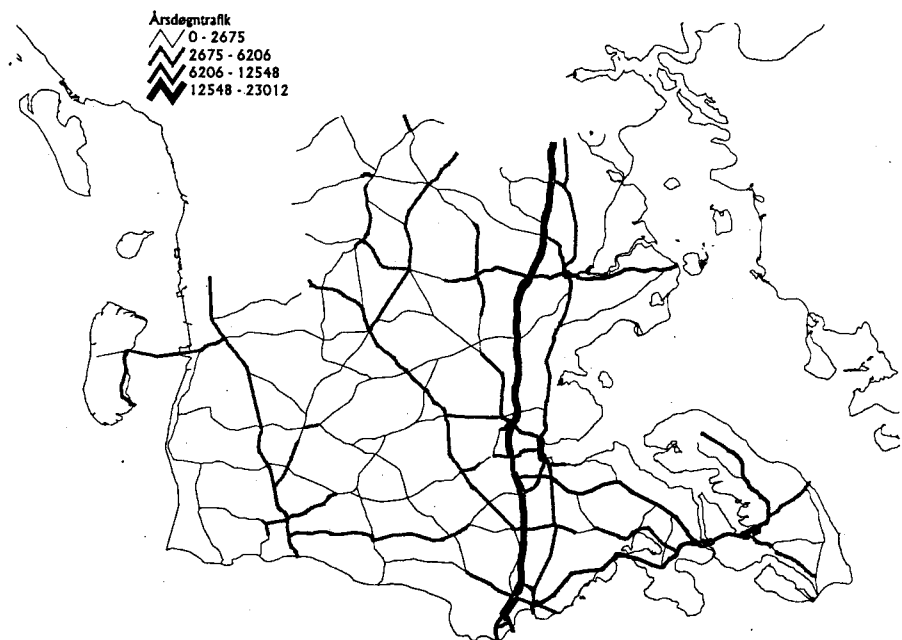
Biltrafikkens intensitet og hastighed, observatørernes gennemkørselshyppighed og -hastighed er faktorer, som spiller en stor rolle i forbindelse med fordelingen og antallet af de trafikdræbte dyr og dermed i forbindelse med vurderingen af det indsamlede materiale. Vejpatruljernes gennemkørselshastighed ligger på mellem 30 km/t og 80 km/t. Det har dog ikke været muligt at korrigere for vejpatruljernes og køretøjernes hastigheder ved behandlingen af materialet. Vejpatruljernes gennemkørselshyppighed er forskellig afhængig af, hvilken vejtype (motorvej, hovedlandevej, landevej) der gennemkøres. Motorvejen gennemkøres i gennemsnit hver dag, hvorimod de øvrige vejstrækninger gennemkøres ca. hver tredje dag (Figur 1). Som det fremgår, er hele amtet dækket af veje, som indgår i registreringen, og registreringerne af de trafikdræbte dyr på vejnettet kan i



Figur 1. Vejpatruljernes gennemkørselshyppighed (patruljeringer) på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt.

princippet sammenlignes med linjetaksringer af fugle, som foretages med bestemte tidsmæssige intervaller.

Omfanget af biltrafikken på vejnettet udtrykkes i årsdøgntrafikken. Årsdøgntrafikken er det antal køretøjer målt over et år, der i gennemsnit pr. døgn gennemkører de enkelte vejstrækninger (Vejdirektoratet 1995). Køretøjernes årsdøgntrafik i 1996 fremgår af figur 2. (Sønderjyllands Amt, Vejvæsenet pers. medd.). Tydeligvis er biltrafikken størst i den østlige del af amtet og primært på motorvej E 45 fra grænsen og nordpå. Herudover er det på hovedlandevejsstrækninger omkring de større byer Haderslev, Åbenrå, Sønderborg, Augustenborg og Nordborg på Als, at biltrafikken er stor.



Figur 2. Årsdøgntrafik på motorveje, hovedlandevej og landeveje i Sønderjyllands Amt i 1996.

Trafikarbejdet er et udtryk for det samlede antal kørte km af alle motorkøretøjer på vejnettet (Trafikministeriet 1993). I rapporten er dette udregnet som årsdøgntrafikken på de enkelte vejstrækninger gange strækningens længde.

I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten har der været foretaget en besigtigelse af tilslutningsanlæggenes udformning langs den sønderjydske motorvej.

2.3 Udvalgte arter og artsbestemmelse

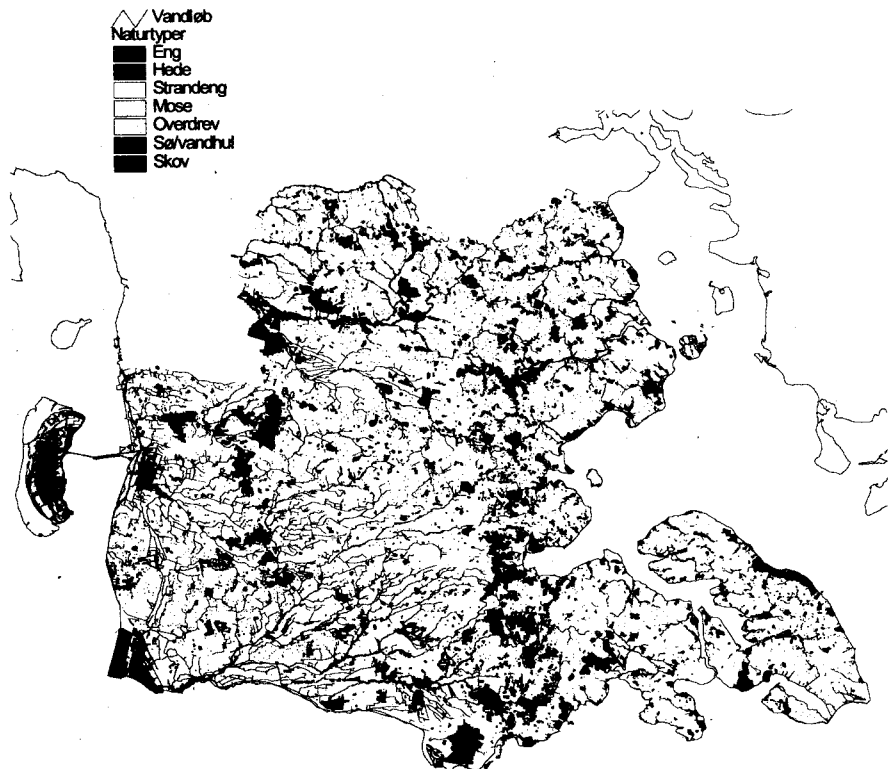
For at optimere værdien af det indsamlede materiale er der valgt en forholdsvis enkel opdeling af arterne, således at den enkelte observatør uanset uddannelse eller fritidsinteresser vil kunne artsbestemme de fundne individer. Således er registreringen på de enkelte vejstrækninger også i stor udstrækning uafhængig af, hvilken observatør som gennemkører den, og resultaterne vil derfor umiddelbart kunne sammenlignes.

Efter fund er individerne i 1995-96 blevet inddelt i følgende arter/kategorier: rådyr (*Capreolus capreolus*), ræv (*Vulpes vulpes*), grævling (*Meles meles*), hare (*Lepus europaeus*), pindsvin (*Erinaceus europaeus*), fugle (Aves), padde (Amphibia), og andre dyr (Bilag 1). Fra og med januar 1997 er disse ændret til at omfatte følgende arter/kategorier: rådyr, ræv, grævling, hare, fugle, pindsvin, kat (*Felis catus*), hund (*Canis familiaris*) og andre dyr (Bilag 2). Registreringen af padde som en selvstændig gruppe er i 1997 udgået af skemaet, og gruppen optræder under andre dyr. Modsat er hund og kat, som optrådte under andre dyr i 1996 blevet udskilt som selvstændige kategorier i 1997. Den enkle opdeling i de mest kendte arter medfører, at sjældne og mindre kendte arter samt mindre dyr ikke registreres på en måde, så der kan foretages analyser af de enkelte arter.

2.4 Registrerede naturtyper og skove

Registreringen af naturtypedata er foretaget med udgangspunkt i Lov om naturbeskyttelse af 3. januar 1992 og Vejledning om Naturbeskyttelsesloven (Miljøministeriet 1993). Der er i alt 13.892 naturtype-registreringer (§ 3 områder) fordelt på 11.221 lokaliteter i Sønderjyllands Amt (Sønderjyllands Amtsråd, Udvalget for Teknik og Miljø) omfattende søer/vandhuller, heder, moser, strandenge, ferske enge og overdrev. Herudover er der registreret 3.573 km vandløb og 4.799 skove (Figur 3). Den største del af naturtyperne og skovene ligger i et bælte gående nord-syd både i den østlige og vestlige del af amtet.

For at naturtyperne indgår i registreringen skal de enkeltvis, tilsammen eller i forbindelse med søerne være større end 2.500 m² i sammenhængende areal. For søer, damme eller vandhuller er minimumsstørrelsen 100 m². Moser under 2.500 m² i sammenhæng med søer/vandhuller er også omfattet af registreringen. Digitalisering af naturtyperne er sket på baggrund af luftfotos i målestoksforholdet

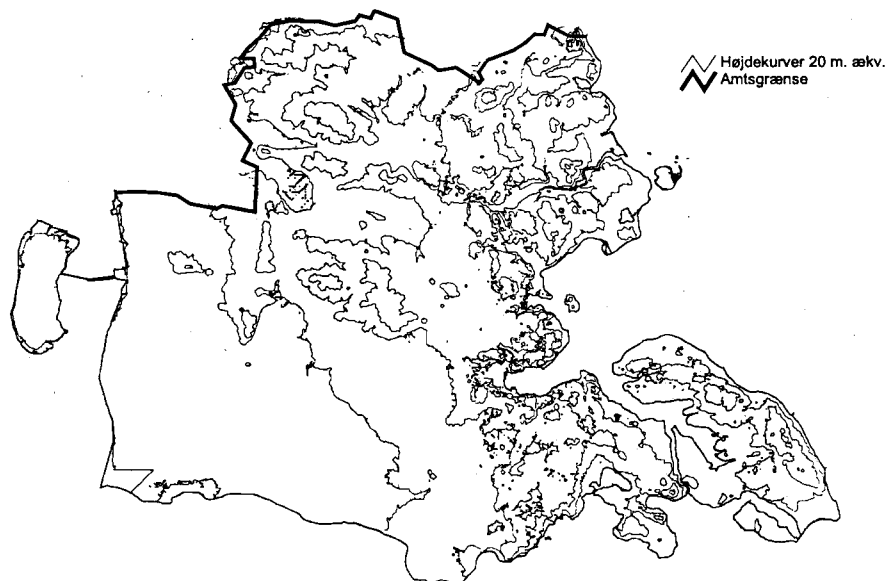


Figur 3. Registrerede naturtyper og skove i Sønderjyllands Amt.

1:10.000. Naturtyperegistreringen er under løbende revision, og en ajourføring foretages hvert femte år. For de registrerede skove er minimumsstørrelsen i det tilgængelige digitale materiale 5.777 m².

2.5 Landskabets topografi

Landskabets topografi i Sønderjyllands Amt er vist i figur 4. Højdekortet viser, at de mest kuperede områder findes i amtets østlige og nordlige dele. Udseendet er primært et resultat af isens fremstød under sidste istid, hvor hovedstilstandslinjen går nord-syd og ligger umiddelbart vest for det kuperede område. Der er i nogen udstrækning et sammenfald mellem de kuperede områder og den østligste beliggende del af naturtyperne og skovene. Topografien kan således have indflydelse på dyrearternes bestandstæthed og fordeling i landskabet og den deraf følgende fordeling af de trafikdræbte dyr.



Figur 4. Landskabets topografi i Sønderjyllands Amt.

2.6 Korrektion af datamateriale og statistiske metoder

Registreringer af de trafikdræbte dyr blev i første omgang konverteret fra MapInfo til ArcView. Herefter har det været nødvendigt at foretage korrektioner og indskrænkninger i det indsamlede materiale. Dette skyldes manglende arts- og vejnr. og manglende entydighed i observatørernes km-kodeangivelse (fx 2/7; 2,7; 20700, 2700 som alle angiver to km og 700 m), som ikke er korrigeret ved indtastning.

Indførelsen af et nyt registreringsskema med nye kategorier i 1997 har betydet, at der skulle foretages korrektioner for artsnummerangivelser, idet der var sammenfald med numre på skemaet for 1996.

For at kunne foretage den statistiske behandling af materialet er vejnettet blevet opdelt i 1.541 strækninger á én km, og hver enkelt registrering af et trafikdræbt dyr er herefter blevet relateret til den nærmeste hele km. Dette er nødvendigt for at kunne analysere sammenhængen mellem naturtyperne og henholdsvis strækninger med trafikdræbte dyr og strækninger uden.

Det er en kendsgerning, at trafikdræbte dyr forsvinder forholdsvis hurtigt efter sammenstødet, dels på grund af ådselsædere, dels på grund af, at de fjernes af forbigående. Korrektioner for vejpatruljernes gennemkørselshyppighed og årsdøgntrafikken er derfor foretaget med udgangspunkt i gennemkørselshyppigheden på motorvejen som gennemkøres hver dag. Gennemkørselsindeks er her sat til én, og for det øvrige vejnet, som gennemkøres tre gange ugentligt, dvs. $7/3 = 2,3$.

Det korrigerede antal trafikdræbte dyr =

$$\frac{\text{ant. registrerede trafikdræbte dyr} \times \text{gennemkørselsindeks} \times 365}{\text{årsdøgntrafikken}}$$

Med baggrund i ovennævnte antagelse og en antagelse om, at størrelsesfordelingen af registrerede naturtyper er normalfordelt, er der foretaget analyser såvel på det samlede antal trafikdræbte dyr og de enkelte arter (rådyr, ræv, grævling, hare og pindsvin) hver for sig.

En Multipel Lineær Regressionsanalyse (SAS Institute Inc. 1990) er anvendt til at analysere følgende:

- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på samtlige veje og minimumsafstanden til de registrerede naturtyper og skove i hele amtet.
- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på motorveje alene og minimumsafstanden til de registrerede naturtyper og skove i hele amtet.

- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på hovedlandeveje og landeveje og minimumsafstanden til de registrerede naturtyper og skove i hele amtet.

Herefter er der foretaget en Multipel Logistisk Regressionsanalyse (presence/absence af de forskellige naturtyper og skove) indenfor en radius af én km for de trafikdræbte grævlinger og ræve, og indenfor en radius af 0,5 km for hare, pindsvin og rådyr. Disse afstande svarer til et cirkulært home-range på to km² for grævling og ræv (Jensen 1993, Muus 1993) og et cirkulært home-range på 0,5 km² for hare, rådyr og pindsvin (Jensen 1993, Muus 1993).

Analysen er anvendt til at undersøge følgende:

- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på samtlige veje og tilstedeværelsen af de forskellige naturtyper og skove indenfor den angivne radius.
- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på motorveje og tilstedeværelsen af de forskellige naturtyper og skove indenfor den angivne radius.
- Sammenhængen mellem de korrigerede registreringer af trafikdræbte dyr på hovedlandeveje og landeveje og tilstedeværelsen af de forskellige naturtyper og skove indenfor den angivne radius.

En sandsynlighed på 0,05 specificerer signifikansniveauet for, at variablen inddrages i modellen og 0,05 specificerer signifikansniveauet for, at variablen forbliver i modellen. De forskellige variable udelukkes trinvist fra modellen, som indeholder alle variable, der skal testes.

3 Resultater

3.1 Det registrerede antal trafikdræbte dyr

I perioden november 1995 til august 1997 er der i alt registreret 4.093 trafikdræbte dyr (Tabel 1). Den første indsamlingsperiode forløb over godt et år (nov. 95 - nov. 96), og den anden indsamlingsperiode strakte sig over otte måneder (jan. 97 - aug. 97). Dette afspejles i antallet af registreringer i de to perioder. En forholdsmæssig sammenligning viser dog, at det relative antal af registreringer er ens. Dette gør sig i stor udstrækning også gældende for grupperne: ræv, hare, fugle, pindsvin og andre dyr. For rådyr og specielt grævling ses nærmest det omvendte resultat, hvilket ikke umiddelbart kan forklares.

Blandt de vilde arter er der blevet registreret flest pindsvin, i alt 1.124 individer. Herefter følger 677 harer, 300 ræve, 86 grævlinge og 59 rådyr. Padderne er kun blevet registreret i et meget lille antal, hvilket på ingen måde afspejler det reelle antal trafikdræbte individer. Dette skyldes, at trafikdræbte padder hurtigt fjernes fra vejbanen af predatorer, slid fra bildæk og vindstød fra passerende biler (Tove Hels, DMU, pers. medd.). Herudover betyder paddernes størrelse, at de er sværere at registrere ved den hastighed som vejstrækningen gennemkøres med, samt at paddernes krydsninger af veje fra fx vinteropholdssted til sommeropholdssted eller omvendt sker nogle ganske få nætter af året.

Ligeledes er der formentlig også større interesse hos trafikanten for at medtage og evt. videregive et nedkørt rådyr eller en hund fremfor en kat og de øvrige vilde dyrearter, hvorfor tallene her formentlig heller ikke afspejler det reelle antal. Det bør bemærkes, at der er nedkørt et forholdsvist stort antal katte (256) sammenlignet med fx antallet af ræve (113).

Tabel 1. Oversigt over det samlede antal trafikdræbte dyr i Sønderjyllands Amt.

Art/periode	nov. 95 - nov. 96	jan. 97 - aug. 97	Total antal
Rådyr	29	30	59
Ræv	187	113	300
Grævling	38	48	86
Hare	364	313	677
Pindsvin	710	414	1124
Fugle	445	338	783
Padder	10	under "andre dyr"	10
Kat	under "andre dyr"	256	256
Hund	under "andre dyr"	5	5
Andre dyr	670	123	793
Total antal	2.453	1.640	4.093

Nogle observatører har gjort mere ud af registreringen end andre. Under gruppen "Andre dyr" og "Fugle" foreligger der fx registreringer af arter som mink (*Mustela vison*), husmår (*Martes foina*), ilder (*Mustela putorius*), lækat (*Mustela erminea*), ugle (*Stringiformes*), due (*Columbiformes*), solsort (*Turdus merula*), musvåge (*Buteo buteo*) og fasan (*Phasianus colchicus*).

3.2 Trafikarbejdet og fordelingen af trafikdræbte dyr

Trafikarbejdet på de enkelte vejtyper og fordelingen af trafikdræbte dyr er angivet i (Tabel 2). Der er signifikant forskel på antallet af ræve og grævlinger, der trafikdræbes på de forskellige vejtyper i forhold til trafikarbejdet ($\chi^2 = 234,44$, d.f. = 2, $P \ll 0,001$), og et større antal ræve og grævlinger end forventet trafikdræbes på motorvejen.

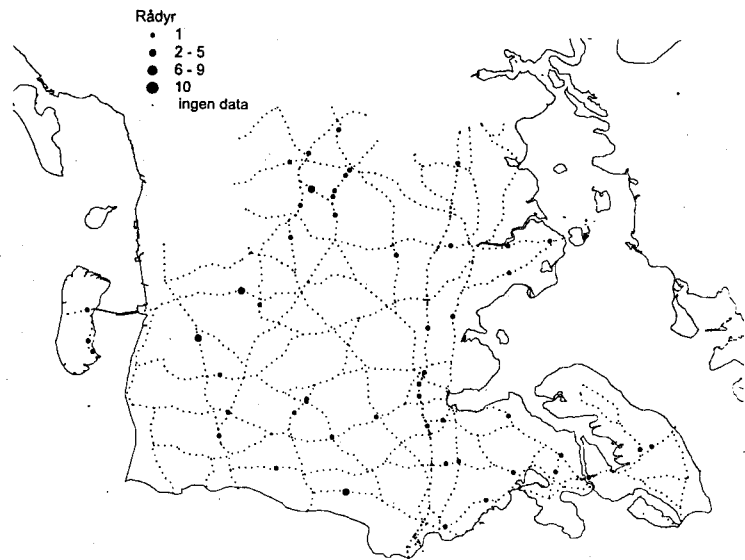
Ligeledes er der signifikant forskel på antallet af harer og pindsvin, der trafikdræbes på de forskellige vejtyper i forhold til trafikarbejdet ($\chi^2 = 114,62$, d.f. = 2, $P \ll 0,001$), og der trafikdræbes flere harer og pindsvin end forventet på landeveje og et mindre antal end forventet på motorveje og hovedlandeveje.

Tabel 2. Oversigt over trafikarbejdet (samlede antal kørte km) og fordelingen af trafikdræbte dyr på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt.

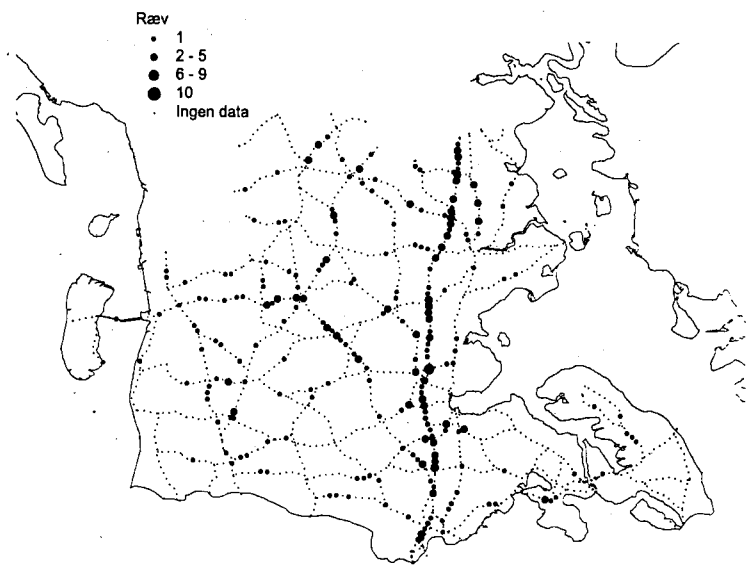
	Motorvej	Hovedlandevej	Landevej	Alle Vejtyper
Trafikarbejde (ant. kørte km)	1.287.105.994	1.588.439.529	2.028.511.694	4.904.057.217
Rådyr	6	19	34	59
Ræv	93	75	132	300
Grævling	33	22	31	86
Hare	56	198	423	677
Pindsvin	43	313	764	1120
Total	231	627	1384	2242

3.3 Forekomsten af trafikdræbte dyr

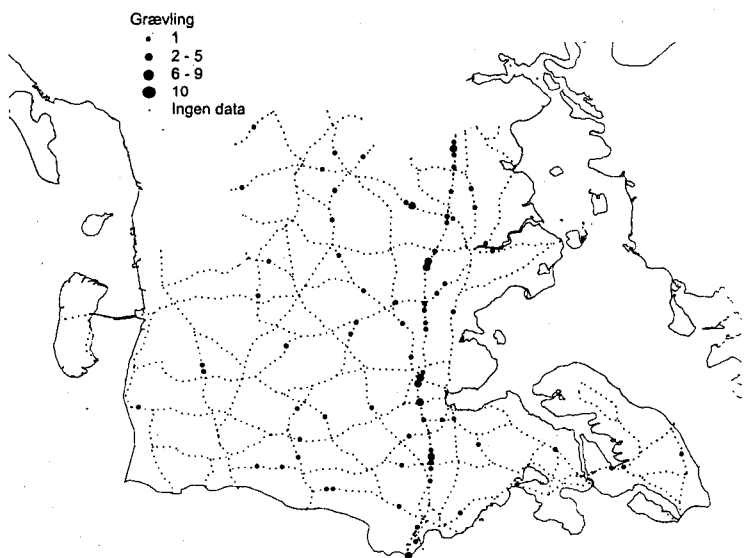
Den præcise registrering af de trafikdræbte dyr giver mulighed for at vurdere fordelingen på vejnettet. Figur 5 angiver fordelingen af 59 trafikdræbte rådyr. Materialets beskedne størrelse taget i betragtning synes der at være tale om en spredt fordeling i en stor del af amtet, og umiddelbart kan der ikke udpeges nogle specielle konfliktområder. For ræven er der tale om en mere klumpet fordeling (Figur 6). Det fremgår tydeligt, at langt den største del af rævene trafikdræbes på motorvejen, og kan relateres til mindst fem konfliktområder. Figur 7 angiver fordelingen af trafikdræbte grævlinger. Fordelingen synes også at være klumpet og primært relateret til motorvejen, og der eksisterer her mindst fire konfliktområder.



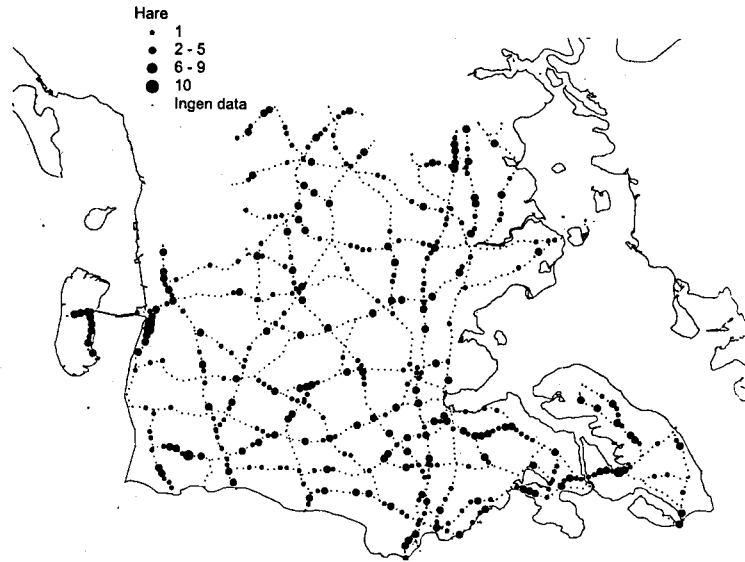
Figur 5. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte rådyr på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 59).



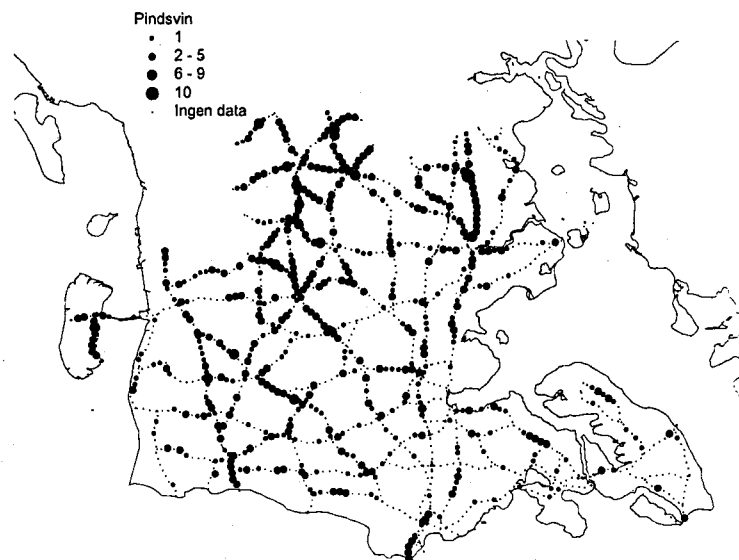
Figur 6. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte ræve på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 300).



Figur 7. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte grævlinger på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 86).



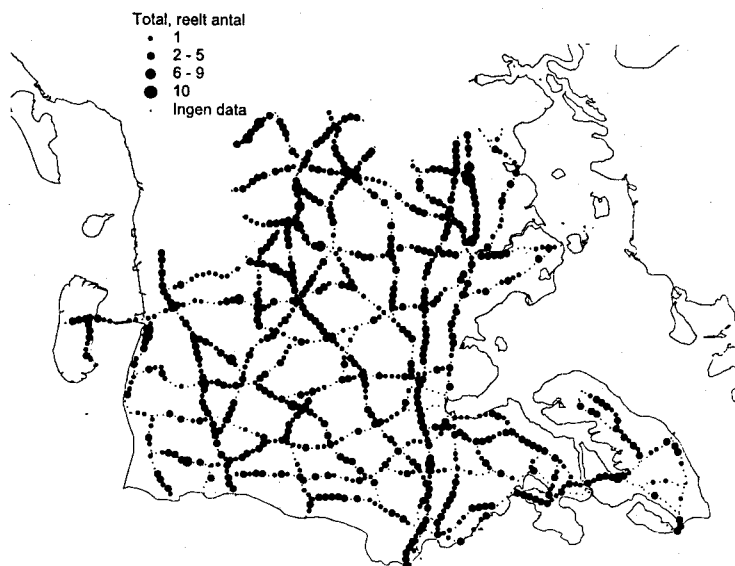
Figur 8. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte harer på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 677).



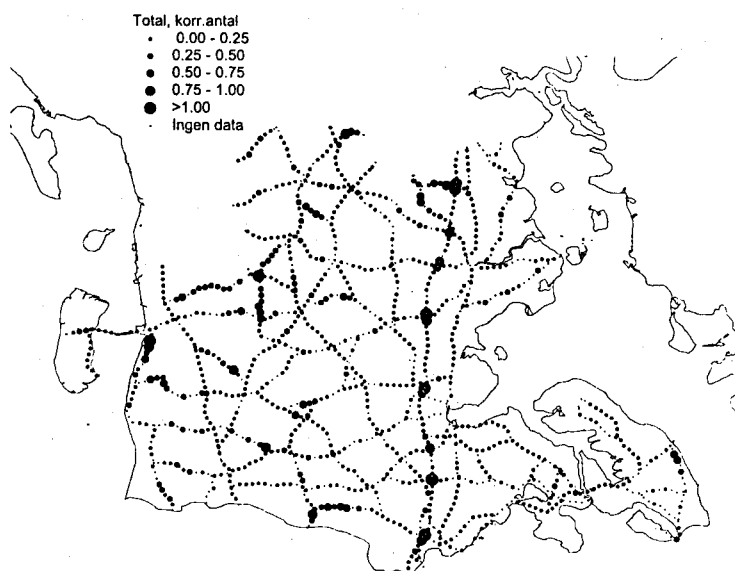
Figur 9. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte pindsvin på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 1124).

Sammenlignet med ovennævnte arter er trafikdrabene for harer betydeligt mere spredt over hele amtet (Figur 8). Der er dog stadig en tendens til konfliktområder, men disse er ikke relateret til bestemte vejtyper. Figur 9 angiver fordelingen af trafikdræbte pindsvin. Her er der også tale om lokaliteter, der ligger meget spredt over hele amtet, men der antydes dog nogle konfliktområder i den nordvestlige del af amtet.

Fordelingen af det samlede antal trafikdræbte dyr fremgår af Figur 10a. Billedet er ikke særlig tydeligt, idet der trafikdræbes dyr på en meget stor del af vejnettet. Ud af de i alt 1.541 1 km-strækninger er der 678 strækninger uden registreringer af trafikdræbte dyr.



Figur 10a. Fordelingen af registrerede, trafikdræbte rådyr, ræve, grævlinger, harer og pindsvin på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 2246).



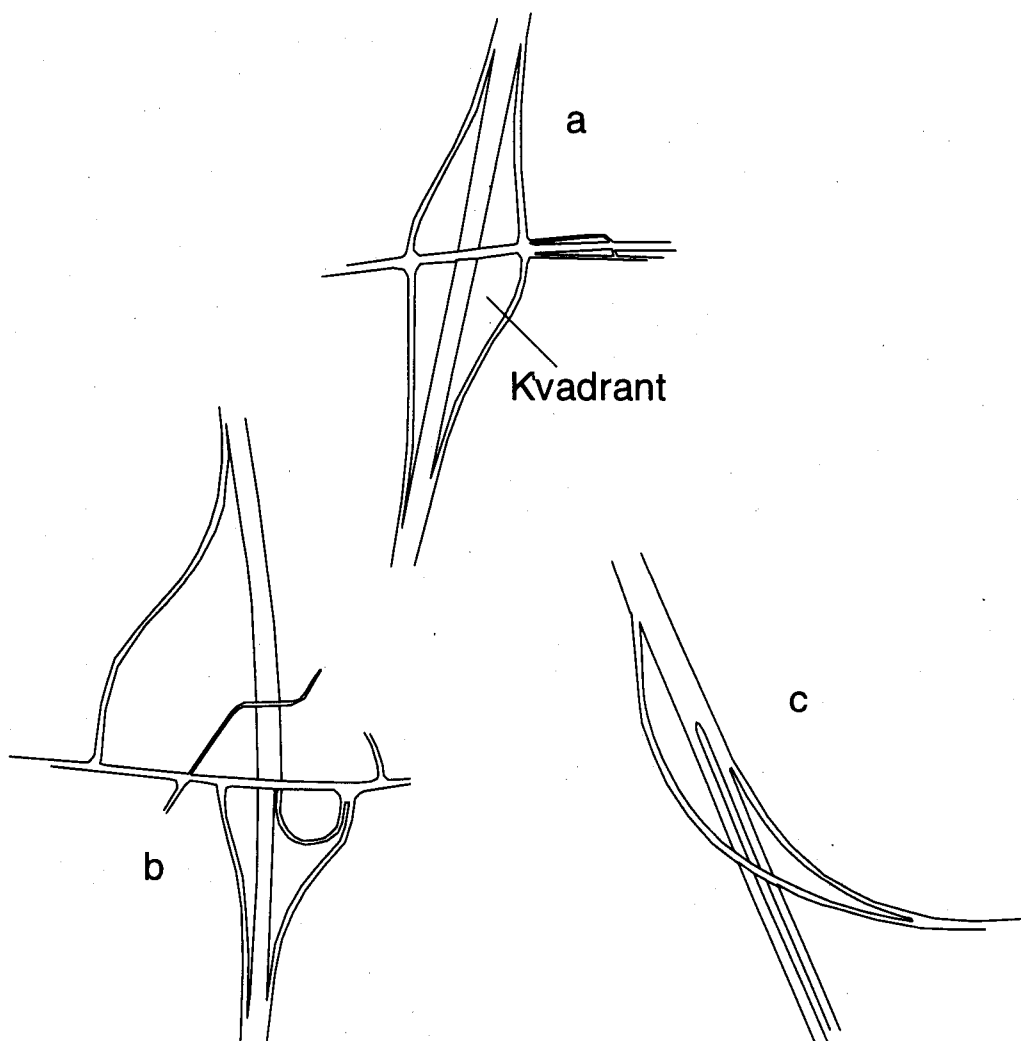
Figur 10b. Fordelingen af det korrigerede antal trafikdræbte rådyr, ræve, grævlinger, harer og pindsvin på motorveje, hovedlandeveje og landeveje i Sønderjyllands Amt (N= 2246).

Sammenstilles derimod det korrigerede antal trafikdræbte individer, hvor der er taget højde for forskelle i vejpatruljernes gennemkørsels-hyppighed og årsdøgntrafikken, for alle arter, fremkommer et interessant billede (Figur 10b). Motorvejen fremstår som en vejstrækning, hvor et forholdsvist stort antal individer trafikdræbes. Det fremstår helt klart, at på nogle strækninger er konflikten mellem trafik og fauna særlig stor. Konfliktområderne forekommer især i forbindelse med tilslutningsanlæg (kryds mellem motorveje og øvrige veje), hvorimod et langt mindre antal dyr trafikdræbes på strækninger uden krydsende veje. En del af forklaringen på dette kan søges i tilslutningsanlæggenes udformning, tilplantning og hegning.

3.4 Tilslutningsanlæg langs den sønderjydske motorvej

3.4.1 Anlæggenes udformning

På den 100,5 km lange nord-sydgående sønderjyske motorvej er der 11 tilslutningsanlæg, som overordnet kan inddeles i tre hovedtyper: seks ruderaanlæg, to B-anlæg og tre trompetløsninger.



Figur 11a-c. Hovedtyper af tilslutningsanlæg langs den sønderjyske motorvej. a = ruderaanlæg, eks. afkørsel 66, b = B-anlæg, eks. afkørsel 69, c = trompetanlæg, eks. 71. (beskrivelse se teksten).

Det mest almindeligt forekommende anlæg er rudieranlægget (Figur 11a), hvor en tilkørselsrampe og en afkørselsrampe samles på hver side af tilslutningsanlægget i en til motorvejen mindre tilstødende vej. B-anlægget (Figur 11b) opfylder teknisk set de samme behov, men her skyldes rampernes kurvatur topografien på grund af hældningskravene. I trompetanlægget (Figur 11c) samles én afkørselsrampe og én tilkørselsrampe i en indfaldsvej på den ene side af motorvejen. Som det fremgår, er ruder- og B-anlæggene de mest komplekse, med flest ruder/rampekvadranter og med minimum to indfaldsveje.

3.4.2 Anlæggenes beplantning

Et generelt træk ved tilslutningsanlæggene er rampe- eller ruderkvadranternes beplantning. Ruderkvadranterne kan enkeltvis have en udstrækning på over én ha og er i 90% af tilfældene dækket af en fleretageres beplantning med højstammede arter - typisk eg (*Quercus* sp.)- som hovedtræart, men røn (*Sorbus* sp.), ask (*Fraxinus excelsior*), el (*Alnus* sp.), birk (*Betula péndula*), ær (*Acer* sp.) og fyr (*Pinus* sp.) forekommer også. Under- og kantbeplantningerne består af arter som tjørn (*Crataégus* sp.), fjeldribs (*Ribes alpínium*), havtorn (*Hippóphaë rhamnóides*), slåen (*Prunus spinósa*), gyvel (*Sarothámnus scopárius*), hunderose (*Rosa canína*), rynket rose (*Rosa rugósa*), gedemyrteblad (*Lonícera* sp.) o. a. Artssammensætningen og de i mange tilfælde over fire meter høje træbestande gør arealerne meget attraktive for vildtet, og må betegnes som vildtremiser.

3.4.3 Vildthejn

Ud af de 11 tilslutningsanlæg er der hejnet i tilknytning til selve anlægget i fire tilfælde, og i tre andre tilfælde ender hejnet ca. 100 m inden tilslutningsanlægget.

Ved de tilslutningsanlæg, hvor der er foretaget hejning i tilknytning til selve anlægget, er det et gennemgående træk, at hejnet ender et sted mellem 200 og 300 m uden for selve anlægget.

Tilslutningsanlæggenes kompleksitet gør dem vanskelige at hegne effektivt for vildtet. Man bør i den forbindelse være opmærksom på, at hegn ikke blot er en barriere, men også kan udgøre en ledelinje. Hegnets effektivitet afhænger i nogle tilfælde ikke så meget af længden som af stedet, hvor hejnet ender i forhold til de omgivende landskabslementer.

Visualiseringen af konfliktområderne i den ovennævnte analyse (Figur 10b) placerer trompetanlæggene som de mindst konfliktramte, hvilket i forhold til hegnsproblematikken ikke er overraskende. Et trompetanlæg er lukket til den ene side, og hvis hejningen langs motorvejen - og den for disse anlægs vedkommende eneste indfaldsvej - er ført langt nok ud, er anlægget langt mere effektivt afspærret end et åbent ruder- eller B-anlæg. Samtidig er et trompetanlægs samlede rampekvadrantareal ofte kun $\frac{1}{4}$ så stort som det tilsvarende areal i et ruder- eller B-anlæg.

Et tilslutningsanlæg vil altid omfatte en "Fly-over" (motorvejsbro), og for at opnå den nødvendige niveauforskel, hæves indfaldsvejene jævnt ind mod anlægget. Dette banketarbejde giver i nogle tilfælde flere hundrede meter skrænt langs indfaldsvejene. Sådanne ikke-hegnede vejskrænter synes at virke som ledelinjer for vildtet.

3.5 Relationer mellem trafikdræbte dyr, naturtyper, vandløb og skove

Regressionsanalyserne er foretaget med udgangspunkt i tre forskellige datasæt:

- Hovedlandeveje og landeveje
- Motorveje
- Alle vejtyper samlet

På baggrund af den Multiple Lineære Regressionsanalyse forekommer der ikke nogle signifikante korrelationer mellem trafikdrabene af rådyr og grævling og afstandene til de registrerede naturtyper og skove (Tabel 3a). Det må dog bemærkes, at antallet af registreringer af disse to arter er forholdsvis lille i forhold til, hvad man normalt kræver i sådanne test. For alle arter samlet og for ræv, hare og pindsvin hver for sig er der ikke på nogen måde en klar og entydig sammenhæng mellem trafikdrabene og afstanden til de enkelte naturtyper og skove. Herudover ses nogle resultater som i stor udstrækning er i modstrid med den almindelige biologiske viden om de enkelte arter. For eksempel ses en signifikant negativ sammenhæng mellem ræv og afstanden til skov og en positiv signifikant sammenhæng mellem pindsvin og afstanden til overdrev og eng.

Tabel 3. Oversigt over resultatet af den Multiple Lineære Regressionsanalyse (a) og den Multiple Logistiske Regressionsanalyse (b). Tabellen angiver signifikant positive (+) og negative (-) korrelationer mellem lokaliteten for det enkelte trafikdrab og de nævnte naturtyper og skove (forklaring, se teksten).

3a Multipel Lineær Regressionsanalyse

	Hovedlandeveje og landeveje	Motorveje	Alle vejtyper
Alle arter	+ Overdrev - Eng	+ Eng - Mose	+ Overdrev - Vandløb
Rådyr			
Ræv	- Skov		- Skov
Grævling			
Hare	+ Overdrev - Eng	+ Eng - Vandløb	+ Overdrev - Vandløb
Pindsvin	+ Overdrev - Skov	- Hede + Eng	+ Overdrev - Skov

3b Multipel Logistisk Regressionsanalyse

	Landeveje	Motorveje	Alle vejtyper
Rådyr			
Ræv			
Grævling			- Skov
Hare	- Strandeng		- Strandeng
Pindsvin	- Sø/vandhul		+ Overdrev

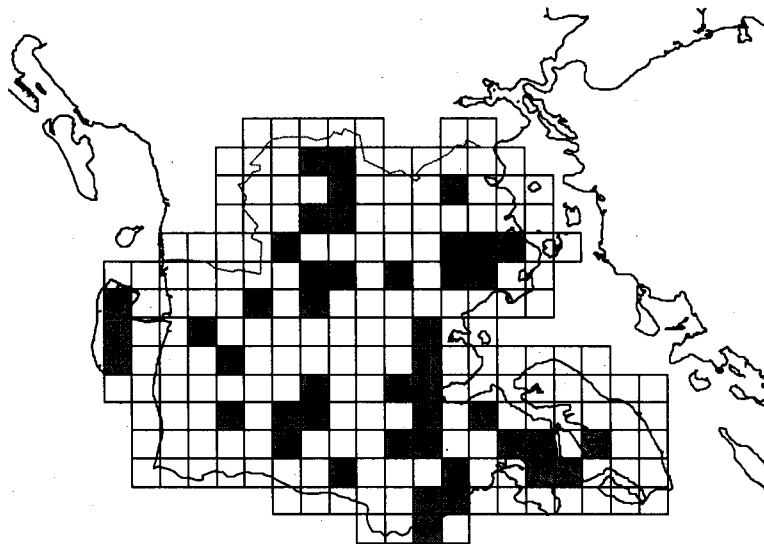
Et nærmest tilsvarende resultat ses af den Multiple Logistiske Regressionsanalyse (Tabel 3b). For rådyr og ræv forekommer der overhovedet ikke nogle signifikante korrelationer mellem de tre vejdatasæt og forekomsten af de registrerede naturtyper og skove. Grævling er signifikant negativt korreleret med forekomsten af skov og pindsvin er signifikant positivt korreleret med forekomsten af overdrev.

Det må generelt konstateres, at resultatet ikke entydigt bekræfter, at de analyserede arter trafikdræbes hyppigere på strækninger, der ligger i umiddelbar nærhed af de registrerede naturtyper eller skove end på strækninger, som ikke ligger i umiddelbar nærhed af sådanne landskabslementer.

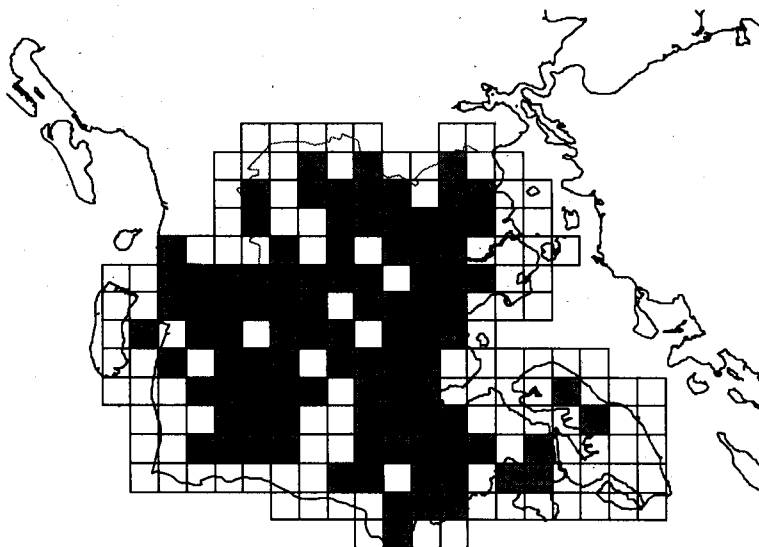
3.6 Trafikdræbte dyr som en del af artsovervågningen

Baseret på det indrapporterede materiale er der fremstillet oversigtskort over de registrerede vildtarter samt kat (Figur 12-18). Grundkortet er Sønderjyllands Amt med amtsgrænser og kystlinje. Et 5 x 5 km kvadratnet, som er kompatibelt med UTM-nettet, er lagt ovenpå. Kortet angiver således i hvilke kvadrater, der i den pågældende periode er registreret individer af den pågældende art, hvorimod antallet af registrerede individer i de enkelte kvadrater ikke kan aflæses. Oversigtskortet er således sammenligneligt med tilsvarende sammenstillinger over fx fugle (Dybbro 1976), padder og krybdyr (Reptilia) (Fog 1993) samt planter.

Baseret på 59 registrerede individer synes rådyret at forekomme i en del af amtet (Figur 12). Der synes også at være et sammenfald mellem forekomsten af rådyr og forekomsten af de registrerede skove. På Rømø trafikdræbes der rådyr på en stor del af øen, hvorimod et 10 x 10 km kort over nedlagte rådyr ikke antyder at antallet af denne art skulle være særlig stor her (Asferg & Jeppesen 1996). Registreringerne af ræv viser, at den i endnu højere grad end rådyret forekommer i det meste af amtet (Figur 13). Forekomsten er baseret på 300 registreringer over den samlede indsamlingsperiode.

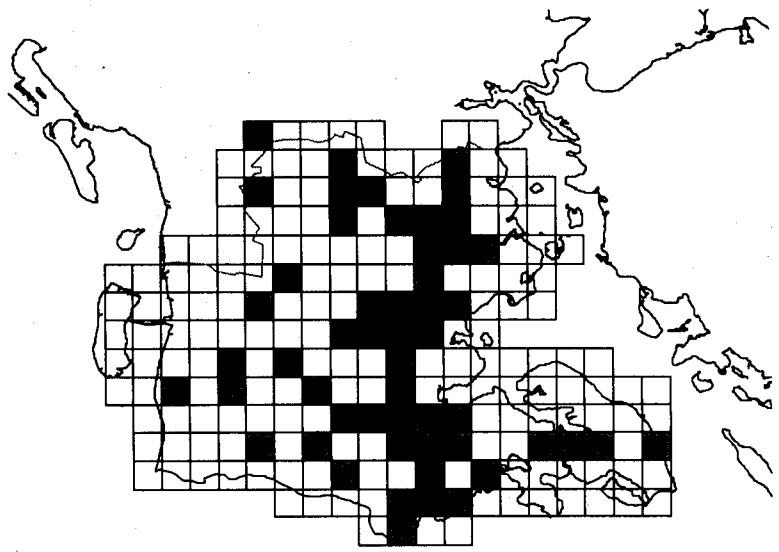


Figur 12. Forekomst af trafikdræbte rådyr i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 59).

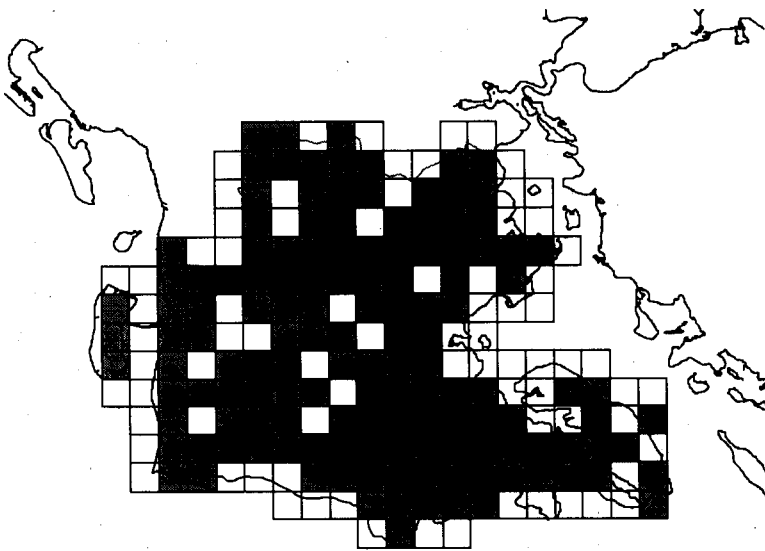


Figur 13. Forekomst af trafikdræbte ræve i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 300).

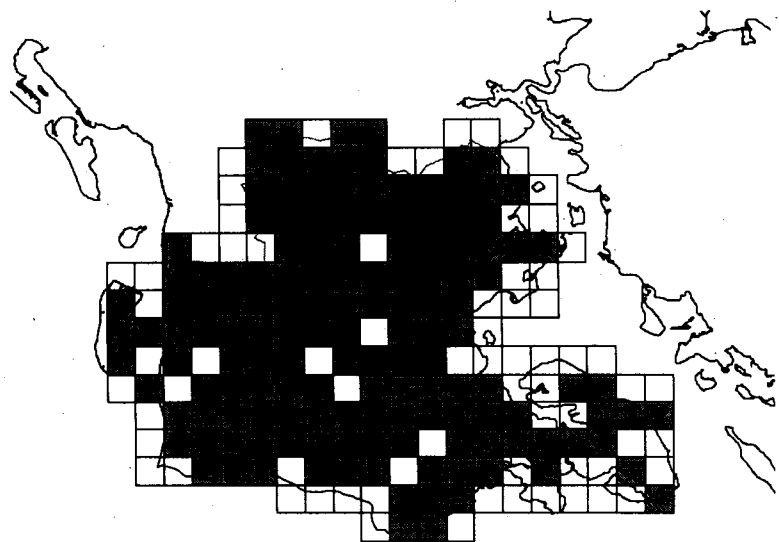
Til forskel fra ovennævnte to arter ser billedet for grævlingen noget anderledes ud (Figur 14). Der er en tendens til, at grævlingen primært trafikdræbes i den østlige del af amtet. Denne del af amtet synes at være betydeligt mere optimal for grævlinger. Baseret på 677 registreringer af harer må arten siges at forekomme i hele amtet (Figur 15). Et lignende billede ses for pindsvinet, hvor der kun er få kvadrater, arten ikke er registreret i (Figur 16). Sidstnævnte arter er knyttet til kulturlandskabet og har formentlig let ved at tilpasse sig de givne levevilkår.



Figur 14. Forekomst af trafikdræbte grævlinger i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 86).



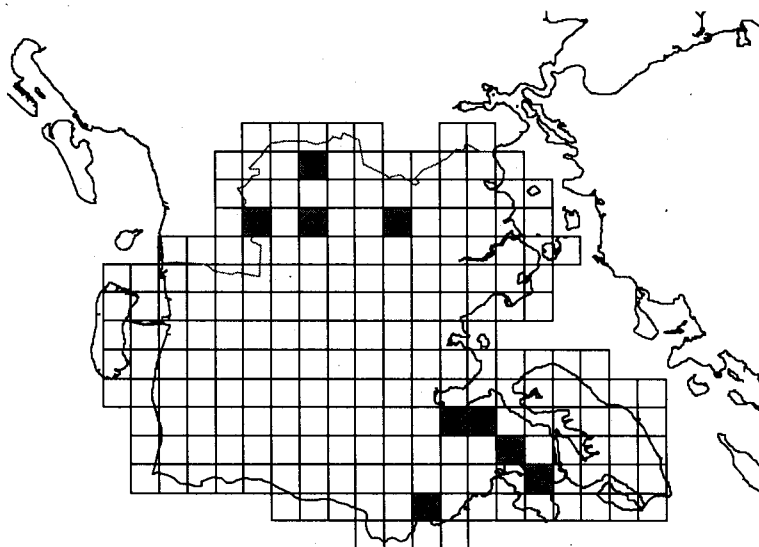
Figur 15. Forekomst af trafikdræbte harer i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 677).



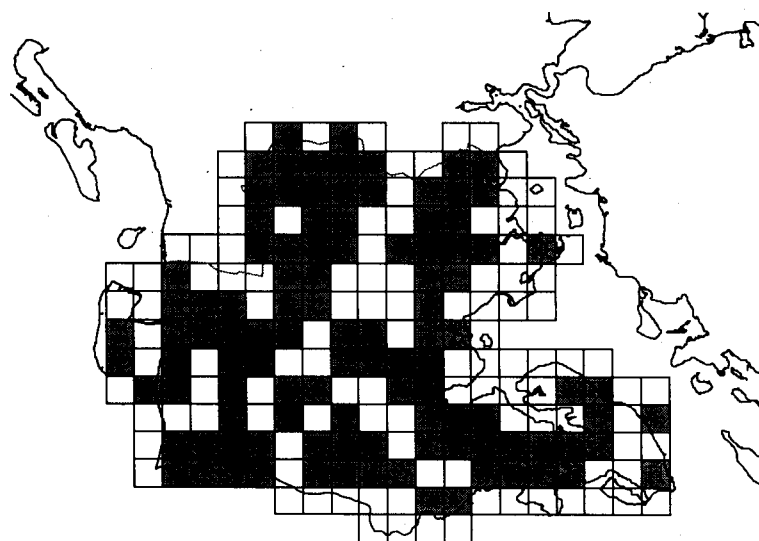
Figur 16. Forekomst af trafikdræbte pindsvin i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 1124).

For paddernes vedkommende er der ikke tvivl om, at oversigtskortet er mangelfuldt (Figur 17). Som det fremgår, er der kun tale om 10 registreringer, hvilket på ingen måde kan tages som et repræsentativt billede af artsgruppens forekomst.

Katte trafikdræbes næsten overalt i amtet (Figur 18). Umiddelbart synes dette måske ikke overraskende, men sammenlignet med kortet over ræven og det registrerede antal for de to arter antydes det meget, at katten er det mest almindelige større rovdyr i Sønderjylland og måske også på landsplan.



Figur 17. Forekomst af trafikdræbte padder i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1996-1997 (N= 10).



Figur 18. Forekomst af trafikdræbte katte i 5 x 5 km kvadrater i Sønderjyllands Amt i perioden 1997 (N= 256).

3.7 Eksempler på anvendelse af oplysninger om trafikdræbte dyr

I Sønderjyllands Amt er de indsamlede registreringer allerede blevet anvendt i en række konkrete miljø- og vejprojekter. I forbindelse med et skovrejsningsprojekt på begge sider af motorvej E 45 nordøst for Christiansfeld har amtet påpeget, at den aktuelle vejstrækning fremstår som en af amtets "sorte strækninger", hvad angår trafikdræbte dyr (Ebbe Enøe, pers. medd.). Da konflikterne formentlig ikke vil blive mindre efter skovrejsningen, er det naturligt, at der i forbindelse med det planlagte projekt drøftes, hvilke afværgeforanstaltninger der kan etableres, således at fremtidige sammenstød mellem dyr og køretøjer på motorvejen kan undgås.

I forbindelse med miljøvurdering (VVM-undersøgelse) af en udbygning af vejstrækningen mellem Alssund og Nordborg er amtets registreringer af trafikdræbte dyr blevet anvendt i forbindelse med en evt. vejforlægning udenom Ketting på Als (Sønderjyllands Amt 1997).

Amtets registreringer viser, at et stort antal dyr trafikdræbes på to strækninger på den eksisterende vej nord for Ketting. I forbindelse med forslag til placeringen af en ny vejforbindelse kan der således allerede i planlægningsfasen tages højde for eventuelle behov for faunapassager, og såvel de landskabelige som økonomiske konsekvenser ved forskellige alternativer kan sammenlignes og vurderes.

4 Diskussion

4.1 Trafikdræbte dyr i landskabsøkologisk planlægning

Et af projektets formål har været at bringe vej- og landskabsadministratorer i et tættere samarbejde og om muligt opnå nogle bedre placeringer af vejanlæg i landskabet. Baseret på udtalelser fra medarbejdere i SJA må det første siges at være lykkedes, og på baggrund af det indsamlede materiale fremstår konfliktområderne mellem dyr og trafik meget tydeligt. Herudover kan materialet få meget værdifuld betydning i forbindelse med den lokale/nationale overvågning af enkeltarter, specielt pattedyrene.

Det må generelt konstateres, at materialet ikke entydigt bekræfter, at de analyserede arter trafikdræbes hyppigere på strækninger, der ligger i umiddelbar nærhed af de registrerede naturtyper eller skove end på strækninger, som ikke ligger i umiddelbar nærhed af sådanne landskabslementer. En af forklaringerne på dette kan være, at der for de registrerede naturtyper er tale om en registrering, som er baseret på et juridisk/administrativt grundlag. Derfor vil der formentlig forekomme landskabslementer i dyrenes leveområder, som for de enkelte arter er lige så attraktive som de registrerede, men som ikke er omfattet af amtets registreringer.

I denne forbindelse kan det nævnes, at naturområder, der ikke størrelsesmæssigt eller driftshistorisk opfylder kriterierne for at være registreret som omfattet i henhold til § 3, ligesom andre ikke registrerede landskabslementer, såsom sten- og jorddiger og læhegn, kan være vigtige for dyrene som levesteder.

Ligeledes kan det heller ikke udelukkes, at topografien og køretøjernes hastighed spiller en rolle for de enkelte trafikdrab. Det har dog ikke været muligt at fremskaffe valide data på hastigheden, og afstanden mellem højdekurverne på de eksisterende topografiske data er for stor til overhovedet at kunne vurdere, hvor ændringen i topografien præcis ligger i forhold til det enkelte trafikdrab. Det har ligeledes ikke været muligt at korrigere for evt. forskelle i bestandstætheder, idet sådanne tal ikke foreligger.

Vejudfletningerne i relation til motorvejen synes for nogle arter at være konfliktpunkter, når det gælder trafikdræbte dyr. Forklaringen kan være, at de krydsende veje fungerer som ledelinjer for dyrene, ikke mindst når der samtidig er hegnet langs vejen. Hegnets placering og længde langs indfaldsvejen er af stor betydning. I denne forbindelse synes vejudfletningernes beplantning også at være attraktive for forskellige arter fx i en fourageringssammenhæng. Sammenholdt med resultatet af den statistiske analyse synes vejudfletninger at spille en større rolle for antallet af trafikdrab end de forskellige registrerede naturtyper og skove. Et andet forhold, som også kan have indflydelse på fordelingen af konfliktområderne, er det kom-

munale vejnet, som på en lignende måde krydser det amtslige vejnet. Mulighederne for at afværge konflikten mellem trafik og fauna omkring eksisterende vejudfletninger og andre krydsninger af veje, synes umiddelbart at være begrænsede.

På trods af, at der er anvendt ressourcer til at indsamle oplysninger om andre dyr og fugle, har det ikke været muligt at anvende disse i den statistiske analyse. Dette skyldes primært det meget lave antal, men også de manglende oplysninger om en præcis artsangivelse.

4.2 Trafikdræbte dyr i overvågningen af enkeltarter

Overvågning af den danske fauna foregår i øjeblikket på baggrund af forskellige metoder og på forskellige niveauer.

Vildtudbyttestatistikken, som er baseret på indberetninger fra landets knap 170.000 jægere, giver gode muligheder for at følge udviklingen på nationalt og overordnet amtsligt plan for de jagtbare fugle og pattedyr. Vildtudbyttestatistikken giver derimod ikke umiddelbart mulighed for at få præcise oplysninger om nedlæggelsesstedet.

Det er således en kendsgerning, at udover nogle ganske få terrestriske arter odder (*Lutra lutra*) og flagermus (*Chiroptera*) foreligger der ikke nationale data, som umiddelbart kan anvendes på lokalt plan.

4.3 Optimering af det indsamlede materiale

Antallet af data til de statistiske analyser kunne have været forøget, hvis der havde været foretaget validitetscheck ved indtastning. Samtidig vil anvendelsen af GPS modtagere (Geografisk Positions System) til den enkelte observatør kunne sikre en entydig lokalitetsangivelse, og det undgås dermed, at yderligere data skal udelukkes. Således vil også den nøjagtige dødslokalitet kunne fremskaffes og ikke kun den nærmeste km-pæl. Formentlig vil dette redskab også kunne anvendes til vedligeholdelsesopgaver, hvor en præcis lokalitetsangivelse kræves.

Med baggrund i behovet for en rigtig artsbestemmelse og for indsamlingen af materiale til bl.a. anlæggelse af faunapassager foreslås det, at registreringer af fuglene begrænses væsentligt eller helt udelades. Dette skal også ses i lyset af, at disse arter allerede overvåges bedre på anden vis, og at konflikten mellem fugle og trafik trods alt synes begrænset og i øvrigt svær at afværge på anden måde end med beplantning som angivet af Madsen (1993).

Det indsamlede materiale er et enestående redskab til på lokalt niveau - og potentielt også nationalt - at foretage en overvågning af ikke mindst de terrestriske arter, specielt pattedyrene.

I forbindelse med en fremtidig registrering bør der skelnes mellem arter, som ikke på anden måde overvåges regionalt eller nationalt:

egern (*Sciurus vulgaris*), skovmår (*Martes martes*), ilder (*Mustela putorius*), lækat (*Mustela erminea*), brud (*Mustela nivalis*), odder (*Lutra lutra*) og grævling (*Meles meles*) og registrering af arter, som det kan være meget værdifuldt at kende forekomsten af i den daglige administration på miljø- og vejområdet: ræv (*Vulpes vulpes*), hare (*Lepus europaeus*), vildkanin (*Oryctolagus cuniculus*), pindsvin (*Erinaceus europaeus*), husmår (*Martes foina*), mink (*Mustela vison*), rådyr (*Capreolus capreolus*) og kronstyr (*Cervus elaphus*). Fx i forbindelse med etablering af afværgeforanstaltninger herunder faunapassager og hegning. For alle arter vil det være muligt at udskrive kort over forekomsten af trafikdræbte individer, og datamaterialet vil løbende kunne opdateres, inddeles og udskrives for relevante tidsperioder og geografiske regioner.

Som et meget væsentligt bidrag til artsovervågningen bør også nævnes mulighederne for at indsamle individer til mere specifikke undersøgelser af fx sundhedstilstand, genetisk variation, alders- og kønssammensætning samt fødeundersøgelser. I denne forbindelse skal det nævnes, at DMU i den gennemførte indsamlingsperiode har indgået en aftale med vejpatruljerne om at indsamle grævlinger til videre undersøgelse. På de regionale vejvedligeholdelsesafdelinger er der opstillet fryserne, hvor de indsamlede individer kan opbevares, indtil der med passende mellemrum foretages en endelig indsamling. På denne måde er der alene i Sønderjyllands Amt indsamlet et materiale på i alt 86 grævlinger i undersøgelsesperioden.

5 Konklusion og anbefalinger

Det gennemførte projekt har vist, at registrering af trafikdræbte dyr kan anvendes til følgende:

- Udpegning af potentielle konfliktområder mellem trafikken og den vilde fauna i forbindelse med anlæggelse og placering af nye trafik anlæg.
- Nedsættelse af konflikten mellem trafikken og den vilde fauna ved udpegning af lokaliteter for etablering af afværgeforanstaltninger på eksisterende vejanlæg.
- Som en del af den regionale og nationale overvågning af truede arter, specielt de større pattedyr.

Konfliktområderne mellem trafik og fauna forekommer især i forbindelse med tilslutningsanlæg (fx motorvejskrydsene), hvorimod et langt mindre antal dyr trafikdræbes på strækninger uden krydsende veje. Det anbefales, at man ved fremtidig projektering af tilslutningsanlæg - eller ved udbygning af eksisterende sådanne, tager højde for problematikken omkring hegning og beplantning.

For at vurdere effekten af ikke registrerede landskabelementer kan der evt. udpeges et mindre område i amtet, hvor en mere præcis sammenligning mellem landskabelementerne og de i amtet registrerede naturtyper, vandløb og skove kunne finde sted.

Det anbefales, at der indføres en vedvarende registrering i de øvrige amter, og at der udarbejdes et ensartet, enkelt databaseprogram med validitetscheck og applikationer til GIS. Dette vil gøre det muligt at udnytte de indsamlede data uden de store EDB-forudsætninger, og der ville kunne arbejdes på tværs af amtsgrænser.

Det anbefales, at registreringen af trafikdræbte dyr fremover omfatter arter som ikke på anden måde registreres regionalt eller nationalt, og arter som det kan være værdifuldt at kende forekomsten af i den daglige administration på miljø- og vejområdet.

For at optimere værdien af det indsamlede materiale bør der stilles en enkel manual til rådighed for hver enkelt observatør med de arter, som fremover ønskes registreret. For at fremme og vedligeholde interessen hos observatørerne bør der med jævne mellemrum udsendes et nyhedsbrev til de implicerede og/eller afholdes orienterende møder.

Det bør også overvejes at udstyre observatørerne med GPS-modtagere, således at der kan opnås entydighed i lokalitetsangivelserne. Dermed vil den nøjagtige dødslokalitet kunne registreres. Det vil også betyde, at kommunerne vil kunne inddrages i indsamling af oplysninger om trafikdræbte dyr.

6 Referencer

- Andersen, M. H., Andersen, S., Baagøe, H., Madsen, A. B., Nielsen, M., Rattenborg, E., Schmidt, M., Staffeldt, G. & Thomsen, K. (1996): Dyr og Trafik. - Foreningen til Dyrenes Beskyttelse i Danmark & Falcks Redningskorps A/S. 32 sider.*
- Asferg, T. & Jeppesen, J.L. (1996): Rådyrjagten i Danmark 1993/94. Danmarks Miljøundersøgelser 40 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 152.*
- Bruun-Schmidt, J. (1994): Trafikdræbte dyr - i relation til landskab, topografi og vejtype. Upubliceret specialerapport Odense Universitet, Biologisk Institut. 84 sider.*
- Dybbro, T. (1976): De danske ynglefugles udbredelse. - Dansk Ornithologisk Forening, København. 293 sider.*
- Espersen S.P. (1996): Det er vildt. Tidsskriftet Forsikring 5, 11/3-96.*
- Fog, K. (1993): Oplæg til forvaltningsplan for Danmarks padde og krybdyr. - Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 170 sider.*
- Hammershøj, M. & Madsen, A.B. (in press.): Fragmentering og korridorer - en litteraturudredning. - Faglig rapport fra DMU, in press.*
- Hansen, L. (1982): Trafikdræbte dyr i Danmark. - Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift 76: 97-110.*
- Jensen, B. (1993): Nordens Pattedyr. - Gads Forlag, København. 325 sider.*
- Jensen, B. (1996): 11 års registreringer af trafikdræbte, større pattedyr og fugle på Midsjælland. - Flora og Fauna 101(2): 65-70.*
- Madsen, A.B. (1993): Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg II - pindsvin, flagermus, fugle og effektundersøgelser. En udredningsopgave udført i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen. - Faglig rapport fra DMU, Nr. 82. 54 sider.*
- Miljøministeriet (1993): Vejledning om naturbeskyttelsesloven. - Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 250 sider.*
- Muus, B. (1993): Danmarks Pattedyr. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, København. 344 sider.*
- Salvig, J. C. (1991): Faunapassager i forbindelse med større vejanlæg. En udredningsopgave udført i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen. - Faglig rapport fra DMU, Nr. 28. 67 sider.*
- Salvig, J.C., Andersen, U.V., Therkelsen, J. (1996): Veje og jernbaner som spredningsbarrierer. - Arbejdsrapport udarbejdet af COWI for Skov- og Naturstyrelsen, Vejdirektoratet & DSB. 124 sider.*

SAS Institute Inc. (1990): SAS/STAT Users Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, Cary, NC USA.

Sønderjyllands Amt (1997): Ideer til udbygning af vejen mellem Alsund og Nordborg. - Udvalget for Teknik og Miljø. 8 sider.

Trafikministeriet (1993): Trafik 2005. Problemstillinger, mål og strategier. - Trafikministeriet, December 1993.

Vejdirektoratet (1995): Trafikrapport 1993. Trafikstrømme på hovedlandeveje og landeveje. Vejdirektoratet, Trafikstatistikafdelingen. 72 sider.

Bilag

Bilag 1. Registreringsskema anvendt af vejpatruljerne i 1996.

Bilag 2. Registreringsskema anvendt af vejpatruljerne i 1997.



Registrering af døde dyr

Registreringen af de trafikdræbte dyr er en opgave som Vi udfører for landskabskontorets naturafdeling. Registreringen skal benyttet til at forbedre forholdene for såvel dyr som trafikkanter. Når I finder et trafikdræbt dyr, så er det vigtigt, at I noterer både vej.nr. og kilometer, så det er muligt at se, hvilke steder der er mange dyr som bliver dræbt.

Dato	Vej.nr.	Kilometer	Rådyr	Ræv	Grævling	Hare	Fugle	Pindsvin	Padder	Andre dyr.
1-7	M 50	18								Kat 1
8-7	M 50	48,2					Krage 1			
10-7	-11-	45,9					DUE 1			
11-7	-11-	42,2								KAT 1
15-7	-11	52,7					1			
17-7	-11-	65,1						1		
18-7	-11-	63,8		1						
18-7	-11-	49,4		1			1			
19-7	-11-	47,7								1 MINK
19-7	-11-	42,2						1		
19-7	-11-	38,9								1 KAT
22-7	-11-	38,9					MAGE 1			
25,7	-11-	65,5					KRAGE 1			
26,7	-11-	42,4					DUE 1			
30-7	-11-	5,6					PUL 1			
31-7	-11-	0,3				1				
1-8	-11	29,4								Mink 1
2-8	1--1	29,6			1					
Gruppe:	M 50	Navn:	H.R. B. P. A.							


Registrering af trafikdræbte dyr for amtets miljøområde, naturafdelingen.

Når I finder et trafikdræbt dyr, så er det vigtigt, at I noterer både vej.nr. og kilometer, så det er muligt at se, hvilke steder der er mange dyr som bliver dræbt.

Skema afleveres for hver måned.

Dato	Vej.nr.	Kilometer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Rådyr	Ræv	Grævling	Hare	Fugle	Pindsvin	Kat	Hund	Andre dyr
1-3	M50	6.2					1				
3-3		52.					1				
4-3		53.1					1				
8-3		48.		1							
9-3		48.6							1		
9.3		68.0							1		
12-3		69.1							1		
16-3		30.0							1		
17-3		69.0					1		1		
25-3		42.		1							
28-3		48		1							
29-3		37							1		
Gruppe:	M50	Navn:	B. P. Hansen								

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion og Sekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Systemanalyse*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsovej 25
Postboks 413
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Vandløbsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

*Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135, 4
2200 København N
Tlf.: 35 82 14 15
Fax: 35 82 14 20

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web. I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

- Nr. 200: Benzin i blodet. Kvantitativ del. ALTRANS. Af Jensen, M. 139 s., 100,00 kr.
- Nr. 201: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 1996/97 i Danmark. Af Clausager, I. 43 s., 35,00 kr.
- Nr. 202: Miljøundersøgelser ved Mestersvig 1996. Af Asmund, G., Riget, F. & Johansen, P. 30 s., 50,00 kr.
- Nr. 203: Rådyr, mus og selvforyngelse af bøg ved naturnær skovdrift. Af Olesen, C.R., Andersen, A.H. & Hansen, T.S. 60 s., 80,00 kr.
- Nr. 204: Spring Migration Strategies and Stopover Ecology of Pink-Footed Geese. Results of Field Work in Norway 1996. By Madsen, J. et al. 29 pp., 45,00 DKK.
- Nr. 205: Effects of Experimental Spills of Crude and Diesel Oil on Arctic Vegetation. A Long-Term Study on High Arctic Terrestrial Plant Communities in Jameson Land, Central East Greenland. By Bay, C. 44 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 206: Pesticider i drikkevand 1. Præstationsprøvning. Af Spliid, N.H. & Nyeland, B.A. 273 pp., 80,00 kr.
- Nr. 207: Integrated Environmental Assessment on Eutrophication. A Pilot Study. Af Iversen, T.M., Kjeldsen, K., Kristensen, P., de Haan, B., Oirschot, M. van, Parr, W. & Lack, T. 100 pp., 150,00 kr.
- Nr. 208: Markskader forvoldt af gæs og svaner - en litteraturudredning. Af Madsen, J. & Laubek, B. 28 s., 45,00 kr.
- Nr. 209: Effekt af Tunø Knob vindmøllepark på fuglelivet. Af Guillemette, M., Kyed Larsen, J. & Clausager, I. 31 s., 45,00 kr.
- Nr. 210: Landovervågningsoplande. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Af Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Andersen, H.E., Laubek, A.R., Grevy Jensen, P. & Rasmussen, P. 141 s., 150,00 kr.
- Nr. 211: Ferske vandområder - Søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Af Jensen, J.P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L. & Sortkjær, L. 103 s., 125,00 kr.
- Nr. 212: Atmosfærisk deposition af kvælstof. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Af Ellermann, T., Hertel, O., Kemp, K., Mancher, O.H. & Skov, H. 88 s., 100,00 kr.
- Nr. 213: Marine områder - Fjorde, kyster og åbent hav. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Af Jensen, J.N. et al. 124 s., 125,00 kr.
- Nr. 214: Ferske vandområder - Vandløb og kilder. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Af Windolf, J., Svendsen, L.M., Kronvang, B., Skriver, J., Olesen, N.B., Larsen, S.E., Baattrup-Pedersen, A., Iversen, H.L., Erfurt, J., Müller-Wohlfeil, D.-I. & Jensen, J.P. 109 s., 150,00 kr.
- Nr. 215: Nitrogen Deposition to Danish Waters 1989 to 1995. Estimation of the Contribution from Danish Sources. By Hertel, O. & Frohn, L. 53 pp., 70,00 DKK.
- Nr. 216: The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Report for 1996. By Kemp, K., Palmgren, F. & Mancher, O.H. 61 pp., 80,00 DKK.
- Nr. 217: Indhold af organiske opløsningsmidler og phthalater i legetøj. Analytisk-kemisk kontrol af kemiske stoffer og produkter. Af Rastogi, S.C., Worsøe, I.M., Køppen, B., Hansen, A.B. & Avnskjold, J. 34 s., 40,00 kr.
- Nr. 218: Vandføringsevne i danske vandløb 1976-1995. Af Iversen, H.L. & Ovesen, N.B. 2. udg. 55 s., 50,00 kr.
- Nr. 219: Kragefuglejagt i Danmark. Reguleringen af krage, husskade, skovskade, råge og allike i sæsonen 1990/91 og jagtudbyttet i perioden 1943-1993. Af Asferg, T. & Prang, A. 60 s. 80,00 kr.
- Nr. 220: Interkalibrering af bundvegetationsundersøgelser. Af Middelboe, A.L., Krause-Jensen, D., Nielsen, K. & Sand-Jensen, K. 34 s., 100,00 kr.

1998

- Nr. 221: Pollution of the Arctic Troposphere. Northeast Greenland 1990-1996. By Heidam, N.Z., Christensen, J., Wählin, P. & Skov, H. 58 pp., 80,00 DKK.
- Nr. 222: Sustainable Agriculture and Nature Values - using Vejle County as a Study Area. By Hald, A.B. 96 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 224: Natur og Miljø 1997. Påvirkninger og tilstand. Red. Holtén-Andersen, J., Christensen, N., Kristiansen, L.W., Kristensen, P. & Emborg, L. 288 s., 190,00 kr.
- Nr. 225: Sources of Phthalates and Nonylphenoles in Municipal Waste Water. A Study in a Local Environment. By Vikelsøe, J., Thomsen, M. & Johansen, E. 50 pp., 45,00 kr.

