

Habitatrelateret føde hos RÆV (*Vulpes vulpes*) i landbrugsområder

Sussie Pagh¹, Rune Skjold Tjørnløv², Jesper Kjær Illemand³, Søren Tolsgaard⁴ & Mariann Chrielf⁵

Den første danske fødeundersøgelse af ræve (*Vulpes vulpes*) var af Bistrup (1990). Han fik biologen Herluf Winge på Zoologisk Museum, Kbh., til at undersøge indholdet af 40 maver fra ræve nedlagt i Frydendals Skovdistrikt. På baggrund af denne undersøgelse konkluderede Bistrup følgende: ”Der vil formentlig heraf kunne drages den Slutning, at Ræven spiller en meget vigtig Rolle ved at forringe Musenes Antal. Ikke alene fortærer den en stor Mængde; men den tilfredsstiller sikkert sin Jagtlyst ved at fange og ødelægge adskillige Mus ud over det, den selv fortærer; i alt fald er det flere gange lykkedes mig at se den fange Mus, som den ikke fortærede. Hermed skal det ikke være sagt, at Ræven alene kan magte den Opgave at afværge en Museødelæggelse; men den bliver dog altid et for vore Bøgeforyngelser højest nyttigt Dyr”.

Talrige fødeundersøgelser af ræve både herhjemme og fra udlandet (se senere) vidner om rævenes tilpasning til mange forskellige

habitater. Der mangler imidlertid viden om, hvordan forskellige landskabsparametre og fødegrundlaget påvirker rævens fødevalg. En viden, som kan blive nyttig i forvaltning af ræve og andre arter, især arter, som er sårbare overfor rævens prædation.

Der er indtil dato fem artikler om rævens føde i Danmark (Bistrup 1890, Jensen & Sequeira 1978, Nielsen 1990, Meisner et al. 2014, Pagh et al. in prep.). Jensen & Sequeira (1978) undersøgte 285 maver fra perioden 1965-70, fortrinsvis fra ræve nedlagt ved jagt i Sønder- og i Østjylland. Undersøgelsen viste at smågnavere, især markmus (*Microtus agrestis/arvalis*), var det hyppigst forekommende fødeemne, og at hare (*Lepus europaeus*) var en vigtig del af rævens føde. Herudover fandt man en lang række fugle (især spurvefugle og hønsefugle) samt affald fra husdyrproduktion (griseaffald og fjerkræ) samt insekter og frugt. Jensen & Sequeira (1978) giver også en oversigt over 33 artikler, som omhandler rævens føde rundt om i Europa.

Nielsen (1990) sammenligner i Marselisborgskoven ved Aarhus føden hos rævene i den bynære del af skoven med føden hos ræve i den del af skoven, som er omkranset af landbrugsområder. Undersøgelsen (ca. 200 ekskrementer) viste, at hovedføden hos både bynære- og landlevende ræve udgøres af smågnavere, men at der findes flere spurvefugle i føden hos rævene fra bynær skov.

Meisner et al. (2014) viste fra Tøndermarsken, at rævene i Vadehavet ernærede sig af fugle, især andefugle, som sammen med smågnavere (især markmus) og kadavere fra får udgjorde basisføden. Prædation (Boks 1) på vadefuglene reder var af lejlighedsvis karakter formentlig i forbindelse med musejagt (Meisner et al. 2014).

Senest har en historisk sammenlignende fødeundersøgelse af ræve i Danmark vist, at andelen af markmus i rævens føde i dag svarer til andelen for mere end 40 år siden. Andelen af hare og rådyr (*Capreolus capreolus*) i føden er imidlertid hhv. faldet og steget fra 1970 til i dag (Pagh et al. in prep.) og skyldtes uden tvivl de store bestandsændringer hos de to arter.

Europæiske fødeundersøgelser af ræve viser, at smågnavere (især studsmus) sammen med kadavere af større dyr, fugle og harer eller kaniner generelt udgør rævenes basisføde, men at ræve æder mange forskellige fødeemner, fx padden, insekter og frugt, desuden at ræve klarer sig i mange forskellige habitater (fx Englund 1965, Kolb & Hewson 1979, Leckie et al. 1998, Cagnacci et al. 2003, Dell'Arte et al. 2007). I 1981 kommer den første fødeundersøgelse af byræve i London (Harris 1981), som sammen med senere undersøgelser viser, hvordan rævene i byer foruden smågnavere lever af organisk affald fra husholdninger og føde fra villahaver, fx kæledyr samt foder udsat til disse, spurvefugle, fuglekugler fra foderbrættet, frugter og bær (Harris 1981, Nielsen 1990, Contesse et al. 2004).

En række artikler omhandler de metoder, der anvendes til studier af rævens føde,

Habitat related diet of red foxes (*Vulpes vulpes*) in rural areas of Denmark

The food of breeding foxes in rural areas of Denmark was studied in two areas (3,5 x 3,5 km) on Djursland, Denmark. The study was based on 149 scats collected around breeding 11 dens. The landscape parameters (area of crop fields, meadow, grassland, forest and natural biotopes) of the two study areas were digitized from orthophotos (2010). The diet of the foxes in the two areas differed significantly regarding to the amount of small rodents, and roe deer and insects. The main diet (calculated biomass) of the foxes in “study area I”, a comparatively intensively managed agricultural area, was mainly small rodents (62%), birds mostly wildfowl, passerines and waterfowl (23%) and roe deer (7%), whereas the food of foxes in an area with more extensively managed agriculture, more forest and many hunting estates “study area II” was roe deer (38%), small rodents (22%) and birds (20%), mainly passerines and wildfowl. Field-/common vole (*Microtus agrestis/arvalis*) was the most common rodent identified in the food of the foxes. The occurrence of brown hare (*Lepus europaeus*) in the food of the breeding foxes was low (<5%) in both areas. Insects in the diet of the foxes, mainly larger beetles from the carabidae family, seemed to reflect the surrounding habitat. The diet of foxes varied markedly between the study areas and seemed to reflect the agricultural practice of the areas. Natural habitats for field-/common vole i.e. open permanent grasslands may be of great importance in order to lower predation pressure on other wildlife in agricultural areas.

Key words: Red fox, *Vulpes vulpes*, diet, rural areas, habitat

¹ Bjergfyrvvej 11, 8250 Egå. [mail: sussiepagh@gmail.com](mailto:sussiepagh@gmail.com), ² Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde, ³ Danmarks Jægerforbund, Molsvej 34, 8410 Rønde, ⁴ Wilhelm Meyers Allé 210, 8000 Aarhus C, ⁵ DTU-Veterinærinstituttet, Sektion for Diagnostik og Beredskab, Danmarks Tekniske Universitet, Bülowsvej 27, 1870 Frederiksberg C.

dvs. omregningen af det ufordøjede materiale, som findes i rævenes ekskrementer eller i maver, til den kost som ræven har spist (Lockie 1959, Goszczyński 1974, Putman 1984, Reynolds & Aebischer 1991, Cavalini & Volpi 1995, Klare et al. 2011). Konklusionen på disse metoder er, at der er stor usikkerhed forbundet med beregning af den biomasse, som ræven har ædt, men at biomassen beregnet via omregningsfaktorer fundet ved fodringsforsøg med ræve trods alt giver det bedste billede af rævens fødesammensætning (Klare et al. 2011).

Intensivering af landbruget har betydet, at det dyrkede land har ændret sig radikalt. Mange naturlige og udyrkede småbiotoper i det danske agerland er forsvundet, især fra slutningen af det 19. årh. og til i dag (Levin & Normander 2008). En konsekvens af ændringerne i landbrugsdriften er, at antallet af agerhøns (*Perdix perdix*) og harer er faldet drastisk især indenfor de seneste 50 år (Schmidt et al. 2004, Smith et al. 2005, Kahlert et al. 2008, Kuijper et al. 2009, Knauer et al. 2010). På den anden side er vildtudbyttet af specielt rådyr og mange andefugle steget markant (Vildtudbyttestatistik fra DCE, Asferg 2014). Årsagen til bestandsnedgange af agerhøns og harer regnes for at være forårsaget af intensivering af landbrugsdriften, men prædation især fra ræv, menes at være en forstærkende begrænsende faktor især for harebestande (Bro et al. 2000, Schmidt et al. 2004, Smith et al. 2005, Panek 2009, Reynolds et al. 2010, Knauer et al. 2010).

Bortregulering af ræv kan have en effekt i forhold til at øge jagtudbytte af agerhøns og harer (Panek al. 2006, Reynolds et al. 2010), men reguleringen har oftest ikke den langsigtede bestandsfremmende effekt (Coté et al. 1997) på de arter, som man ønsker at fremme bestandsantallet hos. Dels fordi ræve hurtigt rekoloniserer områder, hvor de er reguleret bort (Reynolds et al. 1993, Webbon et al. 2006a, Bolton et al. 2007), og dels fordi andre konkurrerende prædatorer tilgodeses af rævens fravær (Carlsson et al. 2010, Parish & Sotherton 2007). Det betyder, at prædationstrykket

(Boks 1a) fastholdes af andre ”kompenserende” prædatorer, med mindre de øvrige prædatorer reguleres væk. Bortregulering af ræve og andre rovdyr bør imidlertid også naturligt afstedkomme etiske overvejelser i forhold til bortskydning af hjemmehørende arter til fordel for andre hjemmehørende arter. Større diversitet i landskabet og store musebestande fremhæves som nogle af de faktorer, som sænker rævens prædationstryk på jagtbare arter (Smith et al. 2005, Panek 2009, Knauer et al. 2010), og habitatændringer foreslås derfor som en mere langsigtet løsning til at sænke prædationstrykket. Hvis der kan findes sammenhænge mellem rævens føde og landskabsparametre, kan disse evt. i fremtiden bruges som forvaltningsredskab til at sænke prædationstrykket på udvalgte arter.

Formålet med denne undersøgelse er at afdække landskabets betydning for rævens fødevalg, og om muligt at findes sammenhænge mellem rævens føde og landskabsparametre.

METODE

Rævens føde i intensivt dyrkede landbrugsområder sammenlignes med ræves føde i ekstensivt dyrkede landbrugsområder. Seks landbrugsområder, to i Sønderjylland og fire på Djursland, blev kortlagt for rævegrave med hjælp fra lodsejere og lokale jægere. Tre områder var intensivt dyrkede landbrugsområder og tre mere ekstensivt dyrkede med mange småbiotoper. Fire områder måtte imidlertid opgives, fordi det ikke var muligt at samle tilstrækkeligt materiale. Den lave forekomst af ynglende ræve skyldtes formentlig hvalpesyge (Pagh & Chriél 2014). Tilbage blev to områder af 3,5 x 3,5 km med et tilstrækkeligt antal ynglegrave til at gennemføre en fødeundersøgelse; et intensivt dyrket og et ekstensivt dyrket område hhv. ”Område I” og ”Område II”.

Undersøgelsesområder

”Område I” på Djursland nær Grenaa (hjørnekoordinater: SV 61.1100, 62.55700; SØ 61.4600, 62.55700; NØ 61.4600, 62.59200; NV 61.1100, 62.59200) er et

intensivt dyrket landbrugsområde. I den vestlige del af området er der et smalt område med blandet krat og skov med en del sumpede arealer. Det smalle naturområde bruges til jagt af forskellige lodsejere.

”Område II” på Djursland nær Glesborg er et ekstensivt dyrket landbrugsområde, hvor omkring halvdelen af området er dækket af skov. Området bærer præg af, at en del store lodsejere forsøger at skabe eller bevare en varieret natur, som kan udlejes til jagt. Området rummer også en del lysåbne naturarealer, bl.a. mindre hedearealer og moseområder.

Ekskrementer blev indsamlet ved ynglegravene i perioden fra april – august, fra maj 2012-august 2014. De indsamlede ekskrementer blev mærket med dato og lokalitet. Ynglegrave blev besøgt to til tre gange i løbet af maj og juni for at indsamle ekskrementer. Ved ynglegrave ligger der som regel ekskrementer fra 3-5 hvalpe og de voksne ræve, som er tilknyttet graven. Ekskrementerne kan være fra en uge til 14 dage gamle alt efter vejrforhold. I meget regnfulde perioder forsvinder ekskrementerne hurtigt.

Digitalisering af undersøgelsesområderne
Landskabsparametre i undersøgelsesområderne - dvs. arealet af bebyggelse, vejnet, udyrkede arealer langs veje, skov, afgrødemark, græsmark i omdrift, permanent græs, våd-eng, småbiotop, hegn, samt længden af markskel og skovkanter - blev digitaliseret via ArcGIS 10.2.1.

Analyse af ekskrementer

Indholdet af ekskrementerne fra rævene blev bestemt med velkendte og klassiske metoder beskrevet af Day (1966). Ekskrementer blev før analysen opbevaret ved -20°C og ved -80°C i mindst en uge for at eliminere risiko for smitte med zoonotiske parasitter under laboratoriearbejdet. Tørvægt af ekskrementer (tørring min. 4 timer v. 100°C) blev noteret inden analysen. Ekskrementerne blev først sigtet gennem en 1mm sigte, hvor 500 ml af det første sigtevand blev opsamlet. De 500 ml sigte-

vand blev sat til side i mindst 10 min. for at bundfælde eventuelle regnormebørster (Kruuk & Parish 1981). Hvis nødvendigt blev ekskrementet yderligere sigtet gennem en finmasket sigte (0,5 mm sigte).

Det sigtede materiale blev grovsorteret under en stereolup, og mængden af forskellige bytterester blev skønsmæssigt vurderet til nærmeste 5%. Bytterester fra maver eller ekskrementer blev inddelt i 17 fødekategorier: Hjortedyr, harer, andre større pattedyr, smågnavere, spurvefugle, hønsefugle, andefugle, andre fugle, krybdyr og padder, insekter, andre invertebrater, tamsvin og anden antropogen føde (fx tamfjerkræ, mink, hunde- eller katteføde, fuglekugler), frugt, andet plantemateriale og andet materiale. Pattedyrhår blev bestemt under mikroskop ved hjælp af nøgler til bestemmelse af hår (Debrot et al. 1982, Teerink 1991), og fugle blev bestemt til orden efter Day (1966). For at bestemme mus til art sammeholdes tre karakterer på hårene, medula (hårets kerne), overfladen og hårets tværsnit (Pagh 2014). Hårene fra hare og kanin kan ikke skelnes, men studieområderne lå i områder, hvor kaniner ikke forekom vildt, og derfor blev disse hår henført til hare.

Biomassen af maveindhold blev beregnet på baggrund af den procentvise forekomst af fødeemnet ganget med ekskrementets tørvægt og med en korrektionsfaktor for det pågældende fødeemnes fordøjelsesgrad (Kruuk & Parish 1981, Hersteinson 1984, Reynolds & Aebischer 1991).

Data analyse

Chi-square test blev brugt til at teste frekvensforskelle, som forekom i mere end 5%, mellem hovedfødekategorier i de to undersøgelsesområder. T-test blev brugt til at teste gennemsnitsforskellen i den procentvise forekomst af fødeemner i ekskrementerne mellem områderne ved hjælp af "Past" (Hammer 2001).

Berger-Parker indeks ($d = N_{\max} / N$) blev brugt til at sammenligne rævens fødespecialiseringsgrad, hvor N_{\max} = antallet af individer i den mest talstærke fødekategori

og N = det totale antal individer. Værdien d ligger mellem 0 og 1, hvor værdier tæt på 1 betyder høj fødespecialisering, og værdier tæt på 0 betyder et bredt fødevalg.

Levins indeks blev brugt til at vurdere fødenichebredden i de to områder. Levins indeks som er $B = 1 / (\sum P_i^2)$, hvor P_i er proportionen af et fødeemne i forhold til andre fødeemner. Jo højere indeksværdi, jo bredere fødeniche; standardiseret Levins indeks er $B_{\text{std}} = B / (B_{\text{maks}} - 1)$.

RESULTATER

Der blev i de to områder i alt fundet 11 ynglegrave og 10 hvalpekuld, 5 kuld i hvert område. Et kuld skønnes flyttet til en nærliggende grav, derfor er der ikke overensstemmelse mellem antal ynglegrave og antal hvalpekuld. Ved og omkring de 11 ynglegrave blev der fundet i alt 149 ekskrementer, 129 fra hvalpe og 20 fra voksne ræve.

Forekomst af bytteemner i rævens ekskrementer
Føden hos rævene i undersøgelsesområderne dækker lige fra pattedyr og fugle til padder, insekter, regnorme, frugt og husdyraffald (Tabel 1). Basisføden er imidlertid pattedyr og fugle. Pattedyr forekommer i de to områder i 88-95% af ekskrementerne og fugle i 32-39% (Tabel 1). Der findes en del plantemateriale (76-81%), som bortset fra græs og frugt forekommer i så små mængder, at materialet må anses for at være indtaget af ræven sammen med anden føde. Småsten og andet materiale forekommer i 12-20% af ekskrementerne. Smågnavere var det hyppigst (63-76%) forekommende fødeemne. Markmus udgør langt størstedelen af smågnaverne, men også andre studs mus som Mosegris (*Arvicola terrestris*) og Rødmus (*Myodes glareolus*) blev fundet (Tabel 1). Ægte mus blev kun i mindre omfang registreret i rævens føde, fx Halsbåndmus/Skovmus (*Apodemus flavicollis/sylvaticus*). Dværgmus (*Mus minutus*) og Brun Rotte (*Rattus rattus*) blev også registreret i rævens føde. Hare forekom i 4% af ekskrementerne i begge områder. Der var signifikant forskel mellem område I og II både i frekvens og den procentvise forekomst af

rådyr (Tabel 1). Rådyr forekom i forekom i 8% af ekskrementerne i "Område I" og i 1/3 af ekskrementerne i undersøgelsesområderne "Område II" (Tabel 1). Den andel, som studs mus udgjorde af ekskrementerne, var også forskellig mellem områderne med signifikant flere i "Område I" (Tabel 1).

Rester af fugle forekom i 32-39% af ekskrementerne; især spurvefugle og hønsefugle, men også andefugle og duer blev registreret her.

Insekter, især større biller, blev fundet i 20-35% af ekskrementerne (Tabel 1 og Tabel 2). Insekter forekom både signifikant hyppigere og med en større andel af ekskrementerne i "Område II" end i "Område I". Der var også forskel i forekomst af arter. I "Område I" blev der især fundet løbebiller, som ifølge Jensen & Toft (2014) er tilknyttet tørre og åbne habitater. Ekskrementerne fra "Område II" rummede en særlig stor variation af løbebiller med tilknytning til skov, lyngpletter og åbne fugtige arealer. Her blev bl.a. den sjældne Lyngløber (*Carabus arvensis*) fundet (Tabel 2), samt Skovskarnbasse som findes på gødning fra større dyr.

Rævens føde angivet i biomasse

Der blev fundet store forskelle i rævens føde (estimeret biomasse) mellem "Område I" og "Område II" (Figur 1a og b). I "Område I" (Figur 1a) er hovedføden for de ynglende ræve smågnavere, knap 7% af føden var rådyr og knap 4% hare. Fugle udgør ca. 23% af føden især hønsefugle og andefugle, men også spurvefugle.

I "Område II" er godt 1/3 af den beregnede biomasse rådyr (Figur 1b). Det er ikke altid muligt at skelne rålam fra rådyrkadavere, men der blev fundet rester af små klove fra rålam i flere ekskrementer, som vidner om, at også rålam indgik i kosten. Ca. 22% af kosten i "Område II" var smågnavere og 20% fugle, især spurvefugle og hønsefugle.

Landskabet i de to undersøgelsesområder
"Område I" er kendetegnede ved at have en stor procentdel dyrkede arealer (80%) og meget lidt skov (Tabel 3). Det betyder,



Ræve jager ofte markmus på arealer med permanent og halvhøjt græs. Foto: Morten Hilmer

at længden af markskel er forholdsvis stor, dvs. mere end dobbelt så stor som i "Område II". "Område II" er kendetegnet ved at have forholdsvis meget skov (knap 50%), i både store og spredte skovarealer, hvorfor også længden af skovkanter er ca. 4 gange så store som i "Område I" (Tabel 3).

Berger-Parker index og Levins nichebredde indeks viser hhv. en højere fødespecialisering og en smallere nichebredde for rævene i det intensivt dyrkede landbrugsområde "Område I" end i det mere ekstensivt dyrkede landbrugsområde "Område II" (Tabel 1).

DISKUSSION

Fødeundersøgelsen er foretaget efter klassiske og velafprøvede metoder til at undersøge ræves føde, angivet i frekvens (fødeemnets forekomst pr. ekskrement), i procentandel af ekskrementet og i estimeret biomasse. De fleste undersøgelser angiver frekvensen af fødeemner i rævenes føde, hvad enten den er baseret på maveundersøgelser eller ekskrementer. Frekvensdata giver et godt statistisk grundlag for sammenligning, men ikke et realistisk billede af, hvad ræven har ædt (Reynolds & Aebischer 1991, Klare et al. 2011). Fordøjelsesgraden af fødemner i ekskrementer er meget forskellig og biomassen beregnes via "omregningsfaktorerer", som kompenserer

for fordøjelsesgraden af det pågældende fødeemne. Beregningen af biomassen er forbundet med nogen usikkerhed, men regnes for at give det bedst mulige billede af den vægtmæssige fordeling af den føde, som ræven har indtaget (Reynolds & Aebischer 1991, Klare et al. 2011).

Datamængden i undersøgelsen bærer præg af, at rævene i studieområderne har været syge af hvalpesyge (Pagh & Chriel 2014). Der er fundet døde ræve, og overvågningskameraer har vist sløve og afmagrede hvalpe, som formentlig har været syge. Det har ikke alene betydet, at det har været svært at finde tilstrækkelig materiale i områderne, men også at omfanget af materiale fra de enkelte grave varierede meget. Kuld er forsvundet, nogle formentlig døde og andre flyttede. Med den foreliggende datamængde var det ikke muligt at relatere føde direkte til landskabsparametre. Der er imidlertid afgørende forskelle mellem de to undersøgelsesområder både, når det gælder landskabets karakter og rævenes fødesammensætning.

Ræve foretrækker markmus

Smågnavere og især markmus er det hyppigst forekommende fødeemne hos de ynglende ræve i de to områder (Tabel 2). Markmus (*Microtus* spp.) udgør som i tidligere danske fødeundersøgelser hovedparten af smågnaverne (Jensen & Sequeira

1978, Nielsen 1990, Meisner et al. 2014, Pagh et al. (in prep.). Markmusenes og studsmusenes særlige status i rævens føde kendes fra mange andre europæiske habitater (fx Englund 1965, Lindström 1989, Jedrzejewski & Jedrzejewska 1992, Leckie 1998, Webbon 2006b).

Få harer i rævenes føde

Der er meget få harer i rævens føde i i begge undersøgelsesområder (4%) sammenlignet med undersøgelsen af Jensen & Sequeira (1978), hvor den gennemsnitlige forekomst var 15% og op til 20% i maj-juli. Også de tidligere undersøgelser af ræves føde i Marselisborgskoven (Nielsen 1990) og i Tøndermarsken (Meisner et al. 2014) var forekomsten af hare højere, hhv. 7% og 10% i maj-juli, end i denne undersøgelse. Årsagen til den lave forekomst af harer i rævenes føde i dag er formentlig et fald i bestanden af harer gennem de senere år. Vildtudbyttet af hare i Danmark er faldet fra over 300.000 årligt i 1970, hvor Jensen & Sequeiras (1978) undersøgelse fandt sted, til i dag omkring 55.000 årligt (Vildtudbyttestatistik DCE, Asferg 2014).

Forholdet mellem andelen af harer i rævens føde og tætheden af hare, beskrives ifølge Panek (2013) bedst med en sigmoid model, dvs. en type III functional response (Boks 1). Det betyder, at ræve ved lave tætheder af hare mere eller mindre opgiver jagten på

Tabel 1. Forekomst og den gennemsnitlige procentvise andel som fødeemnerne udgør af ekskrementerne (N= antal ekskrementer fra området)
Frequency of occurrence and mean percent of food items found in fox scats from three study areas (N=number of scats). ns=non signifikant

Art/Species	Område I N=74		Område II N=75		Test	
	Forekomst/ occurrence	Gn. % andel af ekskrement/ Mean %	Forekomst/ occurrence	Gn. % andel af ekskrement/ Mean %	Chi-square- Test (df=1)	T-test
PATTEDYR/MAMMALS	0,88	56,8	0,95	58,3	ns	-
Hjortedyr/ Deer	0,08	2,5	0,36	21,8	P<0,001	P<6,17E-16
Tamsvin/ Domestic pig	0	0	0,22	3,52	-	-
Hare/ Brown hare	0,04	1,3	0,04	2,1	-	-
Smågnavere/Small rodents	0,76	52,2	0,63	29,9	ns	P<0,001
Rødmus/Bank vole	0,04	-	0,05	-	-	-
Syd. -/ Alm. markmus/ Common vole /Field vole	0,32	-	0,25	-	-	-
Studs mus sp/Vole sp	0,19	-	0,05	-	-	-
Mosegris/Watervole	0,09	-	0,09	-	-	-
Dværghmus/ Harvest mouse	0,01	-	0,01	-	-	-
Halsbåndmus/Skovmus/ Yellownecked mouse /Wood mouse	0	-	0,04	-	-	-
Brun rotte/ Brown rat	0	-	0,01	-	-	-
Uidentificeret smågnaver/ Unidentified small rodent	0,18	-	0,11	-	-	-
Andet pattedyr/Other mammal	0,07	0,3	0,13	1,3	ns	ns
Ræv/Fox	0,01	-	0	-	-	-
Mårdyr/ Mustelid	0,01	-	0	-	-	-
Kat/Cat	0,03	-	0	-	-	-
Uidentificeret pattedyr/ Unidentified mammal	0	-	0,05	-	-	-
FUGLE/ BIRDS	0,32	10,0	0,39	11,84	ns	ns
Spurvefugle/Passerin bird	0,11	2,7	0,16	5,7	-	-
Hønefugle/ Galliformes	0,12	2,1	0,13	4,7	-	-
Andefugle/ Anseriformes	0,05	2,8	0,01	0	-	-
Duer/Pigeon	0	0	0,01	0	-	-
Other and uidentificerede fugle Unidentified birds	0,02	1,5	0,03	0	-	-
PADDE/ AMPHIBIAN	0	0	0,03	0,8	-	-
HVIRVELLØSE DYR/INVERTEBRATES						
Insekter/Insects	0,20	0,31	0,35	3,01	p<0,01	p<0,01
Regnorm/ Earthworm	0,05	-	0,08	-	-	-
PLANTEMATERIALE/ PLANTMATERIAL	0,76	23,1	0,81	17,2	ns	ns
Blade og kviste /Leaves and twigs	0,11	-	0,23	-	-	-
Græs/ Grass	0,24	-	0,27	-	-	-
Frø /Seeds	0,07	-	0,04	-	-	-
Gran nåle/Spruce needles	0,09	-	0,12	-	-	-
Andet/Other	0,23	-	0,32	-	-	-
FRUGT/ FRUIT	0,01	0	0,04	0,75	-	-
Jordbær el. hindbær/ Strawberry or raspberry	0	-	0	-	-	-
Æble el. pære/Apple or pear	0,01	-	0	-	-	-
Mirabelle/ Cherry plum	0	-	0,01	-	-	-
Kirsebær/ Cherry	0	-	0,03	-	-	-
ÆGGESKAL/ EGG-SHELL	0,4	0,1	0,04	0,1	-	-
ANDET/ OTHER	-	-	-	2,1	-	-
Jord og småsten/Soil and pebles	0,20	0,4	0,12	6,2	-	-
Affald/ Garbage	0,01	0	0	-	-	-
Uidentificeret/ Unidentified	0,03	0	0,2	-	-	-
Berger-Parker index		0,54		0,29		
Levins index		3,13		5,89		
Standardiseret/standardised Levins index		0,26		0,49		

harer og først igen genoptager jagten, når tætheden af harer er over et vist niveau. At rævens fødeindtag af harer ikke er lineær, men følger en sigmoid kurve, betyder at en moderat regulering af rævebestanden ikke vil fremkalde en tilsvarende reduktion i prædation af harer, men formentlig blot at færre ræve vil æde flere harer (Panek 2013).

Tæthedsafhængig prædation af rådyr

I forhold til tidligere undersøgelser er der langt højere forekomst af rådyr i føden hos rævene i studieområderne på Djursland. I Jensen & Sequeira (1978) fandt man i perioden 1965-70 2,5% rådyr i de undersøgte maver af ræve, og i undersøgelsen i Marselisborgskoven (Nielsen 1990) blev der fundet rådyr i 9-14% af ekskrementerne. Meisner et al. (2014) fandt ingen rådyr i ræveekskrementerne fra Vadehavet, men derimod var der rester fra kadavere af får i 24%. Den høje forekomst af rådyr i ekskrementerne i denne undersøgelse skyldtes uden tvivl, at rådyrbestanden er vokset markant gennem de seneste årtier. Vildtudbyttet af rådyr er steget fra ca. 30.000 i 1970'erne til over 120.000 i dag (DCE Nationalt Center for Miljø og Energi – Den danske Vildtudbyttestatistik, Asferg 2014). Den enorme fremgang i rådyrbestanden er observeret i hele Europa og tilskrives bl.a. en generel stigning i skovarealet i Europa samt øget tilsåning med vinterafgrøder (Fuller & Gill 2001, Olesen et al. 2002). Undersøgelser af rævens prædation på rådyr i Sverige og Norge tyder på, at ræves prædationstryk er tæthedsafhængig: jo tættere bestand af rådyr, jo større prædationstryk (Aanes & Andersen 1996, Panzacchi et al. 2008, Nordström et al. 2009).

Forekomsten af rådyr var generelt lav i "Område I", mens der var en generel højere forekomst af rådyr i "Område II" (Tabel 2 og Figur 1.). De mange ejendomme med jagtudlejning i "Område II", kan betyde, at der efterlades rester af "brækkede" rådyr i området, men områdets store skovarealer vil formentlig også betyde, at der er en større rådyrbestand end i "Område I". Det var ikke ualmindeligt at støde på trafik-

Tabel 2. Oversigt af insekter fundet i rævens føde i de tre studieområder, oplyst sammen med deres habitatkrav.

List of insects found in scats of foxes together with their habitat requirements.

	Område I n = 15	Område II n = 25	Habitat krav/Habitat (ifølge/according to Jensen & Toft 2014)
Antal arter/no. of species			
BILLER (Coleoptera) antal individer	12	34	
Løbebiller (Carabidae) antal individer	6	29	
Lyngløber/ (<i>Carabus arvensis</i>)		2	åbne naturtyper/open habitat
Krat løber/(<i>Carabus nemoralis</i>)	1	6	tør/dry
Guldpletløber (<i>Carabus hortensis</i>)	1	12	åbne naturtyper/open habitat
Jysk løber/(<i>Carabus problematicus</i>)		1	åbne naturtyper/open habitat
Hvælv løbebille/(<i>Carabus convexus</i>)		1	åbne naturtyper/open habitat
Violetrandet løber/ (<i>Carabus violaceus</i>)		2	hygrophil
Løbebille (<i>Carabus</i>)	3		
Kærjordløber (<i>Pterostichus nigrita</i>)		1	hygrophil
Skov el. Markjordløber (<i>Pterostichus niger/melanarius</i>)	3	3	åbne naturtyper/open habitat
Bred muldløber (<i>Abax parallelepipedus</i>)		1	åbenløv- gammel skov/old deciduous forest
Brungul skægløber (<i>Leistus ferrugineus</i>)		1	hygrophil
Sandløber (<i>Harpalus sp</i>)	1		
Graver (<i>Broscus</i>)	1		
Skarnbasser (Geotrupidae)			
Skovskarnbasse (<i>Anoplotrupes stercorosus</i>)		4	gødning og ådsler/carcass and dung
Torbister (Scarabaeidae)			
Møgbille (<i>Aphodius sp</i>)	1		ådsler og gødning/ carcass and dung
Ådselbiller (Silphidae)			
Ådselgraver (<i>Nicrophorus sp</i>)		1	ådsler og gødning/ carcass and dung
Skimmelbille (<i>Clavicornia sp</i>)	1		
<i>Coleoptera sp</i>		1	
ANDRE INSEKTER/Other invertebrates			
Flue larve (<i>Diptera</i>)	2	4	ådsler og gødning/ carcass and dung
EDDERKOPPER Arachnida			
Antal individer pr ekskrement med insekter	1,08	1,60	
*Antal billearter som antages spist af ræven	6	11	

dræbte eller selvdøde rådyr i studieområderne. En højere rådyrbestand i et område kan imidlertid betyde, at ræve specialiserer sig i jagt på rålam, der er forholdsvis tidskrævende og besværligt bytte for ræve (Panzacchi et al. 2008) (Boks 1b).

Fugle i føden

Vilde fugle forekom i 32-39% tilfælde i ekskrementerne hos rævene i denne un-

dersøgelse (Tabel 1), hvilket svarer til, hvad der er fundet i Jensen & Sequeira (1978). I de tidligere undersøgelser i Tøndermarsken og Marselisborgskoven var forekomsten af fugle i føden hhv. over 40% og 50%. Det kan skyldes, at disse to områder er mere fuglerige end landbrugsområder, men også at frekvensen af fugle generelt er højere i ekskrementer end i maveundersøgelser (Cavalini & Volpi 1995). Da fugle kun

Tabel 3. Oversigt over den procentvise fordeling af landskabsparametre indenfor de tre undersøgelsesområder.

Summary of landscape parameters of the three study areas in percent of the total area

	“Område I” (%)	“Område II” (%)
Skov/Forest	5,12	48,62
Dyrket mark/ Crop field	80,98	39,79
Græs i omdrift/Grassland in rotation	3,75	1,49
Permanent græs/ Permanent grass	2,03	1,87
Eng/ Meadow	0,09	0,38
Små biotop/Small natural biotope	0,19	0,20
Undersøgelsesområde/ Study area	1,10	1,85
*Skovkant/Wood edge	0,17	0,81
*Markskel/ Field boundary	0,58	0,27
Vejrabat/ Road verge	0,83	1,87
Bygninger/ Buildings	4,26	2,15
Vej/Road	0,89	0,70

*Markskel og skovkant er målt i længde meter og sat til gennemsnitlig 1m bred/
Length of field boundary and wood edge are measured in meter, and assumed to have an average width of 1m

bestemmes til orden, var det ikke muligt at skelne agerhøns og fasaner og ”vildt”-farvede tamhøns.

Andre fødeemner

Mængden af insekter fundet i denne undersøgelse svarer nogenlunde til, hvad der er fundet af insekter om sommeren hos Jensen & Sequeira (1978) og Nielsen (1990). Der findes en række fødeemner af mindre betydning. Regnorme kan stamme fra mave-tarm af spiste fugle, men engelske undersøgelser og egne erfaringer med sortering af maveindhold fra ræve viser, at ræve af og til går på regnormejagt. Der findes rævemaver fyldt med regnorme (Stoddart 1974). Knogler af padder, formentlig frøer, blev fundet i ekskrementerne af rævene. Til forskel fra tidligere undersøgelser, blev der ikke fundet pindsvin (*Erinaceus europaeus*), muldvarp (*Talpa europaea*) eller spidsmus i denne undersøgelse.

Sammenligning af rævenes føde i de to områder
Samlet set blev der fundet signifikante forskelle mellem det intensivt dyrkede ”Område I” og det ekstensivt dyrkede ”Område II” i forekomsten af rådyr, smågnavere og insekter, hvilket sandsynligvis afspejler tilgængeligheden af disse fødeemner i de to områder.

Den langt højere andel af rådyr i føden i Område II (Tabel 1, figur 1b) afspejler sandsynligvis en høj bestand af rådyr i ”Område II”, hvor omkring 50% af området er dækket af spredte og større skove (Tabel 3). Det er derfor sandsynligt, at der både er langt flere rålam og kadavere af rådyr i ”Område II” end i ”Område I”. Hertil kommer at der sandsynligvis også kan være en del affald fra jagter på rådyr i ”Område II”, hvor mange ejendomme har jagtudlejning.

Også den højere andel af smågnavere i rævens føde i ”Område I” end i ”Område II” afspejler sandsynligvis områdets karakter og tilgængeligheden af markmus. Mere end 80% af ”Område I” er dyrkede arealer, og andelen af markskel er således dobbelt så stort i ”Område I” som i ”Område II” (Tabel 3). Især markskel og permanente græsarealer er habitater, hvor Markmus findes i tætte bestande (Jensen & Hansen 2003).

Billearterne syntes at afspejle naturtyperne i undersøgelsesområderne. I ”Område I”, som er et intensivt dyrket landbrugsområde, blev der fundet en del biller tilknyttet tørre og åbne habitater, som rævene formentlig har fundet i markkanter (Tabel 2). Ekskrementerne fra ”Område II” rummede en særlig stor variation af løbebiller

tilknyttet forskellige naturlige habitater fx eng og hedearealer, som findes i ”Område II”. Skovskarnbasse, som ofte ses i forbindelse med krondryafføring på skovstierne, blev også fundet i rævenes ekskrementer i ”Område II”.

Berger-Parker index og Levins nichebredde indeks viser ikke overraskende en fødespecialisering og en mindre nichebredde for rævene i det intensivt dyrkede landbrugsområde ”Område I” end sammenlignet med det ekstensivt dyrkede område ”Område II”, som må formodes at have en mere varieret natur og dermed også et større fødeudbud end ”Område I” (Tabel 1).

Sammenlignes Levins standardiserede indeks fra landbrugsområderne i denne undersøgelse med Levins standardiserede indeks fundet i alpine områder (Gran Paradiso National Park) i Italien, hvor indeks værdien er hhv. $B_{st}=0,5$ og $B_{st}=0,6$ for vinter og sommer (Cagnacci et al. 2003), er det bemærkelsesværdigt, at rævene i alpine områder af Italien har en bredere fødeniche end rævene i danske landbrugsområder ($B_{st}=0,26$ til 0,49).

I Hviderusland varierer Levins indeks fra det laveste om vinteren $B=3,59$ til de højeste om sommeren $B=6,61$, og ved lave bestande af smågnavere fra $B=8,38$ til med høje smågnaverbestande (museår) til $B=4,89$ (Sidorovich et al. 2006). I Hviderusland fandt man således generelt et lavere fødenicheindeks, når der var høje forekomster af smågnavere, hvilket tyder på, at ræve foretrækker smågnavere frem for andet bytte.

Levins indeks, dvs. fødenichen for rævene i ”Område I” ($B=3,13$), er langt mindre end i Hviderusland, mens Levins indeks for ”Område II” ($B=5,89$), svarer til indekxværdier fundet i Hviderusland om sommeren med høje smågnaverbestande.

Da rævebestanden i undersøgelsesperioden formentlig har været under det normale pga. hvalpesyge (Pagh & Chriél

BOKS 1. PRÆDATION

"Prædation" kommer fra det engelske ord "predator", som betyder rovdyr. Prædation henviser til rovdyrets handling, når det æder byttet. Der findes desværre ikke et godt dansk ord.

a) Prædationstryk

"Prædationstryk" henviser til den effekt, som rovdyret har på en byttepopulation. Et rovdyr kan trykke byttepopulationen, så bestandsstørrelsen af byttepopulationen er mindre, end den ville have været, hvis rovdyret ikke åd af populationen. Man taler om, hvorvidt prædationen er "additiv" eller "kompensatorisk". Hvis prædationen er additiv, vil rovdyret have indflydelse på byttedyrets bestandsstørrelse, mens byttedyrets bestandsstørrelse er uanfægtet af rovdyrets prædation, hvis prædationen er kompensatorisk. Rovdyret kan tage det man kalder "the doomed plus", det vil sige, den andel af byttet, som alligevel vil bukke under af andre grunde fx pga. konkurrence mellem artsfæller (dvs. intraspecifik konkurrence) i byttepopulationen. Den intraspecifikke konkurrence kan give sig udslag i fx sygdom, sult, eller lav reproduktion. Er prædationen additiv udøves et større eller mindre "tryk" på byttepopulationen. Definitionen er simpel, men i praksis kan være svært at afgøre, om man har med additiv eller kompensatorisk prædation at gøre.

b) Prædation og landskab

Landskabets udseende kan have en effekt på, hvilke byttearter ræven har let adgang til. Især i forhold til prædationstryk på hare og agerhøns, ser landskabets diversitet og karakter ud til at have indflydelse på prædationstrykket. Lineære habitater som hegn og markskel, hvor harekilling og agerhønsereeder ofte findes, kan komme til at virke som "økologiske fælder", fordi de er lette at afsøge for rovdyr (Broet al. 2004). Panek (2009) fandt i områder med lav haretæthed (1-10 indiv./km²) at der var negativ sammenhæng rester af hare ved rævegrave og habitat diversitet. Dvs. jo højere diversitet, jo færre rester af hare blev der fundet ved rævegravene.

Mængden af markskel, som er gode markmushabitater i agerlandet (Jensen og Hansen 2003), kan også have betydning for prædationstrykket på andre arter. Flere undersøgelser viser, hvordan lave forekomster af studsmus, især markmus, vil øge prædationen på alternativt bytte (Goszczyński & Wasilewski 1992, Kjellander & Nordström 2003, Panek 2009).

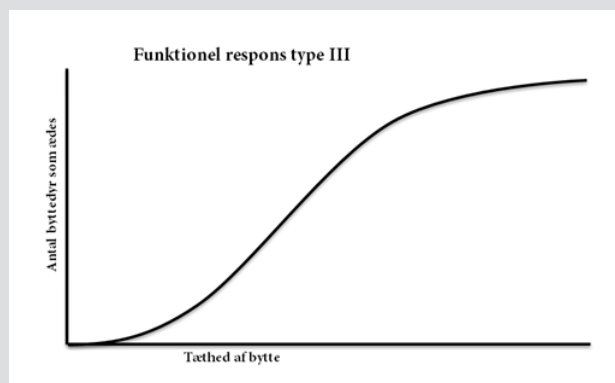
c) Alternativ bytte teori

Rovdyr som er fødegeneralister vil ofte, hvis et bytte bliver for sjældent, skifte til et mere almindeligt eller mere tilgængeligt bytte for at optimere sit fødeindtag. En række undersøgelser viser, hvordan rævens føde varierer alt efter fødeudbud og hvordan rævens føde skifter til alternativt bytte i år eller i perioder, hvor hovedføden er sparsom (Leckie et al. 1998, Dell'Arte et al. 2007, Cagnacci et al. 2009, Kidawa & Kowalczyk 2011, Panek 2013). Antallet af studsmus kan fx have indflydelse på det prædationstryk, som ræven udøver på rålam. Kjellander & Nordström (2003) sammenlignede tidsserier (28 år) af fluktuationer i antallet af rådyrlam og studsmus og fandt en sammenhæng mellem antallet af smågnavere og rålam og konkluderede, at rålam var alternativt bytte for rævene, når der var få smågnavere.

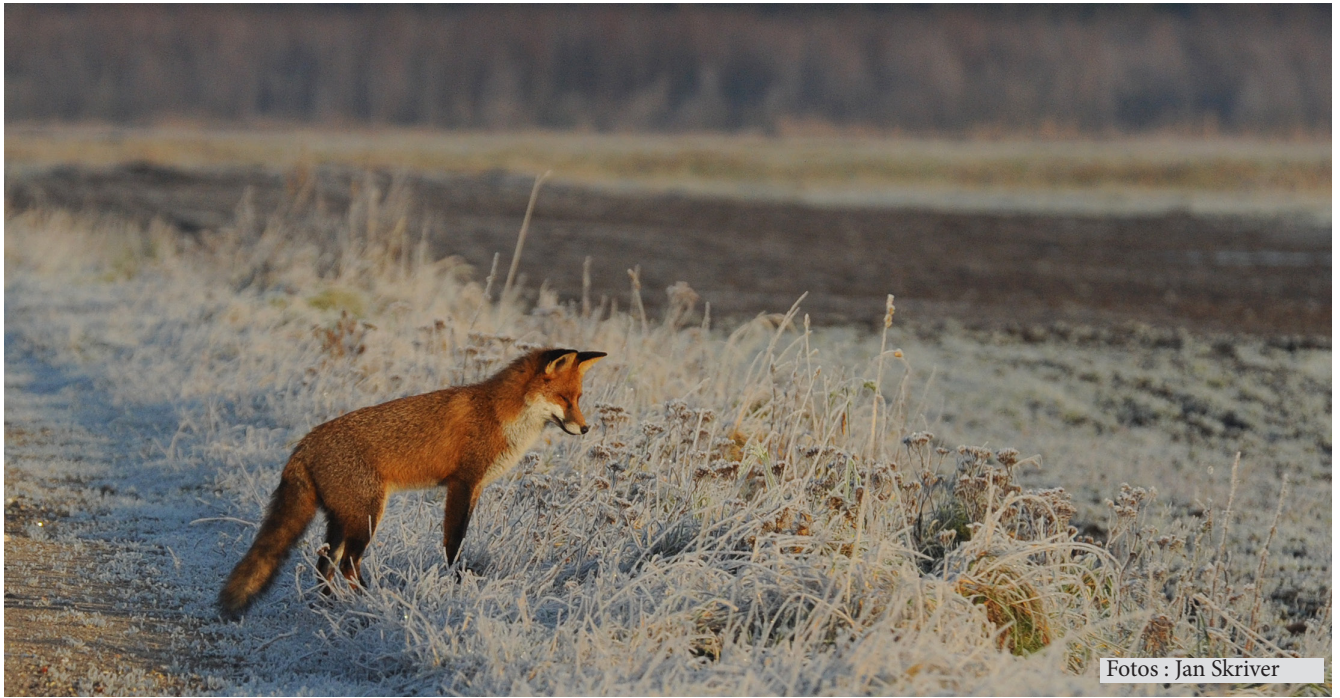
d) Prædation og byttetæthed

Prædationstrykket vil ofte være afhængig af rovdyrenes tæthed i forhold til byttetætheden.

"Funktional respons" er et begreb som beskriver et rovdyrs fødeindtag i forhold til tætheden af byttet. Funktional respons inddeles groft i tre typer: I, II, og III. Type I er en simpel lineær model, hvor andelen af byttet i rovdyrets kost er ligefrem proportional med byttets tæthed. Denne model holder imidlertid sjældent i den virkelige verden. Type II er karakteriseret ved et, at der opstår et mætningspunkt, og at kurven bøjer af, når byttetætheden bliver stor. Type III modellen uden tvivl er den mest realistiske model til højrestående rovdyr som fx ræv. Modellen tager både højde for at rovdyret skal lære at jage et bytte, og hvor lang tid rovdyret skal bruge på at indtage og håndtere sit bytte. Rævens jagt på rålam et godt eksempel. Rålam er et tidskrævende bytte at jage for ræven. Dels vil ræven, hvis den er i nærheden, forsvare lammet og i 90% tilfælde være i stand til at genne ræven væk, dels bruger ræve ofte bruge en bestemt "sit and wait" jagtteknik, hvor de overvåger et område for at spotte rå eller lam (Jarnemo 2004). Så længe rådyrbestanden er lav, kan det ikke betale sig for ræven at bruge tid på at finde rålam, så er det mere energioekonomisk at jage fx mus. Hvis bestanden af rådyr vokser, skal ræven ikke bruge så meget tid på at vente på, at en rå skal afsløre, hvor hendes lam ligger. Når jagtteknikken på rålam er lært, bliver ræven mere effektiv, og fra det tidspunkt stiger kurven eksponentielt et stykke tid. Stigningen vil aftage efterhånden som ræven ikke længere bliver mere og til sidst flade ud, når ræven ikke længere er i stand til at udnytte flere rålam. Det samme gør sig gældende ved jagt på andre byttedyr som fx hare og mus. Der skal være et vist antal, for at jagten på det pågældende bytte kan betale sig. Ved både at tage højde for "indlærings tid" og "håndteringstid" fås type III modellen, med det karakteristiske sigmoide eller S-formede forløb.



"Musespringet" (fotos side 11) mestres af ræve og katte. Mens musespringet er en nedarvet færdighed, kræver det formentlig en hel del øvelse for ræven, at blive en dygtig musefænger. Fotos: Jan Skrivers.



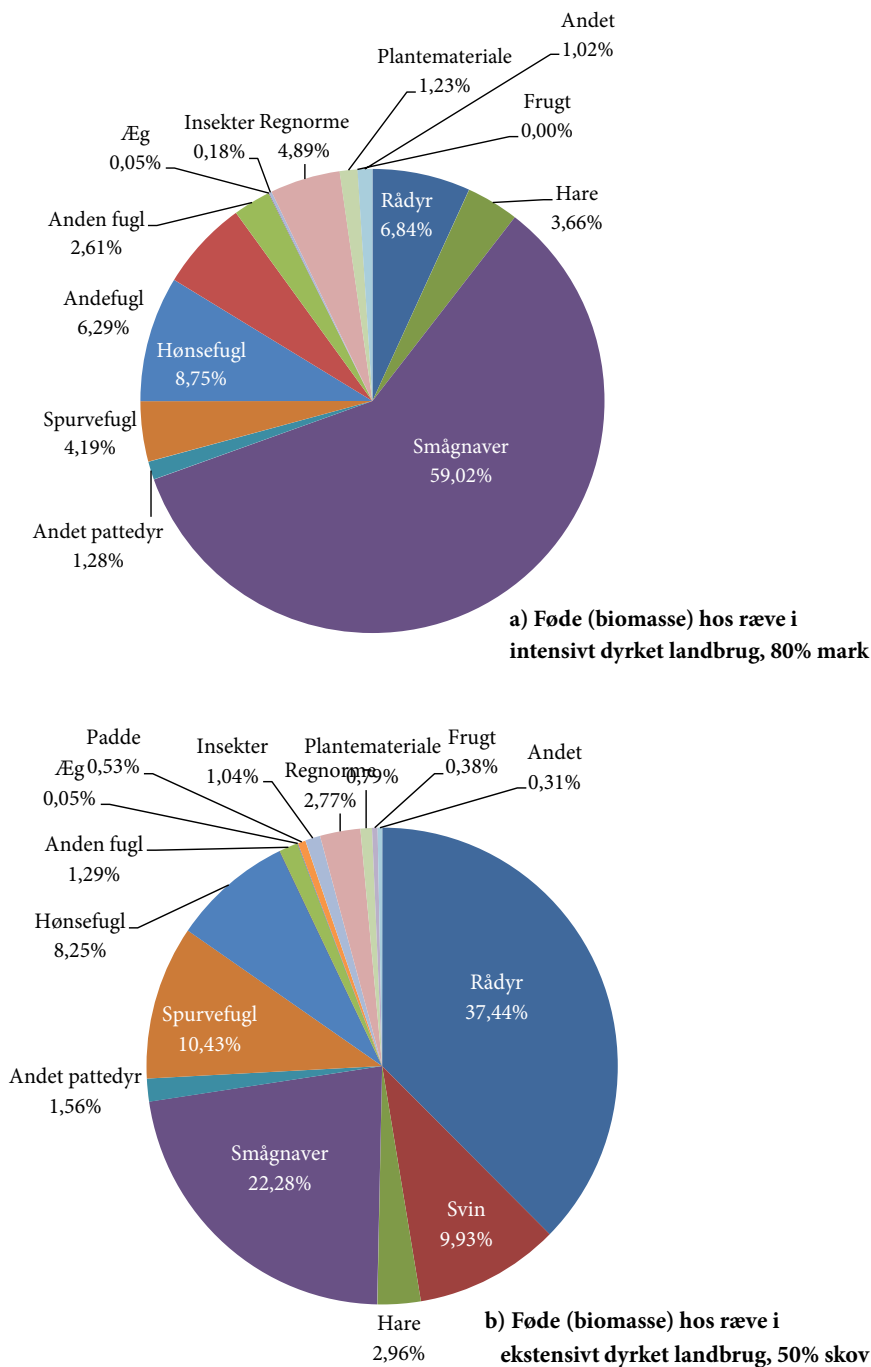
Fotos : Jan Skriver





Foto: Morten Hilmer

Figur 1 Beregnet fødebiomasse for ræve i a) Område I og b) Område II. *Calculated biomass of the diet of the foxes in the study areas. a) The intensively managed area I and b) the extensively managed area II.*



2014), kan vi ikke vide, om den forholdsvis høje fødespecialiseringsgrad (Bergmans indeks, Tabel 1), og den forholdsvis lave fødenichebredde (Levins indeks, Tabel 1) fundet hos rævene i "Område I", skyldtes at rævene i området har haft rigeligt adgang til markmus eller manglende fødeudbud i området.

Konklusion og anbefalinger

Undersøgelsen bekræfter markmusens status som basisføde for ræve i danske landbrugsområder, og at der sandsynligvis er en sammenhæng mellem antal smågnavere i rævenes føde og mængden af gode markmushabitater (dvs. markskel og permanente græsarealer). Flere markmushabitater i agerlandet, hvor ræve og andre rovdyr kan fange markmus, kan formentlig være med til at sænke prædationstrykket fra rovdyr på sårbare arter og arter, som har interesse for jægere.

TAK

Tak til 15. Juni Fonden og Jægerens Naturfond for økonomisk støtte til projektet og tak til Danmarks Jægerforbund for at stille arbejdsplads til rådighed. Tak til Hans Viborg Kristensen, Naturhistorisk Museum, for udlån af emner fra museets samlinger. En særlig tak til Niels Junker, Peter Jepsen, Poul Kjelgaard og Jens Rovsing Sloth, som har brugt mange timer i felten på at kortlægge rævegrave i forbindelse med undersøgelsen. Også stor tak til de mange lodsejere og jægere, som har givet os adgang til deres jord og anvist steder med ræve, og for den gæstfrihed vi er blevet modtaget med. En særlig tak også til Cino Pertoldi for anvisninger af statistiske analysemetoder. Og tak til Jan Skriver og Morten Hilmer for at stille deres flotte fotos til rådighed for artiklen.

CITERET LITTERATUR

Aanes R & Andersen R 1996: The effects of sex, time of birth, and habitat on the vulnerability of roe deer fawns to red fox predation. - Can. J. Zool. 74(10): 1857-1865.

Asferg T 2014: Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2013/14. Notat fra DCE. - Nationalt Center for Miljø og Energi. Aarhus Universitet.



Foto: Morten Hilmer

- Bistrup E 1890: Ræven og musene. - Tidsskrift for skovvæsen 2A: 37-43.
- Bolton M, Tyler G, Smith K & Bamford R 2007: The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. - J. Appl. Ecol. 44(3): 534-544.
- Bro E, Sarrazin F, Clobert J & Reitz F 2000: Demography and the decline of the Grey partridge *Perdix perdix* in France. - J. Appl. Ecol. 37: 432-448.
- Cagnacci F, Lovari S & Meriggi A 2003: Carrion dependence and food habits of the red fox in an Alpine area. - Italian J. Zool. 70 (1): 31-38. DOI: 10.1080/11250000309356493
- Carlsson NOL, Jeschke JM, Holmqvist N & Kindberg J 2010: Long-term data on invaders: When the fox is away, the mink will play. - Biological Invasions 12(3): 633-641.
- Cavallini P & Volpi T 1995: Biases in the analysis of the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*). - Wildl. Biol. 1: 243-248.
- Contesse P, Higglin D, Gloor S, Bontadina F & Deplazes P 2004: The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. - Mammalian Biol. 69: 81-95.
- Coté IM & Sutherland V 1997: The effectiveness of removing predators to protect bird populations. - Conserv. Biol. 11(2): 395-405.
- Day MG 1966: Identification of hair and feather remains in the guts and faeces of stoats and weasels. - J. Zool. (London) 148: 201-217.
- Debrot S, Fivaz G, Mermod C & Weber JM 1982: Atlas des poils de mammifères d'Europe. (Atlas of the hair of European mammals.) - Neuchâtel: University of Neuchâtel.
- Dell'Arte GL, Laaksonen T, Norrdahl K & Korpimäki E 2007: Variation in the diet composition of a generalist predator, the red fox, in relation to season and density of main prey. - Acta Oecologica 31: 276 - 281.
- Englund J 1965: Study on the food ecology of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Sweden. - Viltrevy 3: 375-485.
- Fuller RJ & Gill RMA 2001: Ecological impacts of deer in woodland. - Forestry 74:189-192.
- Goszczyński J 1974: Studies on the Food of Foxes. - Acta Theriol. 19:1-18.
- Goszczyński J & Wasilewski M 1992: Predation of foxes on a hare population in central Poland. - Acta Theriol. 37: 329-338.
- Hammer Ø, Harper DAT & Ryan PD 2001: PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. - Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Harris S 1981: The food of suburban foxes (*Vulpes vulpes*), with special reference to London. - Mammal. Rev. 11: 151-168.
- Hersteinsson P 1984: The behavioural ecology of the Arctic fox (*Alopex lagopus*) in Iceland. - PhD thesis, University of Oxford.
- Jarnemo A 2004: Prædation processes: Behavioural interactions between red fox and roe deer during the fawning season. - J. Ethol. 22(2): 167-173.
- Jensen B & Sequeira DM 1978: The Diet of the Red Fox (*Vulpes vulpes* L.) in Denmark. - Danish Rev. Game Biol. 10(8): 1-16.
- Jensen TS & Hansen TS 2003: Biodiversitet og biotopfordeling hos småpattedyr i det åbne land. - Flora og Fauna 109: 9-21.
- Jensen KW & Toft S 2014: Mønstre i løbe- og rovdyr-faunaen i jyske naturskove. - Flora og Fauna 119(3+4): 77-96.
- Jedrzejewski W & Jedrzejewska B 1992: Foraging and diet of the Red fox *Vulpes vulpes* in relation to variable food resources in Białowieża National Park, Poland. - Ecography 15: 212-220.
- Kahlert J, Asferg T & Odderskær P 2008: Agerhønsens biologi og bestandsregulering. - Faglig rapport fra DMU nr. 666, Miljøministeriet. 63 s.
- Kidawa D & Kowalczyk R 2011: The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. - Acta Theriol. 56:209-218 DOI 10.1007/s13364-011-0031-3.
- Kjellander P & Nordström J 2003: Cyclic voles, prey switching in Red fox, and Roe deer dynamics - A test of the alternative prey hypothesis. - Oikos 101:338-344.
- Klare U, Kamler JF & Macdonald DW 2011: A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. - Mammal Rev. 41(4): 294-312.
- Knauer F, Küchenhoff H & Pilz S 2010: A statistical analysis of the relationship between Red fox *Vulpes vulpes* and its prey species (Grey partridge *Perdix perdix*, Brown hare *Lepus europaeus* and rabbit *Oryctolagus cuniculus*) in Western Germany from 1958 to 1998. - Wildl. Biol. 16: 56-65.
- Kuijper DPJ, Oosterveld E & Wymenga E 2009: Decline and potential recovery of the European Grey partridge (*Perdix perdix*) population-a review. - Eur. J. Wildl. Res.: 1-9.
- Kruuk H & Parish T 1981: Feeding specialization of the European badger *Meles meles* in Scotland. - J. Anim. Ecol. 50: 773-788.
- Leckie FM, Thirgood S, May R & Redpath S 1998: Variation in the diet of Red foxes on Scottish moorland in relation to prey abundance. - Ecography 21: 599-604.
- Levin G & Normander B 2008: Arealanvendelse i Danmark siden 1800-tallet. - Faglig rapport fra DMU no. 682, Aarhus Universitet.
- Lindström E 1989: Food limitation and social regulation in a red fox population. - Ecography 12 (1): 70-79.
- Lockie JD 1959: The estimation of the food of foxes. - J. Wildl. Mgmt. 23: 224-227.
- Meisner K, Sunde P, Clausen KK, Clausen P, Fællid C & Hoelgaard M 2014: Foraging ecology and spatial behavior of the Red fox (*Vulpes vulpes*) in a wet grassland ecosystem. - Acta Theriol. 59(3): 377-389.
- Nielsen SM 1990: The food of rural and suburban woodland foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. - Natura Jutlandica 23: 25-32.
- Nordström J, Kjellander P, Andren H & Myrsterud A 2009: Can supplemental feeding of red foxes *Vulpes vulpes* increase roe deer *Capreolus capreolus* recruitment in the boreal forest? - Wildlife Biol. 15(2): 222-227.



Foto: Morten Hilmer

Olesen CR, Asferg T & Forchhammer M 2002: Rådyret- fra fåtallig til almindelig. - Tema-rapport DMU 39/2002.

Pagh S 2014: Naturhistorier fra Danmark: Naturens unikke mønstre afslører rovdyrets kost. - Flora og Fauna 119(3+4): 139-141.

Pagh S & Chriël M 2014: Hvalpesyge. - Jæger 23: 65-66.

Pagh S, Tjørnløv RS, Olesen CR & Chriël M: The diet of Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective (in prep).

Panek M, Kamieniarz R & Bresiński W 2006: The effect of experimental removal of red foxes *Vulpes vulpes* on spring density of brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. *Marek. - Acta Theriol.* 51(2): 187-193.

Panek M 2009: Factors affecting predation of Red foxes *Vulpes vulpes* on Brown hares *Lepus europaeus* during the breeding season in Poland. - *Wildl. Biol.* 15: 345-349.

Panek M 2013: Long-term changes in the feeding pattern of red foxes *Vulpes vulpes* and their predation on brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. - *Eur. J. Wildl. Res.* 59: 581-586.

Panzacchi M, Linnell JDC, Odden J, Odden M & Andersen R 2008: When a generalist becomes a

specialist: Patterns of Red fox predation on Roe deer fawns under contrasting conditions. - *Can. J. Zool.* 86: 116-126.

Parish DMB & Sotherton NW 2007: The fate of released captive-reared grey partridges *Perdix perdix*: Implications for reintroduction programmes. - *Wildl. Biol.* 13(2): 140-149.

Putman RJ 1984: Facts from faeces. - *Mammal Rev.* 14: 79-97.

Reynolds CR & Aebischer NJ 1991: Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: A critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. - *Mammal Rev.* 21: 97-122.

Reynolds JC, Goddard HN, Brockless 1993: The impact of local fox (*Vulpes vulpes*) removal on fox populations at two sites in southern England. - *Gibier Faune Sauvage* 10: 319-334.

Reynolds JC, Stoate C, Brockless MH, Aebischer NJ & Tapper SC 2010: The consequences of predator control of Brown hares (*Lepus Europaeus*) in UK farmland. - *Eur. J. Wildl. Res.* 56: 541-549.

Schmidt, NM, Asferg, T & Forchhammer MC 2004: Long-term patterns in European brown hare population dynamics in Denmark: effects of agriculture, predation and climate. - *BMC Ecology* 4(15): 1-7.

Sidorovich VE, Sidorovich AA & Izotova IV 2006: Variations in the diet and population density of the red fox *Vulpes vulpes* in the mixed woodlands of northern Belarus. - *Mamm. Biol.* 71(2): 74-89.

Smith RK, Jennings NV & Harris S 2005: A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. - *Mammal Rev.* 35: 1-24.

Stoddart DM 1974: Earthworms in the diet of the red fox. Notes from the Mammal Society nr. 28 - *J. Zool. Lond.* 173: 251-275.

Teerink BJ 2004: Hairs of Westeuropean Mammals. Atlas and identification key. - BAS Printers Limited Over Wallop, Hampshire.

Webbon CC, Baker PJ & Harris S 2006a: Hunting ban had no effect on fox numbers. - *The Mammal Society Research report No. 3.* London.

Webbon CC, Baker PJ, Cole NC & Harris S 2006b: Macroscopic prey remains in the winter diet of foxes *Vulpes vulpes* in rural Britain. - *Mammal Rev.* 36 (1): 85-97.