

Rådyret

– fra fåtallig til almindelig

TEMA-rapport fra DMU

Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet

39/2002

Rådyret

– fra fåtallig til almindelig

Carsten Riis Olesen

Tommy Asferg

Mads C. Forchhammer

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet
2002

TEMA-rapport fra DMU, 39/2002
Rådyret – en biologisk succes

Forfattere: Carsten Riis Olesen¹⁾, Tommy Asferg¹⁾ og Mads C. Forchhammer²⁾

¹⁾ Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Landskabsøkologi

²⁾ Københavns Universitet, Afdeling for Populationsøkologi

Udgiver: Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet[©]

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

Udgivelsestidspunkt: Januar 2002

Redaktion: Jesper Fredshavn, Niels Kanstrup og Søren Eis

Udgivet med støtte fra



Figurtegning: Carsten Riis Olesen, Tommy Asferg og Mads C. Forchhammer

Fotos: Omslag samt side 4, 8, 11, 12, 16, 18, 20, 37, 43, 46, 47, 48, 51 & 54 er stillet til rådighed af tidsskriftet Jagt & Natur.

Prepress og tryk: Phønix-Trykkeriet A/S, Århus. Miljøcertificeret BS 7750.

Trykt med vegetabiliske trykfarver uden opløsningsmidler.

Papir: Cyclus Print – 100% genbrugspapir.



Denne tryksag er mærket med det Nordiske miljømærke Svanen.

Licens nr. 541 006.

Oplag: 2.000 stk.

Sidetal: 60

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

ISSN (trykt): 0909-8704

ISSN (elektronisk): 1399-4999

ISBN: 87-7772-654-5

Pris: 50 kr. Klassesæt á 10 stk.: 375 kr. Abonnement (5 numre): 225 kr.

(Alle priser er incl. 25% moms, excl. forsendelse)

Rapporten kan også findes som PDF-fil på DMU's hjemmeside.

Købes i boghandlen eller hos:

Danmarks Miljøundersøgelser
Kalø,
Grenåvej 12
DK-8410 Rønde
Tlf. 89 20 17 00
Fax 89 20 15 15
tpe@dmu.dk
www.dmu.dk

Miljøbutikken
Information og bøger
Læderstræde 1
DK-1201 København K
Tlf. 33 95 40 00
butik@mem.dk
www.mem.dk/butik

Indhold

1 Indledning	5
1.1 Den biologiske succes – fra fåtallig til almindelig ..	5
1.2 Tilpasning til forandringer i landskabet	7
1.3 Rådyrbestanden og fremtiden	8
1.4 Rådyrforskning i Danmark – en lang tradition	8
2 Rådyrets biologi	11
2.1 Generel livshistorie	11
2.2 Ernæringsøkologi	13
2.3 Bevægelse i landskabet	15
2.4 Prædation	15
3 Rådyrets bestandsudvikling	19
3.1 National bestandsudvikling	20
3.2 Regional bestandsudvikling	21
3.3 Årsager til rådyrbestandens fremgang	23
4 Rådyr, landskab og klima	29
4.1 Årsager til den geografiske forskel i tætheden af rådyr	30
4.2 Faktorer som varierer gennem tiden	32
4.3 Trafik	37
5 Rådyret og mennesket	39
5.1 Rekreative aktiviteter og forstyrrelse	39
5.2 Rådyrs skader på skov og landbrugsafgrøder ...	43
6 Rådyrjagten i Danmark	47
6.1 Jagtformer	47
6.2 Køns- og aldersfordeling i jagtudbyttet	47
6.3 Bukkenes opsats	49
6.4 Anskydninger og schweisshundearbejde	50
7 Rådyret i fremtiden	52
7.1 Manglende viden	53
8 Sammendrag	55
9 Citeret litteratur	58



Rådyret er en oprindelig dansk vildtart som tilbage i stenalderen har været en betydende føderessource. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

1 Indledning

1.1 Den biologiske succes – fra fåtallig til almindelig

Rådyret kendes i sin nuværende form ca. tre millioner år tilbage i tiden. Under rækken af istider i Skandinavien og Europa overlevede rådyrene udelukkende i egne omkring Middelhavet. Efter sidste istid for ca. 10.000 år siden bredte rådyret sig igen i Europa, og de ældste fossile fund fra Danmark er 8.500 år gamle (Aaris-Sørensen 1992). Efter isen var forsvundet, indvandrede vegetationen og dannede en åben skov med fyr, birk og hassel som senere afløstes af den atlantiske urskov med lind og eg som karaktertræer. I urskoven var rådyret almindeligt, og udgravninger af køkkenmøddingen fra Ertebøllekulturen (5220-4000 år før vor tidsregning) ved Mejlgård på Djursland viser at både krondyr og rådyr var vigtige fødekilder for datidens mennesker.

Stenalderens jægere og samlere afløstes langsomt af bondekulturen som brød urskoven og lagde kimen til det kulturlandskab vi kender i dag. Skoven blev langsomt ryddet hvilket sandsynligvis har været en fordel for hjortevildtet. Med indførelse af tamdyrene blev de vildtlevende planteædere dog i stigende grad opfattet som konkurrenter. Sammenfaldende med at skovdækket nåede sit absolutte minimum i Danmark omkring år 1800 (ca. 2% af arealet), anså man i stigende grad hjortevildtet som skadedyr i forhold til landbrugsafgrøder hvilket førte til intensiv jagt og reduktion af bestandene. Det lykkedes at udrydde krondyret på Øerne mens rådyret overlevede både på Øerne og i Østjylland. Først langt op i det 20'ende århundrede bredte rådyrbestanden sig, og arten

blev almindeligt forekommende i Vestjylland.

Det samme skete i Sverige hvor rådyret næsten forsvandt i begyndelsen af 1800-tallet. I det sydlige Norge forsvandt arten helt i denne periode. Fra slutningen af

Figur 1: Rådyrets spredning i Skandinavien i 1800- og 1900-tallet. Der forekommer store lokale variationer i bestands-tæthed. Efter Cederlund & Liberg 1995.



1800-tallet indledtes en ny ekspansion for rådyret i Skandinavien. Langsomt men sikkert har rådyret spredt sig mod nord i

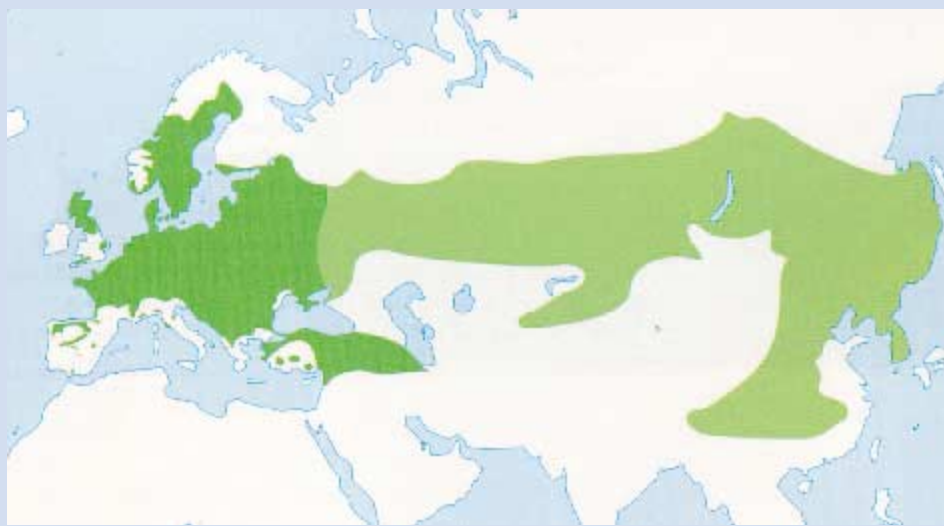
Norge og Sverige og mod vest i Jylland (Fig.1).

To arter

Boks 1

Selv om kriterierne for at skelne mellem arter stadig diskuteres blandt zoologer, er de fleste enige om at der er to nulevende arter af rådyr: Det europæiske rådyr *Capreolus capreolus* og det sibiriske rådyr *C. pygargus*. Det sibiriske rådyr er væsentligt større end det europæiske, men der er store geografisk betingede variationer inden for begge arter. Gennemsnitsvægte for adskilte bestande af de to arter angives til henholdsvis 22–32 kg og 32–48 kg (Danilkin 1995). Den væsentligste grund til at opfatte de to nærtbeslægtede dyr som to adskilte arter er at antallet af kromosomer ikke er ens. Alligevel findes eksempler på hybrider (krydsninger) mellem de to arter i tilfælde hvor de

har været holdt sammen i fangeskab. Hybriderne er levedygtige og hunddyrene er fertile mens handdyrene er sterile. Endvidere opstår der alvorlige fødselsproblemer på grund af fosterets størrelse hvis en europæisk rå parres med en sibirisk buk. For nogle jægere kunne det være en besnærende tanke at forbedre krops- og trofæstørrelse hos danske rådyr ved indkrydsning med sibirisk råvildt. Imidlertid – og heldigvis – sætter fødselsproblemer og sterilitet en naturlig grænse for den slags manipulationer. De to arter har begge bredt sig inden for de seneste 25 år og mødes i dag omkring Ural Bjergene (Fig. 2).



Figur 2: Udbredelse for europæisk og sibirisk rådyr. Det sibiriske rådyr er udbredt fra Ural Bjergene østover Centralasien til Stillehavskysten mens det europæiske rådyr er udbredt fra det nordligste Skandinavien til Middelhavet og mod øst til Ural og Tyrkiet. I enkelte publikationer benævnes det kinesisk rådyr som en tredje art, men i den nyere anerkendte litteratur anses det for at være en underart af det sibiriske rådyr. Efter Cederlund & Liberg 1995.

Det europæiske rådyr har således aldrig været mere udbredt end det er i dag. Ved hjælp af den nationale vildtudbyttestatistik der blev indført i 1941, kan det dokumenteres at rådyrbestanden i Danmark har været i betydelig fremgang indtil for få år siden mens andre arter er gået kraftigt tilbage. For første gang i vildtudbyttestatistikens historie var det i jagtåret 1999 mere almindeligt for danske jægere at nedlægge rådyr end harer idet der blev nedlagt 103.800 rådyr, men kun 99.200 harer (Asferg 2000). Hvor haren i 1940'erne var "husmandsjægerens" bytte med et årligt udbytte på op mod 1/2 million, var rådyr et sjældent bytte idet der kun blev nedlagt knap 20.000 årligt. Det årlige udbytte af de to arter er således, i grove træk, henholdsvis steget og faldet med en faktor fem i løbet af de sidste 60 år. Vildtudbyttestatistikken giver os grundlag for at beskrive rådyrbestandens markante succes. Men hvordan har forløbet været når vi ser på udviklingen i de enkelte landsdele, og hvad er den bagvedliggende årsag til succesen? Og sidst, men ikke mindst – hvordan ser fremtiden ud for rådyret i Danmark? Disse spørgsmål vil vi forsøge at give et svar på i denne Temarapport.

1.2 Tilpasning til forandringer i landskabet

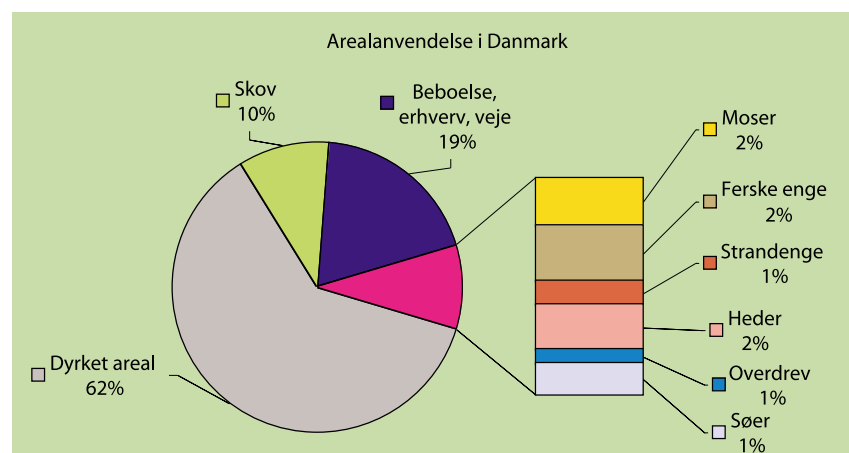
Det danske landskab er et udpræget kulturlandskab. I dag drives der landbrug på godt og vel 61% af landets areal. Det dyrkede areal har dog været faldende gennem mange år idet der til stadighed afgives arealer til by- og erhvervsmæssig bebyggelse, veje og skovrejsning, samlet svarende til 0,5% årligt over de sidste 10 år. De danske skove dækker i dag ca. 11% af landet. Areal med skov har været langsomt stigende og forventes fordoblet i løbet af de næste 80 år. Løvtræsarealet har været nogenlunde konstant over de sidste 50 år.

Skovarealerne er indtil 1990'erne primært blevet udvidet gennem en stigende andel med nåletræ. Naturarealer såsom moser, ferske enge, strandenge, heder, overdrev og søer er gået kraftigt tilbage i de sidste 50 år og udgør i dag samlet 9,3% af det danske landskab (Fig. 3) (Etwil 2000).

Det danske landskab har gennemgået store forandringer gennem de sidste 50 år. Da det dyrkede land udgør så stor en del af landskabet, er det især landbrugets driftsformer der påvirker landskabets udseende og naturindhold. Samlet set har landbrugets intensivering og specialisering reduceret antallet af småbiotoper og fugtige arealer i det åbne landskab, og afgrødevalget på den enkelte bedrift er blevet mere ensidigt, men landskabet er blevet grønnere om vinteren i takt med stigende anvendelse af vinterafgrøder.

Menneskets intensiverede udnyttelse af landskabet har desværre haft negative følger for en række dyrearter. For rådyret er det imidlertid gået stik modsat. Det har været i stand til i usædvanlig grad at tilpasse sig de menneskeskabte landskabsforandringer. Og det på trods af at arten er et yndet jagtobjekt og i dag bidrager med en kødforsyning svarende til 15.000-20.000 menneskers årlige forbrug.

Figur 3: Arealanvendelse og andel af forskellige naturtyper i Danmark i 1999 (Danmarks Statistik 2000). Data for skoven er fra den seneste skovtælling i 1990.





Intensiv udnyttelse af landskabet har haft negative følger for en række dyrearter. Rådyret har derimod været istand til at tilpasse sig de menneskeskabte forandringer i landskabet. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

I det følgende vil vi forsøge at afdække hvorvidt forandringerne i forvaltningen af landbrugsarealet samt skov- og naturområderne er grundlaget for rådyrenes succes, og om regionale forskelle i landskabets struktur kan give et fingerpeg om hvilket landskab denne dyreart foretrækker.

1.3 Rådyrbestanden og fremtiden

Rådyrbestandens fremgang er opsigtsvækkende, men kan succesen fortsætte? Umiddelbart er svaret nej, for ingen bestande af dyr kan vokse i det uendelige. Ved en given tæthed vil bestanden komme i ligevægt med – eller måske overskride – fødegrundlaget og behovet for egnede levesteder. Bestandens størrelse indstiller sig løbende efter livsgrundlaget, og hvis dette fortsat ændrer sig i positiv retning, vil der være grundlag for yderligere stigning i bestanden og tilsvarende mulighed for et større jagtudbytte. Den igangværende skovrejsning kunne tænkes at virke posi-

tivt på rådyrets levemuligheder. Konverteringen af gamle enrækkede nåletræslæhegn til flerrækkede løvtræshegn vil ligeledes kunne tænkes at virke positivt i forhold til rådyrets mulighed for at udnytte de rige fødekilder i det åbne landbrugslandskab. Landbrugets intensivering med den stærkt stigende bedriftstørrelse og stigende markstørrelse med samme type afgrøde kan dog være eksempel på forandringer som vil kunne reducere landskabets bæreevne for rådyr. I de følgende kapitler vil vi forsøge at sammenkæde forskellige antagelser om rådyrbestandens fremtidige levevilkår med vildtudbyttestatistikkenes lange dataserie med jagtudbyttes størrelse og geografiske fordeling for at give et bud på hvordan den fremtidige udvikling i rådyrbestanden vil kunne komme til at se ud.

1.4 Rådyrforskning i Danmark – en lang tradition

Den første videnskabelige undersøgelse af en rådyrbestand i Danmark blev gennemført i forbindelse med en total bortskydning af rådyrene på Kalø i 1950. Bortskydningen gav mulighed for en analyse af køns- og alderssammensætningen i en fritlevende rådyrbestand. Undersøgelsen var den første af sin art, og resultatet blev en international, vildtbiologisk klassiker. Samtidig blev den fundamentet for de efterfølgende rådyrundersøgelser på Kalø.

Bortskydning af Kaløs rådyr

Udviklingen af vildtbiologi som selvstændig videnskabelig disciplin tog fart i Europa sidst i 1940'erne. I Danmark kom denne udvikling konkret til udtryk ved oprettelsen af en jagtforsøgsgård på Kalø Gods i 1949. Ledelsen fandt det rimeligt at der på en jagtforsøgsgård kunne fremvises en "stærk" rådyrbestand. Der var allerede på det tidspunkt en stor bestand af rådyr på Kalø, men set med jægerøjne var kvalite-

ten af dyrene for ringe: dyrene vejede for lidt, og bukkene havde for små opsatser (gevirer). I overensstemmelse med den tids gældende – hovedsagelig tysk inspirerede – principper for jagtforvaltning, blev det derfor besluttet at bortskyde hele bestanden og derefter udsætte rådyr fra andre egne af Danmark med de ønskede egenskaber med hensyn til krops- og opsatsudvikling.

Bortskydningen fandt sted i 1950. Der var forlods ingen overvejelser om at bruge de nedlagte dyr i videnskabelige undersøgelser, men forskerne på den nyoprettede statslige forskningsinstitution på Kalø, Vildtbiologisk Station, så mulighederne i materialet og fik dyrene stillet til rådighed. Der blev i alt skudt 213 rådyr. Det store antal var i sig selv et af de mest overraskende resultater af bortskydningen idet godsets erfarne personale ved jagt- og skovbrug forud for bortskydningen havde vurderet bestandens størrelse til at være omkring 70 dyr. Det er et godt eksempel på at det selv med et indgående kendskab til lokale forhold er svært at vurdere størrelsen af en rådyrbestand.

Den totale bortskydning bød på en sjælden lejlighed til at undersøge en hel rådyrbestand. Et af undersøgelsens hovedresultater var en analyse af bestandens køns- og aldersfordeling (Fig. 4). Fire ud af 10 dyr var lam fra samme år. Blandt lammene var der en lige kønsfordeling mens seks ud af 10 dyr blandt de voksne var råer. Forskydningen fra en lige kønsfordeling blandt lammene til en overvægt af hundyr blandt de voksne skyldes formentlig en kombination af større dødelighed og større udvandring blandt bukkene end blandt råerne.

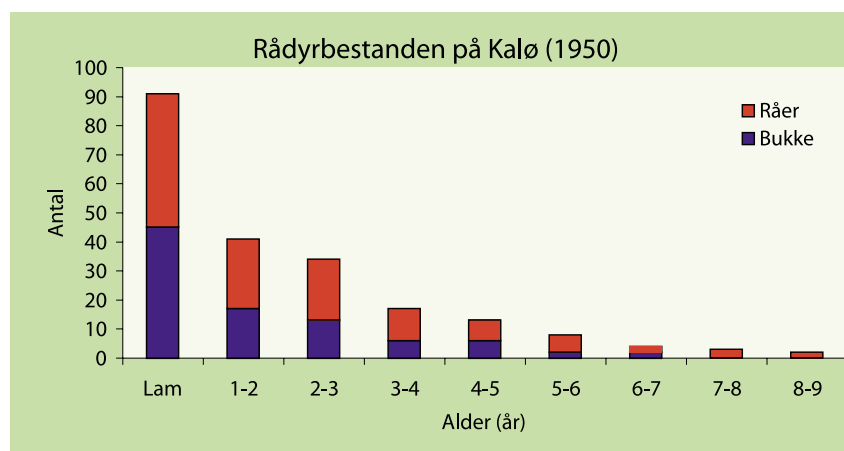
Social adfærd som bestandsregulerende faktor

Efter bortskydningen blev der udsat 20 rådyr som var indfanget på Fyn. Den nye

bestand trivedes godt, og allerede fem år senere var der lige så mange rådyr på Kalø som før bortskydningen. Men derefter voksede bestanden ikke yderligere. Og det til trods for at der ikke blev skudt rådyr på Kaløs arealer, og at der hvert år blev produceret omkring 100 lam hvoraf de 90 overlevede til voksenalderen. Bestanden så umiddelbart ud til at regulere sig selv, så den hele tiden holdt sig på et bestemt niveau. Dermed udkrystalliseredes det spørgsmål som rådyrforskningen på Kalø skulle komme til at koncentrere sig om gennem 1960'erne og 1970'erne: Hvordan reguleres størrelsen af en rådyrbestand?

Efter tusindvis af observationer af individuelt halsbåndmærkede rådyr var forskerne på Kalø i begyndelsen af 1970'erne i stand til at forklare hvordan rådyrene formåede at holde bestanden på samme størrelse år efter år. Det viste sig at dyrenes indbyrdes aggressioner – deres sociale adfærd – resulterede i at unge dyr blev presset til at udvandre hvis der ikke var ledige territorier som de kunne overtage fra ældre dyr der af den ene eller anden grund var forsvundet (Strandgaard 1972). Dyrenes adfærd og sociale organisationsmønster er forklaret nærmere i kapitlet om rådyrets generelle biologi.

Figur 4: Køns- og aldersfordeling blandt 213 rådyr der blev nedlagt i forbindelse med den totale bortskydning af bestanden på Kalø i 1950. Efter Andersen 1953.



Undersøgelserne på Kalø blev gentaget på det militære skydeterren på Borris Hede i Vestjylland hvor en bestand af rådyr var under opbygning efter etableringen af skydeterrenet midt i 1950'erne. Selv om bestandsniveauet på Borris Hede var meget lavere end på Kalø, så skete der også her en regulering af bestanden gennem dyrenes indbyrdes aggression (Strandgaard 1999).

Afdækningen af reguleringsmekanismen vakte international opsigt, og også denne undersøgelse anerkendes i dag som en international klassiker i den vildtbiologiske litteratur. Dyrenes indbyrdes aggression (social adfærd) stod i mange år som forklaringen på bestandsreguleringen. Men som det sker inden for alle forskningsfelter tilvejebringes der også på rådyrområdet ny viden og erkendelse. De nyeste un-

dersøgelser fra Sverige, Norge og Frankrig har sat spørgsmålstegn ved regulering gennem social adfærd, idet der i en række bestande er påvist tæthedsafhængige effekter, fx en lav produktion af lam pr. rå og en høj sommerdødelighed blandt lamene i områder med høj bestandstæthed og omvendt en stor produktion og en lav sommerdødelighed ved lav bestandstæthed.

Årsagen til at reguleringen af bestanden på Kalø og Borris Hede tilsyneladende kunne forklares alene ved dyrenes sociale adfærd kan være at "overskudsdyrene" uhindret kunne udvandre til de omgivende landskaber hvor tætheden af rådyr på grund af et hårdt jagttryk var markant lavere, og dermed nåede bestanden inde på de undersøgte arealer aldrig et niveau hvor de tæthedsafhængige effekter slog igennem.

Rådyrenes reaktion på forstyrrelser

Siden starten af 1980'erne har størstedelen af rådyrforskningen i Danmark koncentreret sig om at undersøge hvad menneskelige forstyrrelser, især gennem rekreative aktiviteter som fx skovvandring, orienteringsløb og jagt, betyder for rådyrene. Såvel dyrenes adfærd som deres aktivitetsniveau og aktivitetsmønster er undersøgt. Vi præsenterer resultaterne af denne forskning nærmere i kapitlet om rådyret og mennesket.

Råbuk som i forbindelse med undersøgelserne i Borris er blevet mærket med nummerplade så dyret kunne følges af forskerne. Foto: Johnny Lund Jeppesen.



2 Rådyrets biologi

2.1 Generel livshistorie

Rådyret er Danmarks mindste hjorteart. Hos voksne dyr er skulderhøjden 65-75 cm. Kropsvægten kan variere mellem 15 og 30 kg, men ligger oftest mellem 20 og 25 kg. Bukkene er normalt lidt større end råerne, og voksne bukke vejer i gennemsnit 1 kg mere end voksne råer. Etårdsdyr vejer 2-3 kg mindre end de fuldt udviklede.

Social organisation

I modsætning til vore andre hjortearter hævder rådyret territorium, i hvert fald en del af året. I perioden fra april til oktober færdes bukkene for det meste enkeltvis. De fleste etablerer et territorium som forsvares ivrigt over for andre bukke. Dog tolereres andre – som regel yngre – bukke der ikke udviser territoriehævdende adfærd.

Råerne færdes i et mindre skarpt afgrænset område, et såkaldt home-range, der ikke på samme måde som hos bukkene forsvares mod kønsfæller, men i april-maj bliver den enkelte rå dog stadig mere aggressiv over for sidste års lam efterhånden som tidspunktet for fødsel af nye lam nærmer sig. Efter fødslen lever råen og lammene hele tiden i tæt kontakt, et sammenhold som først brydes næste forår. Bukkenes territorier er generelt større end råernes, ofte så meget større at de totalt omslutter 2-3 rårs home-range.

I vinterperioden, dvs. november-marts, færdes rådyrene i større eller mindre grupper (spring). Grundenheden i flokken består af en rå og hendes lam fra foråret. Her til kommer ofte rårs etårige rålam (smal-dyr) fra det foregående forår og eventuelt en eller to bukke med en løsere tilknyt-



ning. Når der undertiden ses spring på op mod 20 dyr på en enkelt mark, er forklaringen oftest at et antal mindre spring midlertidigt er "smeltet sammen" for at æde på en attraktiv fødekilde, fx en vintergrøn mark. Den biologiske fordel ved flokdannelsen i vinterperioden er at det enkelte dyr skal bruge mindre tid på at holde udkig efter eventuelle farer end hvis det havde været alene. Den sparede tid giver det enkelte dyr mulighed for at æde i længere sammenhængende perioder, og på den måde spares der kostbar energi.

I et givet område er der levemuligheder for et vist antal rådyr (jvf. beskrivelse i kap. 3). I et område hvor bestandstætheden er lavere end bæreevnen vil unge, 1-2 årige, dyr kunne etablere sig og dermed forblive tæt på det sted hvor de blev født. I et område hvor alle territorier er besat, vil unge dyr derimod kun få mulighed for at etablere sig hvis et af de ældre dyr dør,

Voksen råbuk i brunstperioden hvor territoriet hævdes med stor aggressivitet. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.



I vinterperioden færdes rådyrene i større eller mindre grupper (spring). Især når rådyr foruragerer på de åbne marker kan der være mange dyr i et spring. Foto: B.S./Jagt & Natur.

fx på grund af jagt, påkørsel eller sygdom, eller i sjældnere tilfælde fordi dyret udvander. Hvis det ikke lykkes de unge dyr at etablere sig, må de udvandre og prøve at finde ledige territorier andre steder. Udvandringen der primært finder sted i forårsperioden, fremprovokeres gennem en stigende aggressivitet mellem henholdsvis unge og ældre bukke og unge og ældre råer. Resultatet af udvandringen bliver en fordeling af dyrene efter et mønster hvor råernes primære mål er at sikre sig et home-range hvor der er føde nok til opfostring af lammene mens bukkenes primære mål er at sikre sig et territorium hvor de har adgang – og "eneret" – til så mange råer som muligt i brunstperioden.

Ynglebiologi

Rådyrene parrer sig i juli-august. Efter parringen sker der nogle få celledelinger i de befrugtede æg. I stedet for straks at fæstne sig i livmodervæggen og fortsætte udviklingen går de befrugtede æg over i et hvilestadium hvor de som små celleklumper (blastulaer) svæver rundt i livmoderen gennem de følgende 4-5 måneder. Omkring årsskiftet sætter blastulaerne sig fast i livmodervæggen, og gennem de følgende 5 måneder sker der en "normal" fosterudvikling hvorefter lammene fødes i maj-juni. På grund af det langvarige hvilestadium bliver den samlede drægtighedsperiode på ca. 10 måneder. Fænomenet kaldes

forlænget drægtighed og findes blandt de danske hjortearter udelukkende hos rådyr.

Den biologiske fordel ved den forlængede drægtighed er at den – især for bukkene – særdeles energikrævende brunstperiode indtræffer på et tidspunkt hvor dyrene er i god kondition og hvor de kan nå at genvinde optimal kropsvægt og kondition inden vinteren. Uden den forlængede drægtighed skulle brunsten foregå omkring nytårstid, dvs. et energimæssigt meget uheldigt tidspunkt for såvel bukke som råer.

De fleste råer får deres første lam når de er to år. Derefter vil de i reglen få lam hvert år så længe de er i live. Råerne lever i gennemsnit længere end bukkene. Enkelte råer bliver 8-10 år gamle. Hvor mange lam den enkelte rå får det enkelte år, afhænger af en række faktorer hvoraf de vigtigste er dyrets alder og dets kondition (kropsvægt) som igen er afhængig af bestandstætheden og fødemængden i området.



Efter parring i juli-august er råen drægtig i ca. 10 måneder. Rådyret er dog enestående blandt danske hjortearter idet de har forlænget drægtighed hvor udviklingen af fosteret standses i en periode. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

Førstegangsdrægtige råer får i reglen kun ét lam. Ældre råer får oftest 2 lam, men det kan svinge mellem 1 og 3. Under helt optimale forhold kan enkelte råer få 4 lam. Den hyppigste kuldstørrelse i danske undersøgelser fra 1960'erne og 1970'erne var 2, mens der var en del med kun 1 lam og enkelte med 3. I svenske og norske bestande undersøgt i 1990'erne var det derimod mere almindeligt at se kuld med 3 lam end med et enkelt.

2.2 Ernæringsøkologi

Rådyret er en drøvtygger, ligesom fx får og geder, hvilket vil sige at det har et fordøjelsessystem bestående af 4 forskellige maver med hver deres specielle funktion.

Plantematerialet som rådyret æder, skal findeles i så små fraktioner som muligt for at mikroorganismene er i stand til at nedbryde det. Dette er årsagen til at denne gruppe af dyr udnytter føden bedre ved at tygge den en ekstra gang, dvs. tygge drøv. Drøvtygningen foregår ved at netmavens muskulatur trækker sig sammen og trykker den groveste del af fødematerialet op til endnu en tygning. Drøvtygning foregår normalt i hvileperioder efter at dyret har fyldt vommen. Drøvtyggenes evne til hurtigt at samle føde i det åbne terræn for derefter at behandle føden i mere skjulte omgivelser er en stor fordel fordi risikoen for prædation minimeres. Denne tilpasning har sandsynligvis været medvirkende til drøvtyggenes succes.

En vigtig forskel mellem drøvtyggere og enmavede dyr er at drøvtyggeren kun kan forbedre sin energioptagelse ved at finde føde af bedre kvalitet mens de enmavede dyr i høj grad kan kompensere faldende fødekvalitet ved at æde mere.

For drøvtyggere er fødens kvalitet afgørende for passagetiden gennem fordøjelsessystemet. Er føden af dårlig kvalitet



med højt fiberindhold, stiger passagetiden. Hvis føden er af for ringe kvalitet, kan drøvtyggere altså dø af sult uanset at fordøjelsessystemet er fyldt. Denne sammenhæng sætter snævre grænser for drøvtyggenes mulighed for at kompensere energitab, fx hvis dyret bliver forstyrret (se afsnit 5.1).

Fordøjelsessystemet og fødekvaliteten er også afgørende for rådyrets aktivitetsrytme som døgnet rundt veksler mellem fødesøgningsperioder og hvile-/drøvtygningsperioder. I sommerperioden bruger rådyret gennemsnitlig 12 perioder/døgn til at søge føde og efterfølgende perioder med at tygge drøv og hvile mens antallet falder til et gennemsnit på 8 i vinterperioden. Det generelle aktivitetsniveau falder fra 50% i sommerperioden til under 40% i vinterperioden, primært fordi føden i denne periode kræver længerevarende drøvtygning (Cederlund 1981). En overvejende del af rådyrbestanden er aktive omkring sol op- og nedgang (Jeppesen 1989).

Rådyret har en meget lav kropsvægt sammenlignet med de fleste andre drøvtyggere. Den lave kropsvægt og relativt store

Mavesystemet hos et rådyr. De 4 maver er åbnet så den indvendige struktur kan ses. Fra venstre er det vommen, netmaven, blad-maven og løben. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.



Løvskov med en blandet bundvegetation af græsser og urter giver rådyrene bedre fødemuligheder end i en typisk dansk nåleskov uden bundvegetation. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.

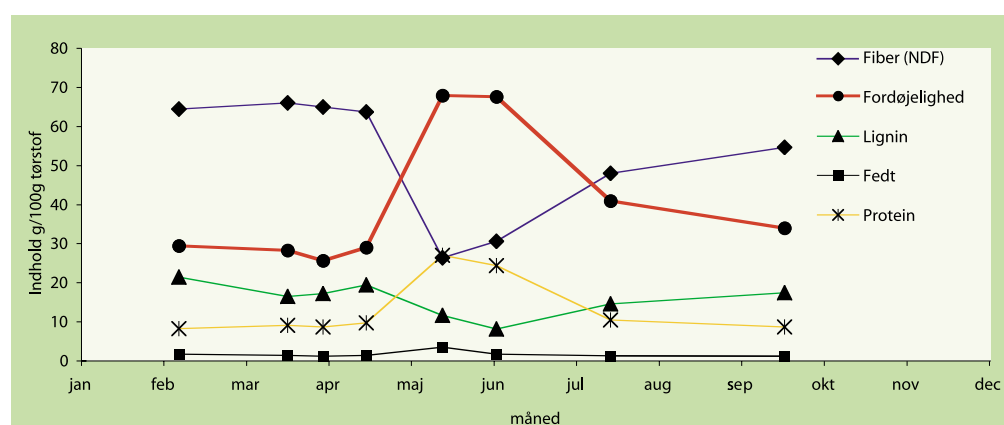
kropsoverflade betyder at rådyret skal bruge meget mere energi pr. vægtenhed end større dyr. Relationen mellem størrelse og energiforbrug er bestemmende for hvilken type føde den enkelte drøvtygger har tilpasset sig. Rådyret karakteriseres som en koncentrat-selekterende art. Det vil sige at det vælger de mest energirige dele af en lang række plantearter i modsætning til grovfoder-ædende arter som kvæget (Hoffmann 1985 & 1989). Af denne årsag kaldes rådyret ofte for en "feinschmecker", men det sætter den altså istand til at tilfredsstille sit høje energiforbrug. I oldenår kan rådyret i perioder leve næsten udelukkende af letfordøjelige fedtholdige bog eller stivelsesholdige agern. En tilpasning af stor betydning for rådyret er at en del af de letopløselige og letfordøjelige stoffer som kortkædede sukkerstoffer og ubundne proteiner passerer uden om vommens forgæringskammer og direkte til løben hvorved det ernæringsmæssige udbytte øges.

Rådyret udnytter en række forskellige plantearter. Valget afpasses efter det lokale udbud af fødeemner, deres sæsonmæssige mængde og tilgængelighed. Der er således

stor geografisk forskel på rådyrs fødevalg i Danmark.

Undersøgelser af fødevalg hos rådyr i løvskovsområder på Kalø fra 1970'erne viser at anemone samt knopper og skud af både løv- og nåletræer på denne lokalitet er meget vigtige føderessourcer i vinter- og forårsperioden. I sommerperioden er fødevalget mere fleksibelt og domineret af en lang række urter samt løvtræskimplanter.

Fødevalget for rådyr i Vestjylland (Borris) er ganske anderledes. Både løv- og nåletræer udnyttes i langt mindre grad hvorimod lyng er en dominerende fødekilde over det meste af året (Petersen & Strandgaard 1992). I dag hvor landbrugsarealet drives væsentligt anderledes, må det antages at vintergrønne afgrøder over hele landet udgør en væsentlig større andel af rådyrenes vinterføde. For en stor dels vedkommende kan rådyrenes fødevalg forklares ud fra indholdet af næringsstoffer og planternes fordøjelighed. Bøgekimplanter er yderst attraktive fra fremspiringen til midt i juni måned. I denne periode er fordøjelighed og indholdet af protein højt mens indholdet af fiber er lavt (Fig. 5). At rådy-



Figur 5 : Sæsonvariation i kemisk sammensætning og fordøjelighed af bøgeknopper og bøgekimplanter. Fiber (NDF) er et fællesmål for hemicellulose, cellulose og lignin. Fordøjelighed er fordøjelighed af organisk stof. Efter Olesen et al. 1998.

ret om vinteren foretrækker de underjordiske dele af anemone frem for bøgens knopper er indlysende idet fordøjeligheden er 80% for anemone og 30% for bøgknopper.

Rådyret har en exceptionel evne til at fordøje giftstoffer som forekommer i forskellige planter. De er kendt for at æde både ranunkel og taks som er særdeles giftige for andre dyr. Det antages at rådyret har specielle enzymer i leveren som er i stand til at nedbryde giftstofferne.

2.3 Bevægelse i landskabet

Det er svært at få et billede af rådyrs udnyttelse af landskabet idet almindelige observationer er begrænset af nattens mørke og dyrenes evne til at skjule sig. Manuel pejling via radiosendere er meget tidskrævende, men med nyere teknik (Olesen & Kristiansen 2001) har det været muligt at automatisere radiopejlingen af fritlevende dyr og registrere bevægelsesmønstre med en meget fin opløsning (to positioner i timen) (Fig. 6). Det nye udstyr blev anvendt i et skov- og landbrugslandskab omkring Tange Sø og resultaterne viser bl.a., at rådyr under uforstyrrede forhold opholder sig i det åbne landskab i 63% af tiden over en 10 dages periode i marts måned. Størstedelen af denne tid tilbringer rådyret på landbrugsarealer (Olesen 2001). I forhold til krondyr opholder rådyret sig væsentligt mere på de åbne arealer, i særdeleshed i døgnetts lyse timer.

2.4 Prædation

Det eneste vildtlevende rovdyr der kan have indflydelse på rådyrbestanden i Danmark, er ræven. I Norge og Sverige hvor snedækket i vinterperioden ofte er dybt, kan ræven også tage voksne rådyr. I Danmark er ræven kun en trussel for voksne

Figur 6: Døgnbevægelsesmønster for en treårig råbuk d. 11 marts. Tidspunkt for pejlepunkterne er angivet ud for dyrets position, fx 22:54. Bukken er fanget lige syd for Ormstrup Sø (nederst til højre i billedet) og har i en periode på et år hovedsageligt bevæget sig inden for en radius af 2 km herfra. Rådyret har ingen tydelige præferencer for hverken skoven i døgnetts lyse timer eller det åbne landskab i døgnetts mørke timer. Den vover endog at krydse landevejen i perioden mellem kl. 13 og 14 og returnerer mellem kl. 20 og 20:30. På begge tidspunkter er trafikintensiteten lav. Alligevel blev bukken offer for en bil på samme landevej fem måneder senere.

- *Dyrets position (pejling)*



rådyr hvis de er svækkede på grund af fx sygdom eller påkørsel, men lammene er meget sårbare i de første uger efter fødslen. Lammene er ganske vist i stand til at stå på benene kort tid efter at de er født, men der går 7-8 uger før de kan løbe fra en ræv. Indtil da går lammenes taktik ud på ikke at blive opdaget. Lammene er kun

Ræven er det eneste vildtlevende rovdyr som kan tage rådyr i Danmark. Normalt er det kun muligt for ræven at tage rådyrlam i få uger efter fødslen. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.



aktive i korte perioder hvor de dier og bliver plejet af rænen. Imellem aktivitetsperioderne ligger de fuldstændig ubevægelige på jorden, ofte godt skjult i afgrøder eller bundvegetation. Her har ræven svært ved dels at få øje på dem på grund af den plettede lammepels dels ved at få færtten af dem da de kun afgiver en svag lugt. Og hvis det endelig lykkes for ræven at finde et lam, så vil det i mange tilfælde blive forsvaret effektivt af rænen der angriber ræven med sine skarpe forklove.

Det er dog ikke altid det lykkes rænen at opdage og forhindre rævens angreb på lammene. I en af de nyere intensive rådyrundersøgelser i Mellemsverige tog rævene mellem 40 og 60% af lammene i en periode med normal rævebestand. Derimod tog de kun 5% i en periode, hvor bestanden af ræve var i bund på grund af skab.

I de danske undersøgelser er der også konstateret tab af rådyr på grund af ræv, men der foreligger ikke detaljerede data på omfanget. Der er ingen tvivl om at rævenes prædation kan være mærkbar i lokalområder med en tæt rævebestand, men på amtsplan viser de fremlagte analyser (Kap. 4) at rævene påvirker rådyrbestanden i begrænset omfang og med stor variation fra amt til amt. Dette resultat bekræftes af vildtudbyttestatistikken som viser at rådyrbestanden er gået kraftigt frem, uanset om rævebestanden har været reduceret pga. skab eller ej (Fig. 7).

I andre dele af rådyrets udbredelsesområde kan prædationen have en langt større indflydelse på artens dødelighed og populationsdynamik end i Danmark. Det gælder fx Rusland hvor prædation er den vigtigste dødsårsag på grund af tætte bestande af store rovdyr som ulv og los. I områder som Skandinavien hvor der er færre store rovdyr, kan ræven som nævnt være af betydning, men her kan sult i strenge snevintre være en vigtigere døds-

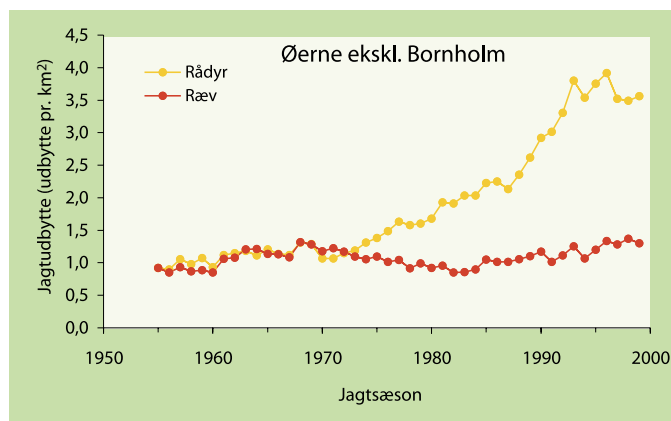
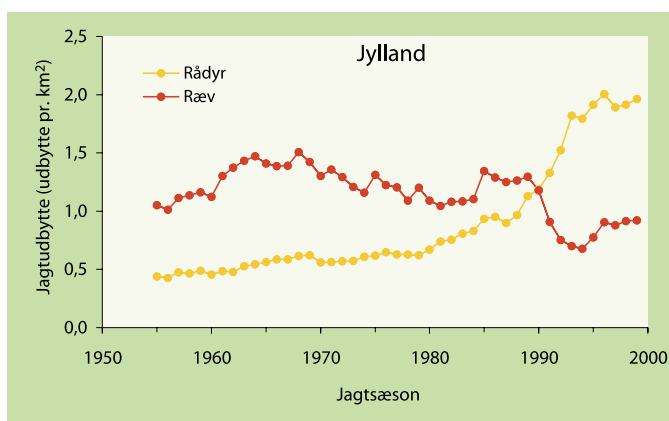


Et rådyrlam vejer godt og vel et kilo når det fødes. I de første uger efter fødslen efterlader rænen lammene i skjul og lader dem kun die få gange dagligt. I denne periode kan de være et let offer for ræven. Foto: Johnny Lund Jeppesen.

årsag end prædation. Det gælder ikke mindst for lammene fordi de stadig vokser ved efterårets begyndelse og derfor ikke har overskud til at opbygge lige så store fedtdepoter som de voksne dyr. I områder som Danmark uden store rovdyr og med milde vintre uden sne af betydning er jagen den vigtigste dødsårsag i de fleste bestande.



Rester af rådyrlam ved indgangen til en rævegrav. I de første uger efter lammenes fødsel er de et attraktivt bytte for ræven. Foto: Per Leth Sørensen.



Figur 7: Vildtudbytte per km² for ræve og rådyr i de danske amter i perioden 1955-1999. I Jylland er der konstateret ræveskab i alle amter, startende i Sønderjylland i 1985. På øerne, undtagen Bornholm, er der ikke konstateret skab blandt rævene.



Ud fra jagtudbyttet voksede rådyrbestanden i perioden 1970-1999 i gennemsnit med 5% pr. år hvilket svarer til en fordobling hvert 14. år. Den samlede rådyrbestand tæller formentlig mellem 300.000 og 400.000 dyr i dag. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

3 Rådyrets bestandsudvikling

Jagtudbyttet afspejler bestandsudviklingen

Boks 2

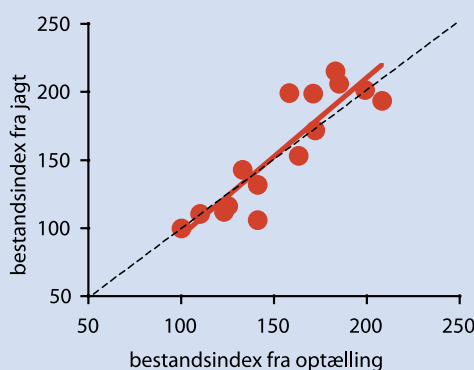
Rådyrets fremgang siden det meget lave bestandsniveau omkring år 1900 kan desværre ikke dokumenteres gennem regulære optællinger. Som for de fleste andre pattedyr vil regelmæssige totaltællinger af bestanden være en økonomisk og arbejdsmæssig meget omfattende opgave. I stedet for optællinger anvendes ofte et indirekte mål for bestandens størrelse, et bestandsindeks, fx jagtudbyttet.

Jagtudbyttet anses for at være et pålideligt indeks for rådyrbestandens størrelse (Fig. 8). Og netop for jagtudbyttet ligger der tal siden 1941 hvor opgørelse af den landsdækkende vildtudbyttestatistik blev påbegyndt. For perioden 1941-1954 findes kun tal for udbyttet på landsplan, men fra 1955 og fremefter findes udbyttet for hvert amt (<http://vildtudbytte.dmu.dk/>).

Der foreligger desværre ingen undersøgelser der kan fortælle hvor stor en andel det årlige jagtudbytte udgør af den samlede rådyrbestand. Men under forudsætning af at denne andel ikke har ændret sig væsentligt gennem årene, vil svingninger i bestanden afspejle sig i svingninger i jagtudbyttet; især for en talrig og vidt udbredt art som rådyret. Stigende udbytte gennem en årrække vil således være udtryk for en stigning i bestanden mens en faldende tendens i udbyttet indikerer et fald i bestanden.

Jagttiden for rådyr er kun ændret en gang siden oprettelsen af den nationale vildtudbyttestatistik. Fra jagtsæsonen 1997/1998

blev jagttiden forlænget fra årets udløb til den 15. januar. Den udvidede jagttid har ikke medført tydelige forandringer i udbyttet af rådyr.



Figur 8: Sammenligning af to indeks for rådyrbestandens udvikling i perioden 1984-1998 baseret på vidt forskellige og uafhængige metoder, dels data fra vildtudbyttestatistikken (Madsen et al. 1996, Asferg 2000) dels optælling af observerede rådyr fra udvalgte lokaliteter i landskabet (Jacobsen 2000). Punkterne viser sammenhørende indeks-værdier for optælling og jagtudbytte i perioden 1984-1998 med værdierne for 1984 som basis, dvs. indeks 100. Der er stor overensstemmelse mellem de to indeks ($r = 0,89$). Den stiplede linie angiver den line hvor punkterne ville ligge hvis der var fuld overensstemmelse mellem optælling og jagtudbytte. Den gode overensstemmelse mellem de to linier betyder at udviklingen i jagtudbyttet er en brugbar indikator for bestandens udvikling.

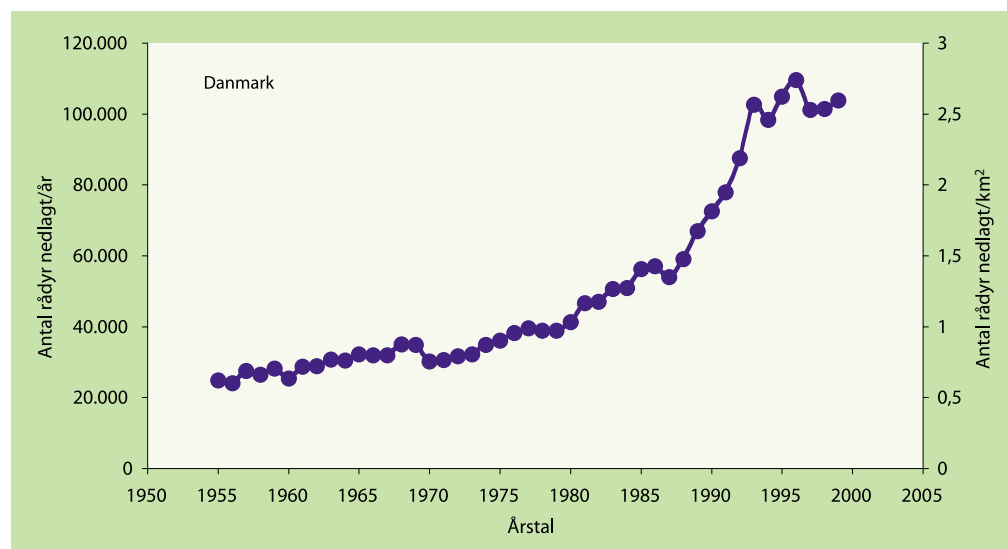


Jagtudbyttet anses for at være et pålideligt indeks for rådyrbestands størrelse. Foto: W. Nagel/Jagt & Natur.

3.1 National bestandsudvikling

Stigningen i udbyttet har ikke været jævnt fordelt over årene. De sidste 20-30 år har den været særlig kraftig (Fig. 9). I perioden 1970-1999 voksede udbyttet i gennemsnit med 5% pr. år hvilket svarer til en fordobling hvert 14. år. Siden 1993 har der været tendens til stabilisering af udbyttet.

Det årlige jagtudbytte anslås at udgøre mellem en tredjedel og en fjerdedel af bestanden, så den samlede rådyrbestand tæller formentlig mellem 300.000 og 400.000 dyr her omkring århundredskiftet. En ganske imponerende og bemærkelsesværdig udvikling i forhold til situationen i den første del af det 20. århundrede.



Figur 9: Det årlige jagtudbytte af rådyr i Danmark i perioden 1941-1999.

Centrale begreber om bestandsudvikling

Boks 3

I en bestand hvor der ikke forekommer ind- eller udvandring, er ændringer i bestandstørrelsen et resultat af forholdet mellem fødsel og død. Hvis tilgangen er større end afgang vokser bestanden og *vice versa*. Ændringer i jagtudbyttet over en periode kan som nævnt anvendes som et mål for ændringer i bestandstørrelsen, dvs. det samlede resultat af tilgang og afgang, men det er ikke muligt helt at adskille de processer som ligger bag.

For en art som rådyr vil ind- og udvandring kun i helt specielle tilfælde kunne påvirke en bestand på amtsniveau. Tidligere undersøgelser har vist at rådyr kun sjældent vandrer mere end 10 km, så udvekslingen af individer mellem to naboamter vil være begrænset. Fyns og Bornholms Amt er eksempler på amter hvor bestandene slet ikke har mulighed for ud- og indvandring.

Ekspontentiell vækst

Når en bestand lever i et område med ube-

grænsede føderessourcer, vil den kunne vokse med en fast procentandel hvert år ligesom et beløb der forrentes med en fast rente. Væksthastigheden begrænses i denne situation primært af artens maksimale formeringsevne. For rådyret betyder det at hver rå føder 2-4 lam og at stort set alle råer føder lam når de fylder 2 år. Dette vækstmønster vil føre til en såkaldt *eksponentiel vækst* fordi det rent matematisk kan beskrives med en eksponentialfunktion.

Ingen bestande kan fortsætte med at vokse. På et eller andet tidspunkt vil væksten blive begrænset af en eller flere faktorer i omgivelserne, fx fødemængden. Når tætheden af dyr øges vil konkurrencen om føderessourcerne stige. Det vil forringe det enkelte individs mulighed for at overleve og formere sig. Da det enkelte individs muligheder afhænger af hvor mange andre individer der findes i samme område, er der her tale om en tætheds-afhængig proces. Andre faktorer, fx klimaet, påvirker bestandsstørrelsen på en måde der ikke afhænger af bestands-tætheden, dvs. de er tætheds-uafhængige.

Tæthed og tilvækst

Variationen i antallet af dyr fra år til år er et udmærket mål for bestandsudviklingen, men ved sammenligning mellem bestande i forskellige områder er det en fordel at omskrive de absolutte tal til tætheder, dvs. antal dyr pr. arealenhed. For en bestand i eksponentiel vækst kan væksthastigheden over en længere periode bedst beskrives ved at omregne tæthederne til logaritmiske tal. En eksponentiel kurve der tegnes på logaritmisk skala, vil fremtræde som en ret linie hvor hældnings-koefficienten angiver den

gennemsnitlige årlige tilvækst (eksempel for perioden 1987-1993 i Fig. 10). Væksthastighederne i de enkelte bestande kan herefter sammenlignes direkte ved at sammenholde liniernes hældning inden for samme tidsperiode.

Tæthed, maksimal bæreevne og jagtlig bæreevne

Det maksimale antal rådyr der kan leve i et område, dvs. områdets maksimale bæreevne, påvirkes af mange faktorer hvoraf de vigtigste er fødemængde, fødens tilgængelighed, tætheden af dyr samt mulighed for at skjule sig for eventuelle fjender. Hvis rådyrbestandene er i ligevægt med de tilgængelige ressourcer, vil stor geografisk variation i jagtudbyttet pr. arealenhed være udtryk for store forskelle i bæreevnen mellem landsdelene.

Jagt påvirker naturligvis tætheden af bytte-dyr. Den maksimale bæreevne er defineret ud fra den ligevægtssituation hvor bestandens formering udlignes af den naturlige dødelighed. I denne situation er tætheden af dyr den maksimalt mulige i det givne område, men det vil ikke være muligt at udtage noget jagtudbytte. Tætheden falder ved jagt, men herved stiger bestandens formeringsrate og den naturlige dødelighed falder. Den forøgede formering er grundlaget for et bæredygtigt jagtudbytte. Ud fra disse relationer kan man derfor tale om en jagtlig bæreevne som altså ikke må forveksles med den maksimale bæreevne. Jagt kan betegnes som bæredygtig når det årlige udbytte ikke påvirker muligheden for at opnå samme udbytte de følgende år.

3.2 Regional bestandsudvikling

På landsplan nedlægges der i gennemsnit ca. 2,5 rådyr pr. km². Tætheden af rådyr varierer meget mellem landsdelene. I Nor-

djyllands og Viborg amter har tætheden af rådyr altid været meget lav i forhold til landets øvrige amter. For eksempel er jagtudbyttet pr. km² på Bornholm og Fyn omkring tre gange så stort. (Tab. 1).

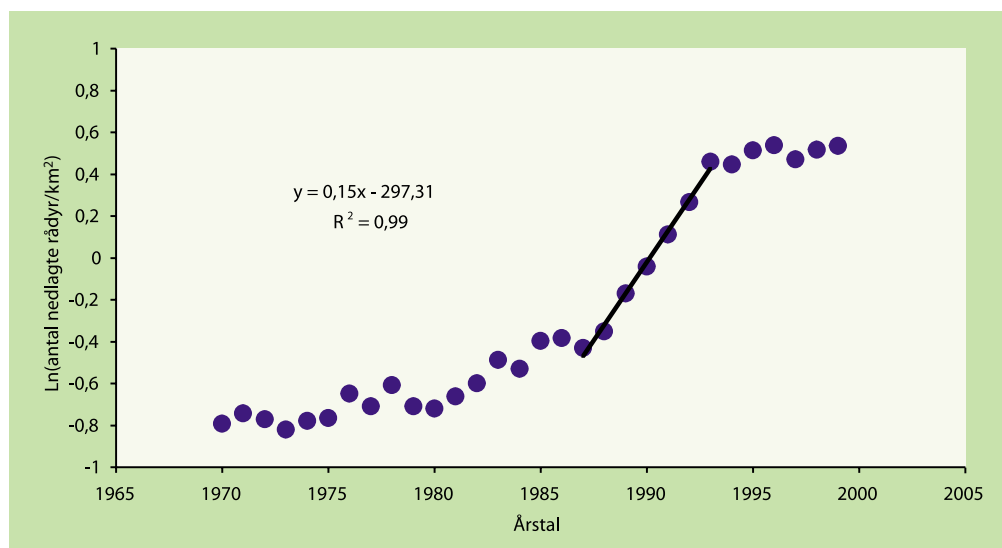
Rådyrets bestandsudvikling

Tabel 1: Gennemsnitlig årlig vækstprocent i jagtudbyttet på amtsplan i perioden 1987-1993 og 1993-1999. Amterne er opstillet efter udbytte i sæsonen 1999/2000. Kun signifikante vækstprocenter er angivet. Amter hvor vækstmønstret i perioden 1993-1999 ikke har nogen veldefineret retning er angivet som -.

AMT	Udbytte pr. km ² (1999)	Gns. årlig vækstprocent 1987-1993 (%)	Gns. årlig vækstprocent 1993-1999 (%)
Bornholm	5,7	13,6	-
Fyn	4,2	8,6	-
Vestsjælland	3,6	9,0	-
Vejle	2,9	14,1	-
Storstrøm	2,8	7,5	-3,8
Århus	2,8	9,4	3,0
Hovedstadsreg.*	2,5	8,1	-
Sønderjylland	1,8	10,3	-4,6
Ribe	1,7	12,0	1,3
Ringkøbing	1,7	14,9	1,2
Viborg	1,6	8,8	3,7
Nordjylland	1,6	7,6	3,8
Hele landet	2,5	9,5	-

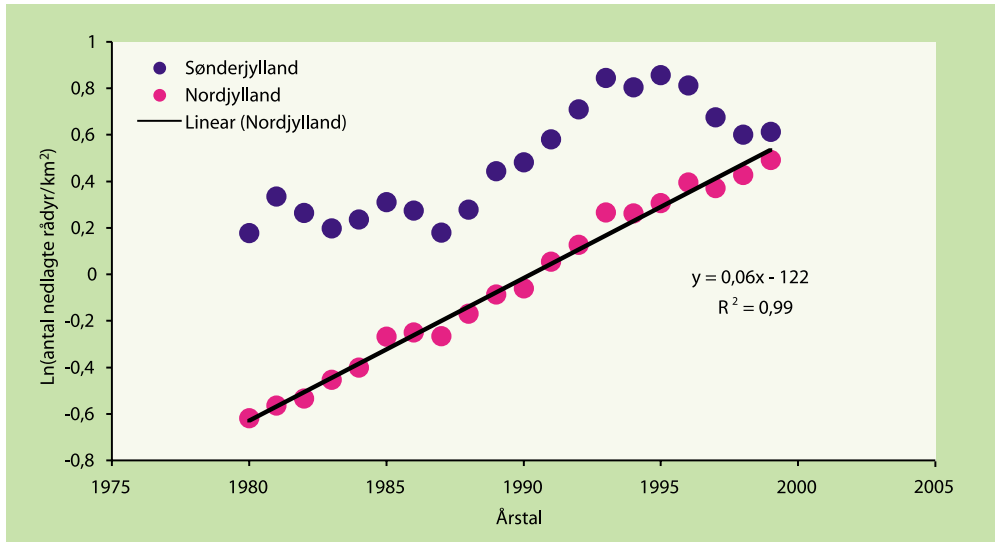
* Hovedstadsregionen omfatter Københavns, Frederiksborg og Roskilde amter.

Figur 10: Udviklingen i udbyttet af rådyr i Ringkøbing Amt i perioden 1970-1999. I årene 1987-1993 var den gennemsnitlige årlige vækst i rådyrbestanden særdeles kraftig (15%) og bestanden var eksponentielt stigende hvilket den lineære regressionslinie i denne logaritmiske afbildning illustrerer. (Diagrammets y-akse er den naturlige logaritme til årligt udbytte/km². Det vigtige er kurvens forløb ikke selve tallene på y-aksen).



Jagtudbyttet af råvildt har som nævnt været stigende siden 1941, men perioden 1987-1993 skiller sig ud ved en usædvanlig høj årlig vækstprocent i alle amter. Gennemsnittet for Danmark i denne periode var så højt som 9,5%, men der var samtidig store regionale forskelle (Tab. 1). Ringkøbing Amt topper med en årlige vækstprocent på 15% for denne periode. Hvis væksten i udbyttet afspejler en lige så kraftig vækst i bestanden, er bestanden vokset til det dobbelte i løbet af kun 6 år. I Ringkøbing Amt har det således været

muligt at øge afskydningen år efter år over en lang periode og alligevel opleve en stærk stigning i bestanden, jf. den markante stigning af udbyttekurven i Fig. 10. I naboamterne Ribe og Ringkøbing har rådyrbestændene udviklet sig parallelt. Efter den eksponentielle vækst i perioden 1987-1993 er tilvæksten i udbyttet faldet betydeligt (Tab. 1) hvilket kan tages som udtryk for at bestandene har været stabile eller kun svagt stigende i de senere år. Nordjyllands Amt og Viborg Amt adskiller sig fra de vestjyske amter ved en mere beskedne



Figur 11: Eksempler på meget forskellig bestandsudvikling i henholdsvis Nordjyllands Amt hvor bestanden stadig er i vækst, og Sønderjyllands Amt hvor tilvæksten de senere år har været negativ, dvs. at bestandsstørrelsen er faldende. (Diagrammets y-akse er den naturlige logaritme til årligt udbytte/km². Det vigtige er kurvens forløb ikke selve tallene på y-aksen).

tilvækst i perioden 1987-1993, men i modsætning til de fleste andre amter er bestandene her stadig i god vækst (Tab. 1 og Fig. 11). Det er bemærkelsesværdigt at netop disse to amter har landets laveste jagtudbytter af rådyr. Det er sandsynligt at en fortsat tilvækst er mulig fordi bestandstætheden stadig ligger under landskabets jagtlige bæreevne.

I den seneste periode (1993-1999) har tilvæksten i rådyrbestanden i de fleste amter været nul eller endog negativ (faldende bestand). Faldet har været mest markant i Sønderjylland og Storstrøms amter (Fig. 11 og Tab. 1). For nogle amter kan en eksponentiel model kun forklare en meget lille del af variationen i udbyttetallene for den seneste periode (1993-1999) hvilket gør det vanskeligt at forudsige i hvilken retning bestanden vil bevæge sig i den nærmeste fremtid (angivet som - i Tab.1).

3.3 Årsager til rådyrbestandens fremgang

Ved at koble tidsserieanalyser (se boks 4) af bestandenes udvikling med en økologisk model for rådyrbestanden som den

der er vist i Fig. 12, kan man blotlægge de overordnede biologiske mekanismer bag svingningerne i bestandene. Disse analyser viser at der har været det samme generelle udviklingsmønster i rådyrbestanden i alle amter, dvs. vækst i alle bestande frem til midten af 1990'erne hvor bestandene tilsyneladende stabiliseredes om end på meget forskelligt niveau i de forskellige amter (Fig. 13).

Tidsserieanalyserne (se boks side xx) viser at den tilnærmelsesvis eksponentielle vækst tyder på lille konkurrence mellem rådyrene og ringe begrænsning fra ydre omgivende faktorer. Endvidere viser analyserne at amterne har forskellig bæreevne.

Ifølge tidsserieanalyserne (se boks 4) kan den populationsdynamiske struktur i de 12 amts-dataserier bedst beskrives ved sammenhængen: $N_t = a \cdot N_{t-1}$, altså en afhængighed mellem nærværende (t) og sidste års bestandsstørrelse ($t-1$). Denne simple 1-dimensionelle populationsmodel beskriver fx ganske udmærket de sidste 50 års udvikling i rådyrbestande som vist for bestanden på Bornholm (Fig. 14).

Den 1-dimensionelle populationsmodel indikerer at udviklingen i danske rådyrbe-

Tidsserieanalyse – en undersøgelse af rådyrbestandens populationsdynamiske struktur

Boks 4

Der er mange faktorer, biologiske såvel som klimatiske, der potentielt kan påvirke udviklingen i en rådyrbestand (Fig. 12). Disse faktorer kan grupperes i *indre* og *ydre* faktorer. De *indre* faktorer omfatter interaktionen mellem individerne inden for bestanden. Eksempelvis vil antallet af nyfødte lam i et givet år afhænge af hvor mange råer der var til stede i bestanden forrige år, og den enkelte rås evne til at føde afkom vil afhænge af hendes adgang til gode føderessourcer. Konkurrence mellem individer om fx føde er en vigtig indre faktor, der påvirker år-til-år ændringer i bestandsstørrelsen. De *ydre* faktorer er mange, men beskrives oftest ved 3-4 komponenter: rovdyrs indflydelse (prædation), et områdes generelle fødetilgængelighed og -kvalitet, landskabsstruktur og klimaets indflydelse.

Rådyrbestanden er en del af et større økosystem hvor rådyrene æder planter og selv bliver ædt af bl.a. ræve. Af denne årsag er det ikke nok at analysere sammenhængen i ligning (1) alene. Den beskriver nemlig kun hvad rådyret oplever isoleret uden hensyntagen til at også rævene og planterne oplever parallelle indre og ydre faktorer. Eksempelvis vil antallet af ræve i et år afhænge af antallet af ræve i det forrige år o.s.v.

Med basis i Fig. 12 kan man opskrive følgende generelle interaktionsmodel for rådyr som en ligning:

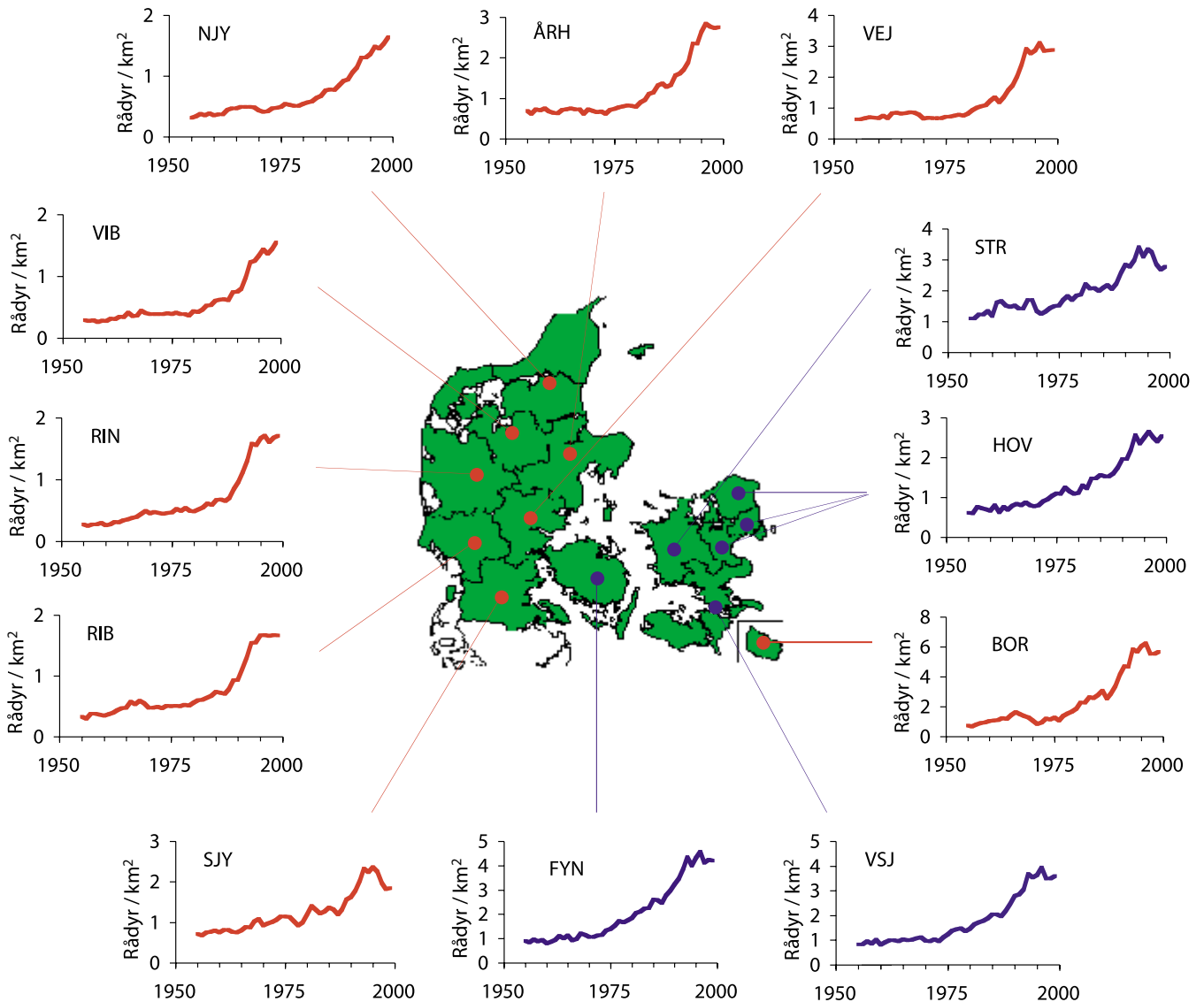
$$(\text{antal rådyr i år}) = c \cdot (\text{antal rådyr sidste år}) + f \cdot (\text{fødemængde}) + r \cdot (\text{antal ræve}) + l \cdot (\text{landskabsstruktur}) + k \cdot (\text{klima}) \quad (1)$$

hvor bogstaverne c , f , r , l og k angiver den relative indflydelse som de enkelte faktorer i Fig. 12 har på rådyrbestanden.

En kobling mellem økologiske og statistiske modeller tager højde for disse forhold, og for rådyr forudsiger interaktionsmodellen således at effekten af indre faktorer er direkte og afhænger af sidste års bestandstørrelse mens effekten af ræve og fødetilgængelighed, hvis kraftig nok, har en forsinket effekt på årets rådyrbestand gennem forrige års bestandsstørrelse.

Sammenhængen mellem dette års, sidste års og forrige års bestandsstørrelser kaldes rådyrbestandens populationsdynamiske struktur. Da landskabsstruktur og klima ikke er afhængige af ændringer i antallet af rådyr, ræve eller planter optræder disse som variabler uden for populationens struktur.

Menneskets jagt på rådyr er en meget betydende faktor for regulering af rådyrbestanden, men kan ikke indgå i ovenstående model idet den er baseret på udbyttet. Forudsætningen for det analytiske arbejde er at jagten tager samme andel af bestanden hvert år, altså en konstant faktor. Der er naturligvis stor variation i det jagtlige udtag fra revir til revir, men forudsætningen kan alligevel antages at være opfyldt på amtsplan.



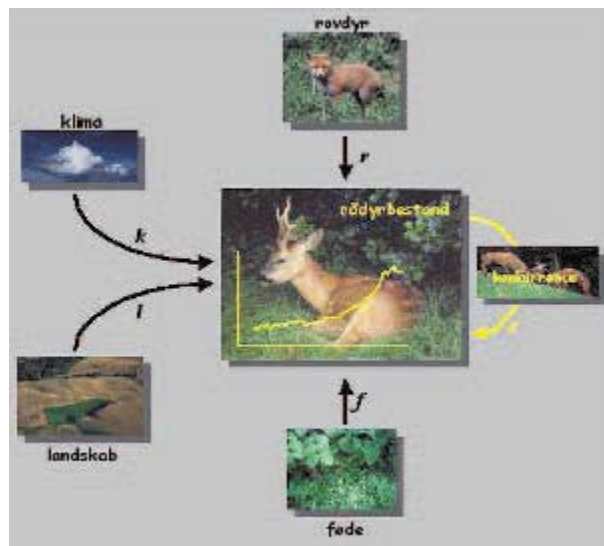
Figur 13: Antal nedlagte rådyr/km² i Danmarks amter fra 1955-99. Røde bestandskurver indikerer amter hvor rævebestandene i anden halvdel af 1980'erne blev ramt af ræveskab mens de blå bestandskurver viser hvor rævene ikke blev ramt af skab. Hovedstadsregionen (HOV) består af København, Frederiksborg og Roskilde amter.

standstande primært er styret af indre, bestandsmæssige forhold (gul interaktionspil c i Fig. 12). Derimod er en negativ effekt af ræve og begrænset fødetilgængelighed (interaktionspile r og f i Fig. 12) tilsyneladende ikke tilstrækkelig til at kunne

ses tydeligt i alle rådyrbestande i de overordnede tidsserieanalyser. Effekten af konkurrence er negativ i alle amter (Fig.15 b og c). Det betyder at foregående års bestandsstørrelse har en negativ indflydelse på indeværende års

Rådyrets bestandsudvikling

Figur 12. Økologisk model for rådyrets bestandsudvikling. Indflydelsen af ydre faktorer (føde, rovdyr, klima, landskab) er markeret med sorte interaktionspile og tilhørende interaktionskoefficienter (f , r , k og l) mens indflydelsen af indre faktorer (c , konkurrence) er markeret med gult. Udover at vise at de økologiske faktorer er forskellige af karakter, så angiver interaktionskoefficienterne i tidsserieanalyserne også faktorenes relative indflydelse på rådyrbestanden.



sentlig mindre end i den tætte bestand i Storstrøm ($c = -0,33$) (Fig.15 b). Den negative effekt af konkurrence i de danske rådyrbestande betyder at bestandene ikke er vokset så hurtigt som de ville have gjort uden konkurrence, men i intet tilfælde har konkurrencen været så stærk at det har givet anledning til en direkte bestandstilbagegang.

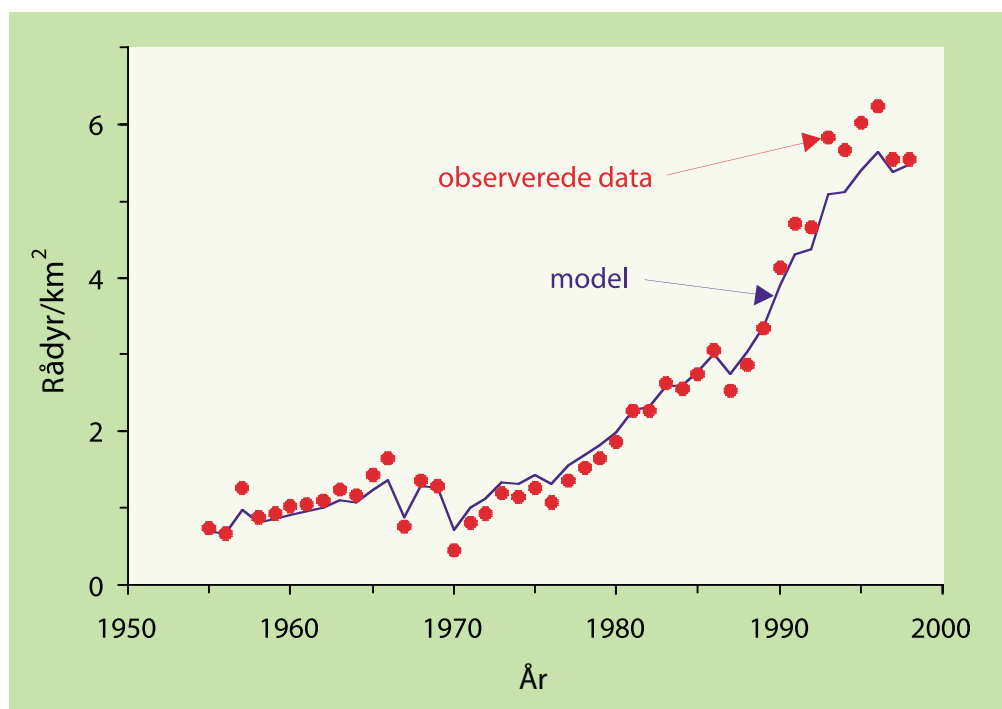
Om reduktionen i årlig tilvækst som følge af negativ konkurrence kan tilskrives faldende fødselsrate, øget dødelighed eller øget udvandring, kan man ikke fastslå ud fra tidsserieanalyser,

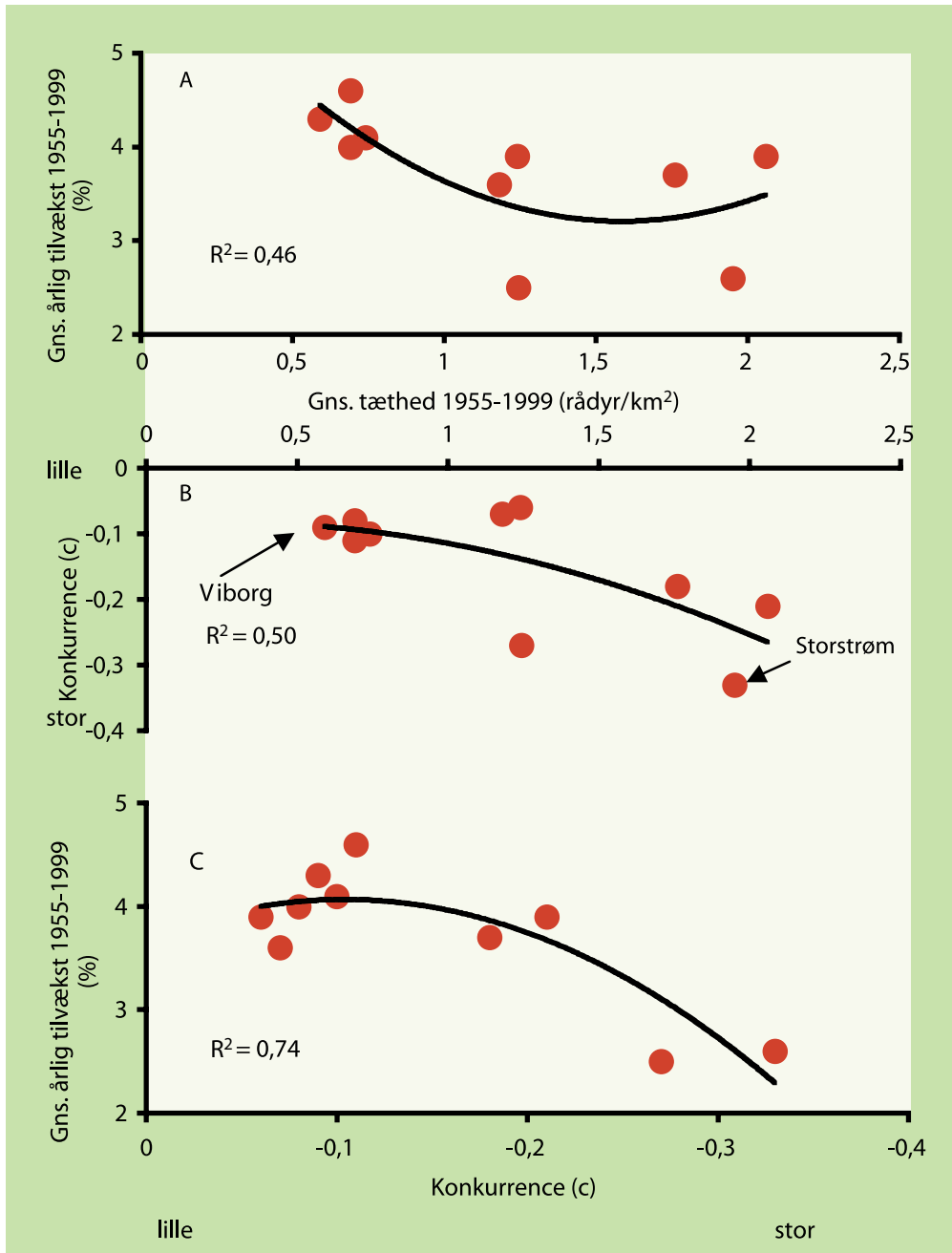
bestandsstørrelse. Tidsserieanalyserne viser også at den negative effekt af konkurrence øges med stigende bestandstæthed (Fig. 15 b). Eksempelvis var konkurrencen i bestanden af rådyr i Viborg ($c = -0,09$), hvor bestandstætheden er lav, væ-

men tidligere studier indikerer, at det kan være en kombination af alle tre faktorer (Strandgaard 1972, Andersen et al. 1998).

Fra ovenstående simple tidsserieanalyser kan man imidlertid slå fast at tæthedsaf-

Figur 14: Sammenligning mellem den observerede udvikling i jagtudbyttet på Bornholm (røde punkter) og udviklingen beskrevet ved den estimerede 1-dimensionale populationsmodel: $N_t = a \cdot N_{t-1}$ (blå linie).





Figur 15: (A) Sammenhæng mellem bestandstæthed og tilvækst. (B) Forhold mellem bestandstæthed (rådyr/km²) og konkurrence i bestanden (fortegn og størrelse af interaktionskoefficienten c , se figur 12 og boks 4): øget bestandstæthed forklarer 50% af den øgede konkurrence mellem rådyr. Bestandene i Viborg og Storstrøm ligger i hver sin ende af tæthedsspektret. Bemærk at for alle bestande er c mindre end nul hvilket betyder en negativ effekt af forrige års bestandsstørrelse (se boks 4). (C) Forhold mellem konkurrence (c) og årlig bestandstilvækst (N_{t+1} / N_t). Ændringer i graden af konkurrence forklarer 74% af ændringer i årlig tilvækst: øget konkurrence mindsker den årlige tilvækst. Bemærk at den årlige tilvækst er større end 1, dvs. at alle bestande vokser til trods for den negative konkurrence. Bornholm og Hovedstadsregionen er udeladt i dette materiale.

hængighed mellem rådyr numerisk er mere betydningsfuld for de danske bestandes udvikling gennem de sidste 50 år end ræve og overordnet fødetilgænge-

lighed. At ræve og ændringer i fødetilgængelighed dog *har* en indflydelse, vil fremgå af de efterfølgende kapitler.



Rådyr ses ofte fouragerende på markarealer i betryggende afstand til skovbryn, læhegn eller småbiotoper. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.

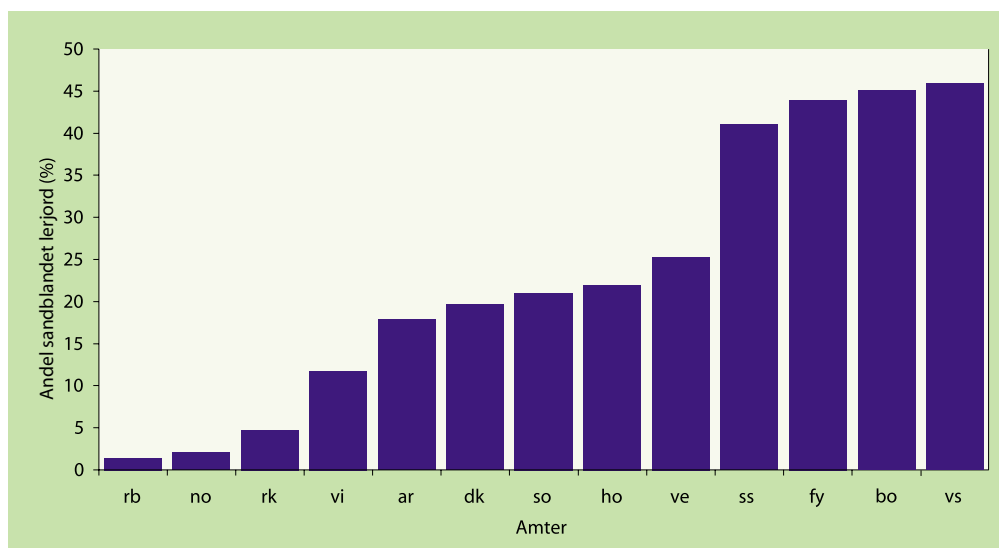
4 Rådyr, landskab og klima

– faktorer som har betydning for bestandens vækst og geografiske fordeling¹⁾

Analyserne af rådyrenes bestandsudvikling (Kap. 3) viste at forholdene for den danske rådyrbestand overordnet kan karakteriseres som en udvikling hvor livsvilkårene i miljøet har været uden begrænsende effekt. Dette har ført til en eksponentiel vækst hvor dyrenes overlevelse og reproduktion har været nær det maksimalt mulige. Jagt og andre menneskeskabte dødsårsager (fx trafikdrab) har nedsat hastigheden hvormed rådyrbestanden er vokset, men den køns- og aldersselektive jagt har omvendt forøget bestandens reproduktion og dermed væksthastigheden. Med andre ord formerer bestanden sig hurtigere når der nedlægges en større andel handyr end hundyr. Imidlertid har

ingen af disse faktorer ændret ved hvor mange dyr der kan være i det enkelte område – altså områdernes bæreevne.

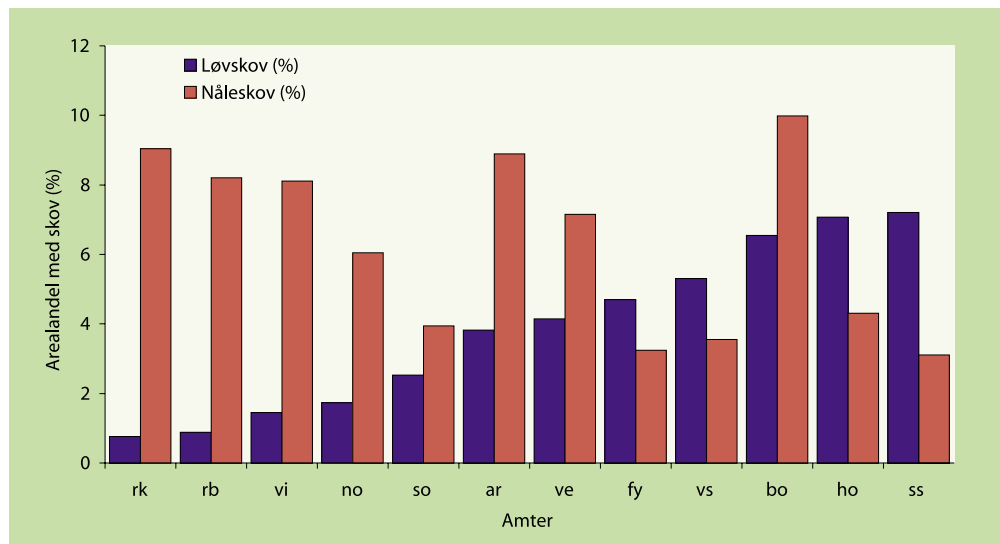
Analyserne i kapitel 3 resulterede desuden i den konstatering at amterne i Danmark har forskellig bæreevne for rådyr. I det følgende vil vi analysere årsagerne til disse forskelle. Disse analyser må nødvendigvis gennemføres separat for faktorer som varierer fra amt til amt, dvs. på en geografisk skala, fx skovareal, fordeling af løv- og nåletræ samt jordbundsstruktur, og faktorer som varierer gennem tiden, dvs. bestandsudvikling for rådyr og ræv samt andel af vintergrønne marker og klima over en årrække.



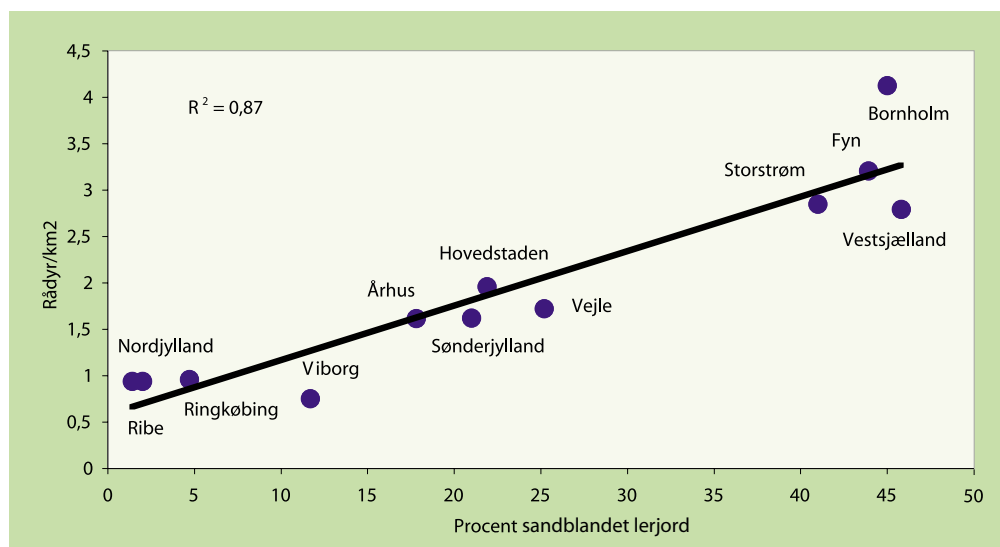
Figur 16: Den procentvise fordeling af areal med jordbundsteksturtype JB5-6 (sandblandet lerjord) i de danske amter. Jordbundsteksturklasserne er baseret på en analyse af jordbundens partikelstruktur (Efter Madsen et al. 1992). Amterne er rangeret efter stigende andel JB5-6 jorde. Andelen af lerjord stiger stærkt fra det vestlige Jylland til de østlige egne af landet. I arealopgørelsen indgår arealer med byzone, skov og ferske vande. Af denne årsag har Hovedstadsregionen en relativ lav andel JB5-6 jorde – ikke fordi landbrugsjorden har lav bonitet.

1) Resultater beskrevet i dette kapitel er fra igangværende arbejde: Olesen et al. 2002.

Figur 17: Andelen af de danske amters areal som er dækket med løv- og nåleskov. Amterne er opstillet efter stigende andel løvskov. Arealer med løvskov udgør større og større andel af landskabet jo længere østligt man bevæger sig. Data er fra 1990 hvor der blev foretaget skovtælling (Danmarks Statistik 1990).



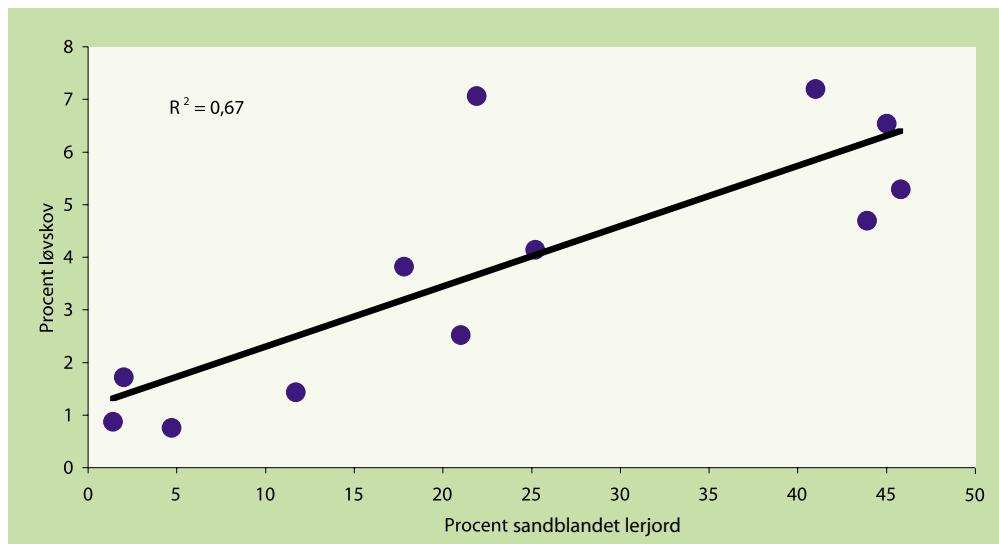
Figur 18: Relation mellem andel sandblandet lerjord (JB5-6) og tætheden af nedlagt råvildt i de danske amter. I de dele af Danmark hvor jordbunden har størst lerindhold, er tætheden af rådyr størst. Data fra 1990 (Danmarks Statistik 1990; DMU upubliceret).



4.1 Årsager til den geografiske forskel i tætheden af rådyr

Som dokumenteret i kapitel 3 tiltager tætheden af rådyr fra vest mod øst i Danmark. Selv om bestandene ikke nødvendigvis er i ligevægt viser dette at der er regionale forskelle i landskabets bæreevne. Jordbundens kvalitet, repræsenteret ved

jordbundstekstur, viser ligeledes en stærk øst-vestlig gradient (Fig. 16). Disse sammenhænge indikerer at jordbundens kvalitet og dermed mængde samt kvalitet af føde kan være betydende for tætheden af rådyr. En samlet statistisk analyse af mål for jordbundens kvalitet, en række landskabsfaktorer samt skovenes struktur (Fig. 17) viser også at 92% af den geografiske variation i tætheden af rådyr kan forklares



Figur 19: Relation mellem andel af løvskov og andel af sandblandet lerjord for de danske amter. Sammenhængen illustrerer at der fortrinsvis er etableret løvskov på de bedre jordbundstyper. Data fra 1990 (Danmarks Statistik 1990; DMU upubliceret).

ud fra jordbundens tekstur alene. Jo større andel af arealet med lerjord, jo tættere rådyrbestand (Fig. 18)

De statistiske analyser viser at effekten af jordbundstekstur er så dominerende at den helt overskygger en eventuel betydning af landskabets struktur, herunder også andelen af skov eller skovens sammensætning og struktur. Jordbundstekstur er den dominerende faktor bl.a. fordi der er en betydende positiv sammenhæng med andelen af løvskov i landskabet ($r = 0,82$) og negativ sammenhæng med andelen af nåleskov ($r = -0,45$) (Fig. 19).

Disse sammenhænge fremkommer naturligvis ved at der gennem tiderne overvejende er plantet løvskov på de bedre jordbundstyper og nåleskov på de ringere.

Benytter man data fra andre år end 1990, viser tilsvarende analyser at ovennævnte sammenhænge ikke forandres nævneværdigt uanset stigningen gennem årene i tætheden af rådyr.

Jordbundens tekstur, skov- og landskabsstruktur er stærkt forbundne faktorer, og

det er derfor vanskeligt at vurdere den enkelte faktors effekt ud fra en analyse hvori flere af de forbundne faktorer indgår. At løvskov som selvstændig parameter alligevel er betydningsfuld, indikeres ved statistiske analyser hvor løvskovsanden tvinges ind som første faktor. Ved denne analyse forklarer landskabets andel af løvskov 66% af den geografiske variation i tætheden af rådyr. Jo mere løvskov, jo tættere bestand af rådyr. I materialet er andelen af nåletræ negativt korreleret med tætheden af rådyr. Dette skal ikke forstås på en sådan måde at nåletræ i sig selv er en ulempe for rådyrene, men snarere at fødeforholdene i nåletræsskove, uanset jordbundstype, er væsentlig dårligere end i løvfældende skov. På trods af nåletræernes gode dækningsevne på alle årstider er det således af større betydning for bestandstætheden at fødegrundlaget er bedst muligt.

Med rådyrenes stigende bestandstæthed gennem årene falder sammenhængen med løvskovsarealet. Dette indikerer at råvildtet i stigende grad tilpasser sig til at leve i andre områder end løvskove.

Vi fandt i materialet for 1990 ikke betydelige forskelle som funktion af hverken antal skove pr. 100 km², mosaik mellem skov og åbent land, dyrket areal, areal med træer under 20 år eller andelen af vintergrønne arealer.

Det har ikke været muligt at skaffe tilstrækkeligt materiale som beskriver struktur og fordeling af beplantning i det åbne land som et udtryk for landskabets mosaik (fx læhegn og småbiotoper). Betydningen af landskabsmosaikken har derfor ikke kunnet analyseres tilfredsstillende. Al praktisk kendskab til rådyr tyder imidlertid på at et landbrugslandskab med spredte småskove, småbiotoper og flerrækkede læhegn er ideelt for rådyr. Et forgrenet netværk af læhegn og mindre beplantninger kan, udover at tjene som levesteder, også medvirke til at større dele af landbrugsarealerne gøres tilgængelige for rådyrenes fouragering. Rådyrene fouragerer nemlig oftest i markernes kantzoner i betryggende nærhed af god dækning.

4.2 Faktorer som varierer gennem tiden

Hvordan og hvor meget rådyrbestandenes dynamik påvirkes af faktorer som forandrer sig med tiden, kan analyseres både udfra tæthed og tilvækst i de enkelte be-

stande. Analyseres der udfra udviklingen i tætheden af rådyr, vil foregående års bestandstæthed have afgørende indflydelse på nærværende års tæthed. Således forklarer foregående års tæthed 87-95% af udviklingen i bestandene (Tab. 2), et resultat der er kendetegnende for bestande som i den givne tidsperiode har udviklet sig maksimalt i et miljø uden markante begrænsninger. Denne sammenhæng bekræfter betydningen af den indre dynamik i rådyrbestandene (Kap. 3).

Analyseres materialet udfra den årlige tilvækst i rådyrbestandene, er foregående års bestandsstørrelse af mindre betydning (forklarer mellem 1% og 15% af variationen i materialet for de enkelte amter) (Tab. 3). Det er dog værd at lægge mærke til at foregående års bestandsstørrelse for alle bestande påvirker tilvæksten negativt hvilket netop viser den tæthedsafhængige effekt som konkurrence mellem individerne i bestandene medfører, jvf. beskrivelser i Kap. 3. Vi er kun istand til at forklare en del af det som påvirker tilvæksten i rådyrbestandene (7-52% modelforklaring) hvilket indikerer at der er andre, endnu ukendte, faktorer som har betydning.

På trods af den markante betydning af sidste års bestandsstørrelse viser de statistiske analyser at tætheden af rådyr påvirkes signifikant positivt af udviklingen i vin-

Vintergrønne marker

Boks 5

En af de mest markante forandringer i landskabet i nyere tid er den stigende anvendelse af landbrugsafgrøder som er grønne gennem hele vinterperioden. Stigningen i andelen af vintergrønne marker er primært sket fra 1982 hvor der blev givet tilladelse til dyrkning af vinterbyg samt i perioden 1988-1990 hvor der gradvist blev indført krav om

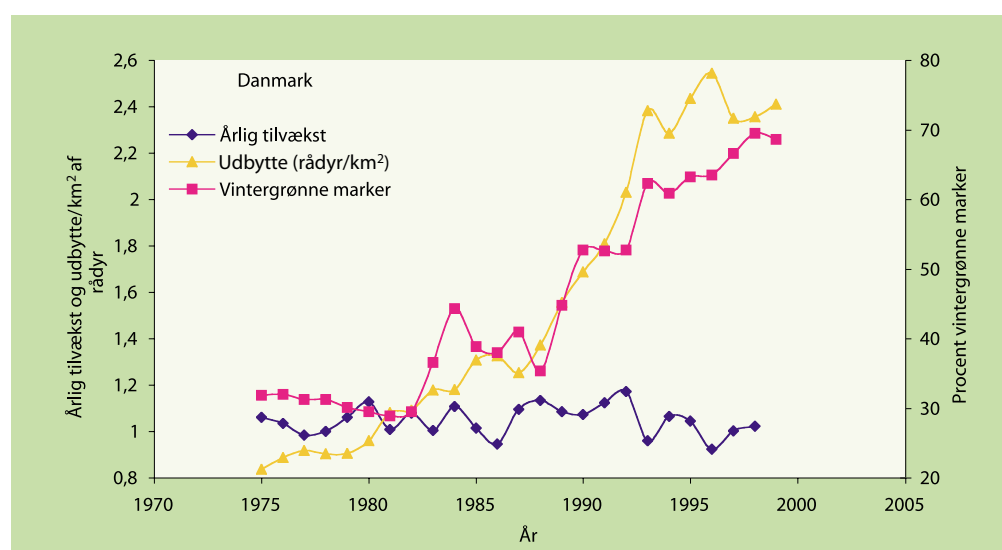
65% vintergrønne marker (Vandmiljøplan II). I dag er det almindeligt at mellem 70% og 80% af landbrugsarealet er dækket af vintergrønne afgrøder (Fig. 20). De vintergrønne arealer udgør en attraktiv føderessource i den periode af året hvor det tidligere var meget vanskeligt for rådyrene at finde tilstrækkeligt med føde af god kvalitet.

tergrønne arealer selvom denne kun forklarer op til 4% af variationen i materialet (Tab. 2). I relation til den årlige tilvækst i rådyrbestanden forklarer stigningen i vintergrønne arealer op til 17% (Sønderjyllands Amt) af variationen i materialet (Tab. 3). I enkelte amter er sammenhængen med årlig tilvækst negativ, men ikke signifikant. Skiftende fortegn i Tab. 3 kan indikere amtslige forskelle, men også at betydningen af denne faktor i visse amter er begrænset.

Betragtes de umiddelbare relationer mellem udviklingen i tæthed af rådyr og udviklingen i vintergrønne marker, som illustreret samlet for Danmark i Fig. 20, følger de to kurver hinanden pænt hvilket kan føre til fejlagtige konklusioner om stor årsagsmæssig sammenhæng. I forhold til den årlige tilvækst i rådyrbestanden (svingende omkring værdien 1) ses det at sammenhængen er mindre tydelig. Det er dog karakteristisk at den årlige tilvækst er positiv og liggende i intervallet 1,15-1,2, dvs. årlige tilvækster mellem 15 og 20% i en årrække fra sidst i 1980'erne til først i 1990'erne, en periode med stærkt stigende areal med vintergrønne afgrøder. De stati-

stiske analyser bekræfter som omtalt betydningen af de vintergrønne arealer omend disse kun forklarer en mindre del af stigningen i rådyrbestanden i den forløbne periode. Det er sandsynligt at betydningen af de vintergrønne forurageringsarealer vil blive mere tydelige i fremtiden idet den eksponentielle vækst i de fleste bestande er afløst af svingninger omkring en jagtlig bæreevne/balance i de seneste år. I denne situation er der så stor tæthed af dyr at fødegrundlaget for første gang vil kunne begrænse yderligere tilvækst. Fortsætter denne tendens, vil vintergrønne marker med stor sandsynlighed have markant betydning for den fremtidige bestandsudvikling. I den forløbne periode har fødegrundlaget naturligvis været til stede og dermed givet mulighed for den eksponentielle vækst i bestandene, men har hidtil ikke været begrænsende for bestandenes udvikling.

På grund af infektion med skabmiden fra 1985 har rævebestanden været reduceret i de jyske amter og på Bornholm. På Fyn og Sjælland har rævebestandene derimod været uberørte og i stigning (se Kap. 2, Fig. 7) (Forchhammer & Asferg 2000). I forhold til



Figur 20: Årlig tilvækst og tæthed af rådyr (udbyttetæthed), venstre y-akse) samt andelen af vintergrønne marker (højre y-akse) i perioden 1975-1999, samlet for hele landet.

Boks 6

Klimaets betydning for rådyrbestandens dynamik er analyseret ud fra antallet af dage hvor der er registreret mere end 50% snedække i de enkelte amter. Registreringen dækker vinterperioden, dvs. perioden 1. december (foregående år) til 1. april.

Det er karakteristisk for antallet af snedage i de danske amter at der i perioden fra sidst i 1980'erne til først i 1990'erne var en række meget milde vintre med næsten ingen sne (Fig. 21).

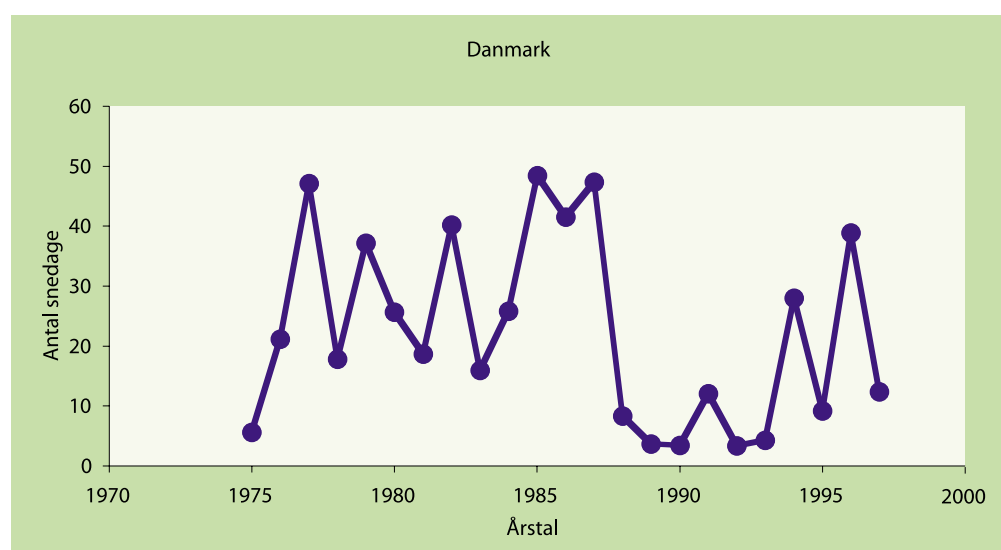
Antal snedage er valgt som klimaparameter ud fra en hypotese om at længerevarende snedække vil kunne reducere fødetilgængeligheden for rådyrene. Lave temperaturer forøger rådyrenes stofskifte og dermed behovet for fødeindtag, men den daglige middeltemperatur er stærkt korreleret med antal snedage hvorfor de statistiske analyser udelukkende anvender denne.

tætheden af rådyr ses en positiv sammenhæng til samme års rævebestand, primært i amter hvor der ikke har været skab, dvs. Fyn, Hovedstadsområdet, Vestsjælland og Storstrøm, mens sammenhængen er negativ i nogle amter hvor rævebestanden har været reduceret i en årrække. Forklaringsgraden er beskeden (1-2%), men årsagen til den positive sammenhæng mellem tætheden af rådyr og ræve fremkommer sandsynligvis fordi den sunde rævebe-

stand stiger som funktion af stigende rådyrbestand uden umiddelbart at begrænse udviklingen i tætheden af rådyr. I amter med skab er rævens prædation på rålam reduceret hvilket har givet grundlag for en lidt større tæthed af rådyr end i perioder med en normal rævebestand.

Tætheden af ræve foregående år indgår i analysen ud fra antagelsen om at prædation på lammene eventuelt vil påvirke be-

Figur 21 : Antal dage med mere end 50% snedække i perioden 1975-1998. Den landsdækkende kurve er baseret på data fra de enkelte amter. For hvert år indgår perioden 1. december (foregående år) til 1. april. Data fra DMI.



standsudviklingen for rådyr med forsinket effekt. De statistiske analyser angiver således også at foregående års tæthed af ræve påvirker negativt i de fleste amter (forklaringegrad op til 4%). Den forsinkede effekt kan skyldes at rådyr reproducerer sig første gang som toårige hvorfor rævens prædation på lam forrige år påvirker indeværende års bestand negativt. Rævens effekt træder endnu tydeligere frem i forhold til tilvækst i rådyrbestandene. Forøges tætheden af ræve reduceres rådyrbestandenes tilvækst i næsten alle amter. For nogle amter forklare denne faktor selvstændigt 18-32% af årsagerne til udviklingen i rådyrbestandenes tilvækst (Tab. 3). Foregående års rævebestand viser positiv sammenhæng til tilvækst i rådyrbestanden, men denne sammenhængen er ikke signifikant for nogen af bestandene.

Betragtes den gennemsnitlige tæthed af nedlagte ræve i perioden før udbruddet af skab, er det bemærkelsesværdigt at alle amter udover Fyn, Storstrøm og Sønderjylland ligger i et forholdsvist snævert interval mellem 1,1 og 1,5 ræve/km² uanset store geografiske forskelle i tæthed af rådyrbestandene. Sønderjylland har specielt få ræve pga. gentagne bekæmpelseskampanjer mod rabies. Det samme gælder Fyn og Storstrøm fordi amterne er stærkt præget af store herregårde og godser med et professionelt jagtvæsen som sandsynligvis er årsagen til at rævebestanden for disse områder er usædvanlig lav.

Da ræveskaben udelukkende har været udbredt i Jylland og på Bornholm er Fyn og Sjælland eksempler på områder hvor rådyrbestandene er vokset parallelt med landets øvrige amter, på trods af en stigen- de rævebestand. I disse bestande har rævene godtnok påvirket rådyrbestandene, men altså i så beskeden en grad at udviklingen ikke adskiller sig fra det generelle mønster.

Tabel 2: Oversigt over de forskellige faktors betydning for ændringer i tætheden i bestanden af rådyr i de enkelte amter. Tabellen angiver for hver amt de forskellige faktors procentuelle indflydelse. Et negativt tal angiver en negativ effekt mens et positivt tal betyder en positiv effekt. I parentes under hvert tal er angivet den enkelte faktors procentuelle indflydelse. Nederst i tabellen angives den samlede models procentuelle forklaringsgrad. Faktorer der er signifikante med mindst 95%'s sikkerhed er angivet med fremhævet skrift. Manglende værdier betyder at parameteren ikke indgår i den bedst forklarende statistiske model. Materialet dækker de enkelte amter for tidsserien 1975-1999, des. antallet af observationer er 25 for alle amter. Efter Olesen et al. 2002.

Faktorer	Århus	Born- holm	Fyn	Hovedstads- området	Nord- jylland	Ribe	Ring- købing	Sønder- jylland	Stor- strøm	Vejle	Viborg	Vest- sjælland
Tæthed rådyr foregående år	0,265 (92%)	0,184 (89%)	0,397 (94%)	0,260 (93%)	1,087 (95%)	1,108 (93%)	0,896 (93%)	0,447 (87%)	0,320 (87%)	0,315 (92%)	0,603 (93%)	0,247 (93%)
Vintergrønt areal	0,013 (4%)	0,009 (2%)		0,009 (4%)	0,004 (<1%)	-0,009 (<1%)		0,005 (1%)		0,012 (1%)	0,020 (2%)	0,006 (2%)
Tæthed ræv			0,404 (1%)	0,213 (<1%)	0,351 (2%)		-0,180 (1%)		0,461 (1%)	-0,275 (2%)		0,182 (1%)
Tæthed ræv foregående år			-0,882 (4%)	-0,210 (1%)		-0,169 (1%)		-0,203 (1%)	-0,464 (<1%)		0,147 (<1%)	
Snedage			-0,002 (1%)		0,351 (<1%)	-0,004 (2%)	-0,004 (4%)	-0,003 (3%)	-0,003 (3%)			-0,002 (<1%)
Samlet modelforklaring	96%	91%	99%	97%	98%	97%	98%	92%	91%	95%	95%	96%

Tabel 3 : Oversigt over de forskellige faktors betydning for ændringer i **tilvæksten i bestanden af rådyr** i de enkelte amter. Tabellen angiver for hver amt de forskellige faktors specifikke effekt beregnet ud fra statistiske analyser. Et negativt tal angiver en negativ effekt mens et positivt tal betyder en positiv effekt. I parentes under hvert tal er angivet den enkelte faktors procentuelle indflydelse. Nederst i tabellen angives den samlede models procentuelle forklaringsgrad. Faktorer der er signifikante med mindst 95%’s sikkerhed er angivet med fremhævet skrift. Manglende værdier betyder at parameteren ikke indgår i den bedst forklarende statistiske model. Sidste års bestandstørrelse er tvungen faktor i analysen. Materialet dækker de enkelte amter for tidsserien 1975-1999, dvs. antallet af observationer er 25 for alle amter. Efter Olesen et al. 2002.

Faktor	Århus	Born- holm	Fyn	Hovedstads- området	Nord- jylland	Ribe	Ring- købing	Sønder- jylland	Stor- strøm	Vejle	Viborg	Vest- sjælland
Tæthed rådyr foregående år	-0,024 (1%)	-0,031 (15%)	-0,039 (7%)	-0,013 (2%)	0,0002 (2%)	-0,012 (2%)	0,184 (1%)	-0,243 (10%)	-0,059 (7%)	-0,136 (6%)	0,002 (1%)	-0,022 (4%)
Vintergrønt areal		-0,005 (7%)	0,004 (5%)				-0,009 (10%)	0,009 (17%)	-0,004 (<1%)	0,004 (4%)		0,005 (<1%)
Tæthed ræv	-0,142 (3%)	-0,214 (20%)	-0,495 (25%)	-0,241 (7%)		-0,264 (32%)		-0,377 (18%)	-0,235 (<1%)	-0,155 (21%)		-0,138 (<1%)
Tæthed ræv foregående år	0,129 (6%)		0,248 (6%)	0,197 (9%)		0,106 (4%)		0,207 (6%)				0,251 (<1%)
Snedage	-0,001 (5%)		-0,001 (8%)	-0,001 (5%)	0,001 (10%)		-0,002 (17%)		-0,002 (8%)		-0,002 (11%)	-0,001 (3%)
Samlet modelforklaring	15%	42%	52%	23%	12%	37%	27%	51%	15%	31%	11%	7%

Både i forhold til udviklingen i tæthed og tilvækst i rådyrbestandene har antallet af snedage en begrænsende effekt (negative koefficienter). I relation til tæthed forklarer antallet af snedage op til 3% af variationen og effekten er signifikant i de fleste amter. I forhold til årlig tilvækst forklares op til 17% af variationen, men kun i Ringkøbing amt er sammenhængen tæt på signifikansgrænsen (Tab. 2 og 3).

Vi har ikke fundet sammenhænge af betydning for rådyrbestandens udvikling blandt en række driftsrelaterede faktorer så som udviklingen i ejendomstørrelse, dyrket areal samt tæthed af husdyrhold.

4.3 Trafik

Der dræbes hvert år et større antal rådyr på vore veje. Der eksisterer ingen nøjagtige tal for hvor mange rådyr der dræbes i trafikken i dag, men undersøgelser fra 1970'erne tyder på at omkring 4% af bestanden på daværende tidspunkt omkom på grund af trafikken (Strandgaard 1999). I perioden 1975-1999 er vejnettet forøget med knap 10% til 71.591 km, mens trafikmængden (antal kørte kilometer) er forøget med 28% (3% årligt) i de seneste 10 år (Danmarks Statistik). Hvis antallet af trafikdræbte

rådyr er proportionalt med trafikmængden, og den samlede danske bestand er på 350.000 dyr, kan antallet af trafikdræbte rådyr være så højt som 25.000 dyr/år. Det skal understreges at dette antal endnu ikke kan verificeres og derfor skal vurderes med forsigtighed. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere trafikens betydning for rådyrbestanden, men uanset om antallet af trafikdræbte dyr øger den samlede dødelighed med hvad der svarer til 25% af jagtudbyttet, har denne faktor tydeligvis ikke forhindret bestanden i at stige markant.



Et ukendt antal rådyr dræbes hvert år i trafikken. Estimerer tyder på at antallet kan være så højt som 25.000 rådyr pr. år. Foto: W. Nagel/Jagt & Natur.



Rådyr udstyret med pulsmåler og radiohalsbånd. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.

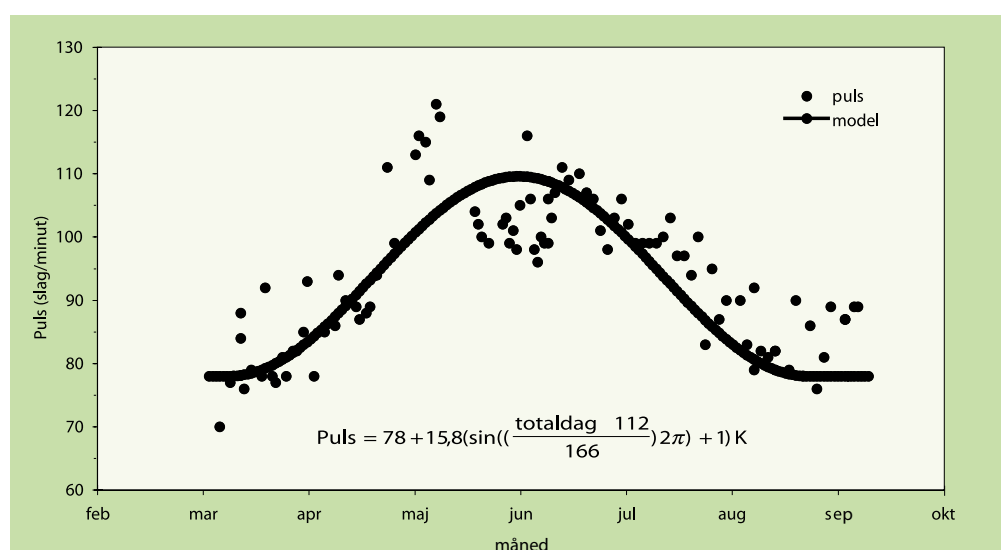
5 Rådyret og mennesket

5.1 Rekreative aktiviteter og forstyrrelse

Mennesket påvirker naturen gennem indgreb som forandrer dyrenes levested, men også ved dets tilstedeværelse og aktivitet. Fritlevende dyr er almindeligvis sky over for mennesket. Denne skyhed er forståelig da dyrene ofte har negative oplevelser ved mødet med mennesket som fx ved jagt eller i trafikken. Dyrene kan ikke skelne hvorvidt et menneske er på jagt eller ikke og reagerer derfor på alle typer af menneskelige forstyrrelser. Vildtbiologisk Station og Danmarks Miljøundersøgelser på Kalø har foretaget en række undersøgelser af forstyrrelsers betydning for rådyr. Jeppesen (1987) viste blandt andet at den afstand som rådyrene løber når de flygter fra en markant forstyrrelse som orienteringsløb eller jagt, almindeligvis lå mellem 400 og 600 meter. I nogle tilfælde flygtede dyrene ud af deres normale aktivitetsområder, men var i alle

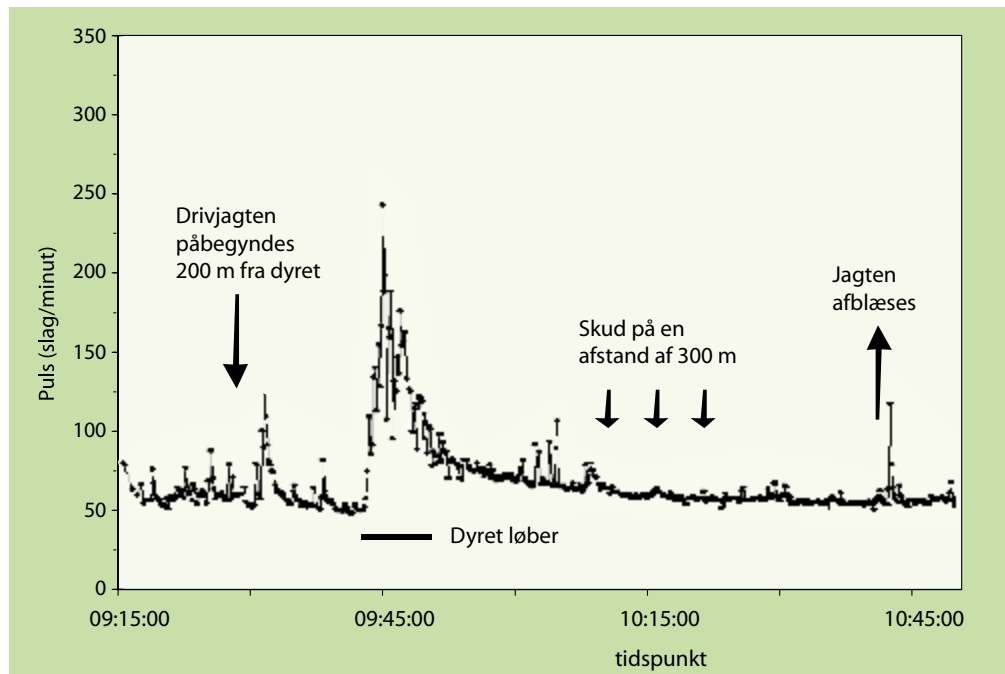
tilfælde tilbage senest 7 timer efter forstyrrelsen. Denne type undersøgelse giver værdifuld viden om dyrenes umiddelbare adfærd over for menneskelig aktivitet, men det siger ikke noget om hvad menneskeskabte forstyrrelser koster dyrene i form af tabt energi. For at undersøge dette har vi udviklet udstyr som er i stand til at måle og sende radiosignaler af fritlevende rådyrs puls (Olesen et al. 1998). Pulsen afspejler selv den mindste reaktion hos rådyret. Da der er god sammenhæng mellem puls og energiforbrug, kan dyrenes puls bruges som mål for dyrenes reaktionsmønster og daglige energiforbrug.

Rådyrs puls og energiforbrug er stærkt sæsonafhængigt (Fig. 22). I vinterperioden er dyrenes aktivitetspuls, dvs. pulsen ved et uforstyrret aktivitetsmønster udtrykt som et gennemsnit over døgnet, 78 slag/minut mens det i sommerperioden ligger så højt som 110 slag/minut. Puls mønsteret giver stærke indikationer for at rådyr er



Figur 22: Sæsonvariation i rådyrs middelpuls under et normalt uforstyrret aktivitetsmønster. Data repræsenterer middelpuls pr. døgn fra 3 råer i 96 forskellige døgn, i alt 2071 timers kontinuerlig registrering af puls. Efter Olesen et al. 1998.

Figur 23: Pulskurve for et rådyr under en drivjagtsituation. Der afgives skud med jagtgevær, men ikke mod dyret.



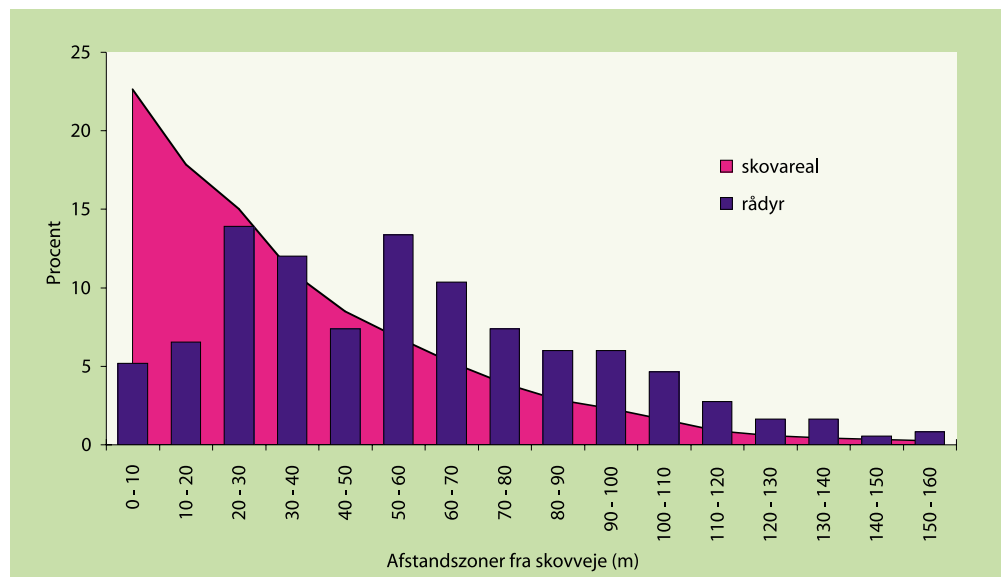
Under flugt når rådyrets puls et maksimum på ca. 300 slag pr. minut, uanset hvilken årstid det sker på. For alle andre aktiviteter er pulsen lavere i vinterperioden. Foto: Johnny Lund Jeppesen.

istand til at nedsætte deres energiforbrug med ca. 30% i vinterperioden hvor fødens kvalitet og mængde er begrænset. Denne tilpasning betyder også at omkostningerne ved den samme forstyrrelse vil være forskellig sommer og vinter. Rådyrenes puls afhænger naturligvis af

deres aktivitet. Som for middelpulsen er pulsen under hvile, når dyrene fouragerer og når de går afhængige af årstiden. Når dyrene forstyrres og flygter, er der imidlertid ingen forskel, uanset hvornår på året det foregår: Under flugt stiger pulsen op imod et fysiologisk maksimum på ca. 300 slag/minut. Omkostningen ved forstyrrelser vil være størst i vinterperioden fordi udgangspulsen på denne årstid er lavest. Det er karakteristisk at pulsen stiger voldsomt når et rådyr forstyrres hvorefter den falder langsomt tilbage til udgangspunktet. Fig. 23 illustrerer dette i forbindelse med en jagtsituation.

Omkostningen ved en forstyrrelse skyldes stigningen i puls og den tid hvor pulsen er forhøjet på grund af forstyrrelsen samt den tid som dyret anvender i skjul efter forstyrrelsen og er forhindret i at søge føde og dermed i at optage energi. Vores undersøgelser har vist at rådyr der flygter ved en forstyrrelse i gennemsnit anvender 1 time og 22 minutter liggende i skjul før de vover sig frem igen.





Figur 24: Fordeling af skovarealet og andelen af observerede rådyr (n=365) i 10 meter zoner omkring veje og stier i Hestehaven Skov på 200 ha. Rådyrenes position er fastlagt ved pejling og opsøgning i forbindelse med forstyrrelsesforsøg. Dyrene har valgt lokalitet uden at være påvirket af observatørerne. Observationerne er udelukkende foretaget i dagslys.

Menneskets tilstedeværelse sætter sig tydelige spor i dyrenes arealudnyttelse. Personer der færdes på en skovvej påvirker mindre end folk der går uden for veje og stier, men har alligevel betydning for rådyr i en afstand af 45-75 meter på hver side af vejen. Afstanden varierer alt efter hvor godt dyrene kan skjule sig i skovens vegetation. Denne påvirkning resulterer i at rådyrene fravælger de vejnære omgivelser som fødesøgningsområder hvilket fremgår ved at rådyrene ikke fordeler sig jævnt i forhold til skovens areal (Fig 24). For de danske skove med et tæt netværk af veje kan op til 1/3 del af skovarealet være påvirket. Hyppigheden af rekreativ anvendelse af skove varierer meget efter skovens beliggenhed, og det må antages at graden af påvirkningen står i relation til antal besøgende. De refererede undersøgelser er foretaget i et skovområde med et dagligt besøg på mellem 60 og 125 mennesker svarende til et årligt besøgstal på ca. 150 mennesker pr. hektar (Olesen et al. 1998).

Betydningen af forskellige typer forstyrrelser er vist i Tab. 4. Ser man på den samlede eneriomkostning som procent af rådyrenes

energibehov (Tab. 4), fremgår det at aktiviteter hvor dyrene ikke flygter, men dog reagerer, kun forøger energibehovet sporadisk (0,2%). For aktiviteter hvor rådyr flygter, stiger det daglige energibehov med mellem 7 og 9%. Længerevarende aktiviteter er afprøvet ved forsøg med løbere som gentagne gange over to timer har forstyrret dyr. Resultaterne af disse forsøg er også benyttet til at beregne hvad en forstyrrelse

Personer på en skovvej påvirker rådyr i en afstand af 45-75 meter på hver side af skovvejen. Er der mange skovveje og et stort antal besøgende, fravælger rådyrene store dele af skoven som opholdsområde. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.



Tabel 4: Beregninger over energiomkostninger ved forskellige forstyrrelser. For hver type er der regnet på en enkelt forstyrrelse pr. dag. Dagsbehovet er et rådyrs gennemsnitlige energiforbrug under uforstyrrede forhold. Efter Olesen et al. 1998.

Forstyrrelse	Forstyrrelses-indeks. (Antal hjerteslag ekstra ved forstyr- relse)	Energiomkostning ved forhøjet puls. (% af dags behov)	Varighed = forstyr- relse + eftervirkning (minutter)	Samlet energiomkost- ning. (Kcal/dag)	Samlet energi- omkostning. (% af dags- behov)
Cykel på skovvej Dyret bliver	58	0,1	3 (3+0)	4,0	0,2
Cykel på skovvej. Dyret flygter	909	1,4	111 (29+82)	117,1	7,0
Person går uden for skovvej	1.120	1,8	114 (32+82)	119,6	7,5
Drivende hund	1.690	2,6	126 (44+82)	150,0	9,0
2 timers gentagne forstyrrelser	10.874	16,7	253 (120+99)	457,3	27,1
6 timers gentagne forstyrrelser (teoretisk eks.)	32.622	50,1	493 (360+99)	1293,4	76,5

af 6 timers varighed kan betyde. Disse undersøgelser viser at længerevarende forstyrrelser forøger det daglige energibehov med henholdsvis 27 og 76% (Tab. 4). For at kompensere for energitabet ved 6 timers forstyrrelse skal rådyret (i juli måned) æde 2,7 kg føde ekstra. Da rådyr maksimalt optager 3-3,5 kg føde pr. døgn, kan det ikke lade sig gøre at kompensere inden for det samme døgn. Hvis rådyret ikke er i stand til at kompensere energitabet ved en forøget energioptagelse, vil det være nødvendigt at tære på reserverne. Ved en forstyrrelse af 6 timers varighed forbruges således ca. 136 gram depotfedt. I forhold til et dyr i sin bedste efterårskon- dition vil energidepoterne være udtømt efter 9-10 dages forstyrrelser af denne ty- pe. Hvis rådyret forstyrres af en løs hund eller en person uden for skovvej en enkelt gang dagligt, kræver det optagelse af op til 300 gram frisk føde ekstra pr. dag eller et forbrug af dyrets energidepoter svaren- de til 16 gram fedt pr. dag. Her vil depo- terne være opbrugt efter ca. 81 dage, for- udsat at dyret ikke kan kompensere ved at æde mere føde eller føde af bedre kvalitet. Disse resultater og beregninger giver en god ramme for forståelse og forvaltning af

rekreative aktiviteter i den danske natur. Rådyrene kan under normale ernærings- mæssige forhold klare ganske mange for- styrrelser, men grænserne kan overskrides. I praksis forekommer det ikke at der hol- des større og meget forstyrrende aktivite- ter i samme skovområde 9 gange om året, så under normale forhold vil en rådyrbe- stand fint kunne tolerere menneskets til- stedeværelse. Hvis grænserne overskrides, vil dyrene ikke dø, men udvandre fra om- rådet. Det er derfor sandsynligt at et om- råde med mange forstyrrelser kun kan un- derstøtte en mindre bestand af rådyr. I denne sammenhæng er det vigtigt at poin- tere at gode fødeforhold, alt andet lige, gør rådyrene i stand til at klare flere for- styrrelser.

Der er ingen tvivl om at dyr til en vis grad kan tilpasse sig forstyrrelser hvilket vi også kan vise for rådyrene ved enkelte for- styrrelsestyper. Forudsigelighed har cen- tral betydning for dyrenes mulighed for at tilpasse sig, og tilvænning forekommer derfor tydeligst ved påvirkninger som foregår på samme lokalitet og med samme tidsmønster. Ved vores undersøgelser viste rådyrene faldende respons målt som antal

hjerteslag ved gentagne forstyrrelser med cykel på en skovvej. Reaktionen faldt til et stabilt niveau efter ca. 15 forstyrrelser af samme type. Dette resultat fremkommer sandsynligvis fordi den emotionelt betingede del af pulsstigningen (frygtrespon- sen) aftager med antallet af gentagelser af samme type forstyrrelse. Det er vigtigt at pointere at tilvænning nok reducerer energiforbruget ved forstyrrelse, men for fritlevende jagtbare dyrearter ikke fjerner omkostningerne.

5.2 Rådyrets skader på skov og landbrugsafgrøder

Som planteæder vil rådyret påvirke sine omgivelser hvilket især kommer til udtryk i skovområder. På trods af rådyrenes udnyttelse af afgrøder i det dyrkede landskab har der aldrig været rapporteret om blivende skader. I vintre med længerevarende snedække kan rådyrene forgribe sig på roekuler, men skader af økonomisk betydning forekommer udelukkende i områder med kronstyr, dådyr eller sika. I skovbunden kan især anemoner være kraftigt påvirket af rådyrenes fouragering (Strandgaard 1999). Det er imidlertid rådyrenes påvirkning af skovtræerne der er bedst undersøgt. Rådyr kan skade skovens træer ved at æde dem og ved bukkens fejning for at fjerne opsatsens bast i forårsperioden. Fejningen bevirker at barken på unge træer med en diameter af 2-5 centimeter skrælles af, og træet skades eller dør. Fejning kan være problematisk hvis den foregår i plantninger med få træer pr. arealenhed, men refereres sjældent som et alvorligt problem. Plantning af hurtigtvoksende ammetræer som pil kan virke afværgende og begrænse problemet. Rådyrets fouragering på unge plantede eller selvforyngede løvtræer er derimod et alvorligt problem for skovbruget, især hvis skovene dyrkes efter naturnære principper uden hegn.

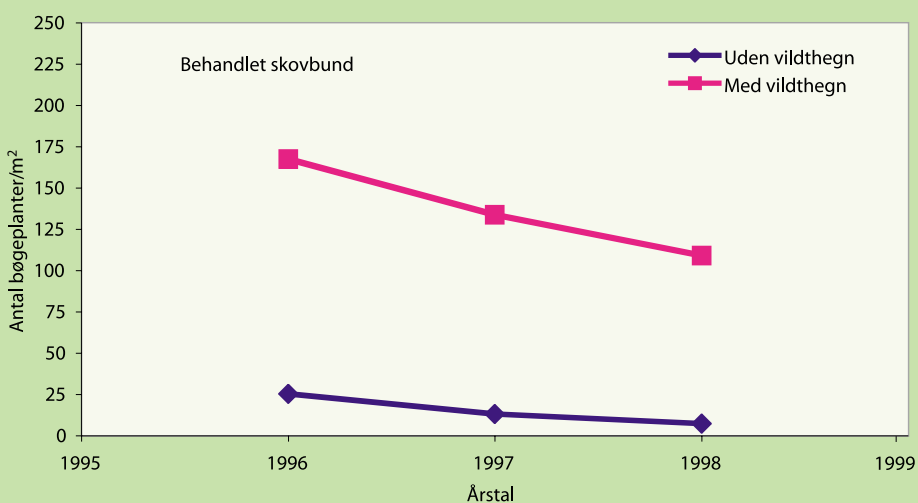
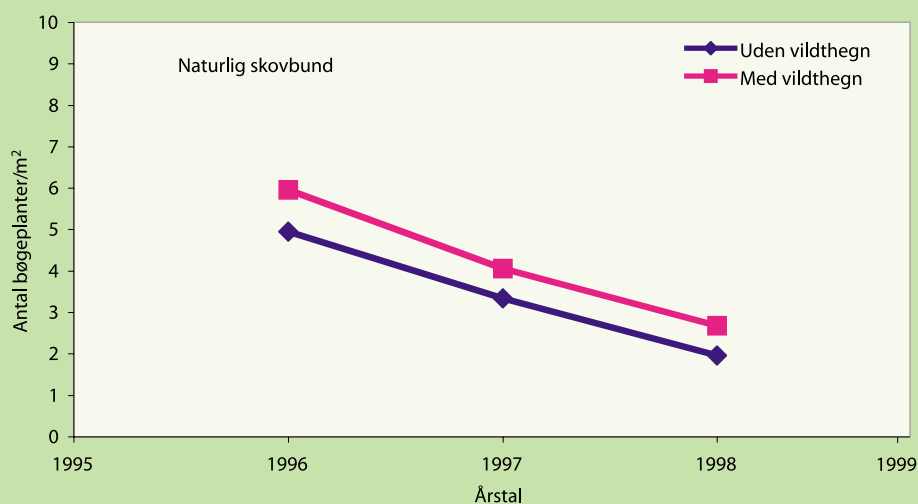
Studier foretaget i et samarbejde mellem DMU, Kalø og Forskningscentret for Skov og Landskab viser at rådyrene påvirker selvforyngelse af bøg, men at mange andre faktorer også har betydning. Den vigtigste faktor for en succesfuld selvforyngelse er skovbundens beskaffenhed hvor det er vigtigt at jorden bearbejdes efter et oldenfald (Olesen et al. 1997, Madsen & Olesen 2001). Selv efter et massivt oldenfald med 1000 frø pr. m² etableres kun i gennemsnit ca. 5 bøgeplanter pr. m² i den ubehandlede skovbund uanset om der er hegn for rådyr eller ikke. Efter 4 år er antallet yderligere reduceret til 3 planter pr. m² hvilket vurderes som utilstrækkeligt af skovfolk (Fig. 25A). Rådyrenes effekt slår derimod meget kraftigere igennem hvis skovbunden bearbejdes og der etableres op til 170 bøgeplanter pr. m² (Fig. 25B). I denne situation udgør den naturlige reduktion af bøgeplanter pga. konkurrence i indhegnede områder efter 4 år ca. 35% mens dødeligheden er dobbelt så høj i områder hvor rådyr har adgang. Det er især i det tidlige forår at rådyr æder de nyspirede bøgekimplanter. Med en vok-

Råbukken fejrer barken af unge træer for at fjerne basten på den færdigudviklede opsats. I mange tilfælde går træerne ud efter en sådan fejning. Foto: Manfred Danegger/Jagt & Natur.



sende tæthed af rådyr aktualiseres problemstillingen, men rådyrbestandens sociale struktur forhindrer at et mindre areal med selvforyngelse kan afgræsses af et større antal dyr i en stor del af året. Konflikten mellem skovbrug og rådyr kan måske løses ved selvforyngelse af større arealer, evt. kombineret med en hårdere, men stadig bæredygtig jagt. Voldsom afskydning af rådyrbestanden udover hvad der kan kaldes bæredygtigt

vil være i strid med jagtlovens etiske grundlag, og det vil reducere det ikke-jagende publikums mulighed for at observere uforstyrrede fritlevende dyr. Desuden udgør jagtudlejning en voksende og markant del af mange skovdistrikters økonomi hvorfor voldsom afskydning vil reducere fremtidige lejeindtægter.



Figur 25: Tætheden af bøgeplanter efter selvforyngelse under hegn og med fri adgang for vildtet.

Øverst: Skovbunden er ubehandlet i forbindelse med oldenfaldet i 1995 hvor der faldt ca. 1000 bog pr. m². Nederst: Skovbunden er behandlet ved fræsning før og efter oldenfald. Forsøgene er anlagt i samme skovområde med samme tæthed af rådyr (estimeret til 30 dyr/km²) Efter Olesen & Madsen 2001.



Bøgetræernes kimplanter er en meget attraktiv føde for rådyr. Er rådyrbestanden tæt og alternative fødekilder få, kan det være vanskeligt at opnå en naturlig selvforryngelse af skoven. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.



Rådyrbuk med opsats i bast. I basten findes de blodårer hvorigennem der transporteres mineraler til opsatsens vækst. Når opsatsens vækst er afsluttet, dør huden, og basten fejes. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

6 Rådyrjagten i Danmark

Rådyret forekommer almindeligt overalt i landet. Den store udbredelse og bestandens voldsomme vækst gennem de seneste årtier har betydet at der på landsbasis næppe findes større områder hvor det ikke er muligt at nedlægge et rådyr. Det er da heller ikke som tidligere forbeholdt nogle få at nedlægge rådyr.

6.1 Jagtformer

Der er mulighed for rådyrjagt i to perioder hvert år. Fra 16. maj til 15. juli er det tilladt at skyde bukke (forårsjagt), og fra 1. oktober til 15. januar (efterårsjagt) er det tilladt at nedlægge både bukke, råer og lam. Under bukkejagten om foråret må der kun skydes med riffel mens der om efteråret også må benyttes haglgevær.

Om foråret jages bukkene ved enkeltmandsjagt, oftest ved at jægeren lister sig ind på bukken (såkaldt pürsch). I sjældnere tilfælde venter jægeren på bukken på et bestemt sted (anstandsagt), fx ved en velbenyttet veksler (sti) eller en foretrukket fødesøgningslokalitet. Begge jagtformer kræver godt kendskab til reviret og til bukkens færden og adfærd. Pürschjagten er langt den vigtigste form for bukkejagt idet den står for 95% af udbyttet under forårsjagten.

Om efteråret nedlægges omkring en fjerdedel af rådyrene ved enkeltmandsjagt, hovedsagelig pürsch. De øvrige tre fjerdedele af udbyttet nedlægges ved jagtformer hvor nogle få jægere med hunde (drivjagt) eller en klapperkæde (klapjagt) driver dyrene frem mod en skyttekæde, eller hvor en enkelt person roligt presser ("trykker") dyr frem mod nogle få, strate-

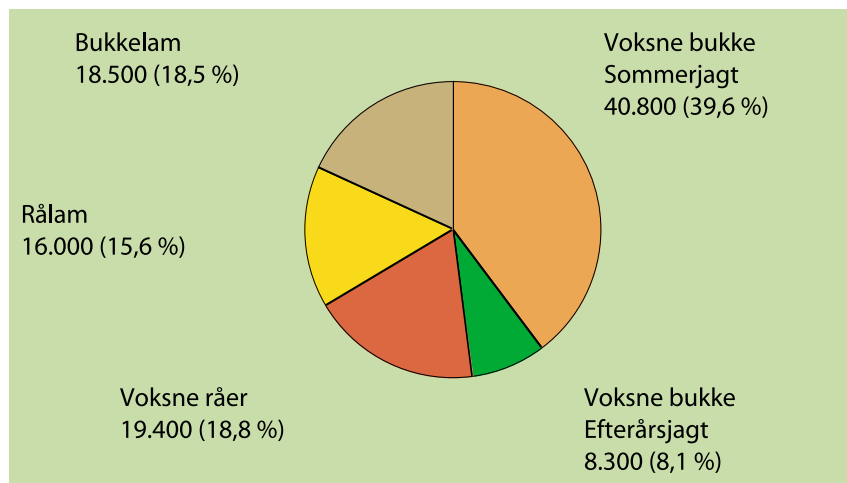


gisk placerede skytter (trykjagt). Omkring to tredjedele af efterårsudbyttet nedlægges ved driv- og klapjagt mens mindre end 10% nedlægges ved trykjagt. Størstedelen af efterårsudbyttet, godt 60 %, nedlægges med haglgevær, resten med riffel (Asferg & Jeppesen 1996).

6.2 Køns- og aldersfordeling i jagtudbyttet

I sæsonen 1993/94 hvor der blev foretaget en spørgeskemaundersøgelse blandt rådyrjægere, udgjorde voksne bukke næsten halvdelen (47,7 %) af jagtudbyttet mens knap en femtedel (18,8 %) var voksne råer og en tredjedel (33,5 %) var lam (Fig. 26). Forårsjagten på bukke er meget intensiv. I løbet af de to måneders jagttid nedlægges godt 40.000 bukke. Heraf nedlægges omkring 24.000 inden for de første

*40.000 jægere kan hver jagtsæson anføre at de har nedlagt ét eller flere rådyr i deres årlige indberetning til vildtudbyttetstatistikken. Foto: Knud E. Erns-
ted/Jagt & Natur.*



Figur 26: Køns- og aldersfordeling i udbyttet af rådyr i jagtsæsonen 1993/94. Efter Asferg & Jeppesen 1996.



De danske jægere nedlægger for få lam og for mange voksne bukke i forhold til de gængse anbefalinger. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

to uger efter bukkeseasonens start. Efterårsudbyttet er nogenlunde ligeligt fordelt hen over månederne, dog med en lille overvægt i november (Fig. 27).

Danske jægere har gennem mange år diskuteret hvordan fordelingen af rådyr-udbyttet på køns- og aldersgrupper skulle være hvis man ønskede en jagt hvor bestanden kommer så tæt på de enkelte revirers bæreevne som muligt. Bl.a. på grundlag af erfaringerne fra rådyrforskningen på Kalø er jægerne i en lang årrække blevet rådet til en fordeling på 50% lam, 30% bukke og 20% råer i udbyttet.

Set i forhold til denne "målsætning" kan det konstateres at jægerne skyder for mange bukke og for få lam. Når bestanden alligevel har været i stand til at vokse så meget, er en del af forklaringen formentlig at der samtidig har været en udbredt holdning blandt jægerne om at "skåne den gamle rå". Denne tilbageholdenhed med hensyn til at skyde de dyr der skal producere næste års lam, har bidraget væsentligt til bestandens vækst.

Tendensen til at skåne de gamle råer kan dog også drives for vidt idet der er en risiko for at bestanden får en uheldig køns- og aldersfordeling. For det første må antallet af kønsmodne råer pr. kønsmoden buk i en bestand ikke overstige 3 til 4 hvis alle råerne skal parres (Cederlund & Liberg 1995). For det andet har meget gamle råer generelt en lavere produktion af lam. Hvis der overvejende er sådanne gamle råer i et område, vil den samlede produktion af lam kunne falde så meget at der ikke er nok lam til at erstatte de voksne dyr der falder fra på grund af jagt, trafik og sygdom. Derfor rådes jægerne nu til også at skyde nogle af de gamle råer, så der sikres en optimal reproduktion via en bedre balance mellem gamle og yngre råer. I praksis kan det være vanskeligt at afgøre om en rå er for gammel med

mindre den iagttages med et svagt lam eller uden lam. Sikring af en fornuftig aldersfordeling vil derfor i praksis ofte foregå gennem fastlægning af andelen af voksne råer i det årlige jagtudbytte.

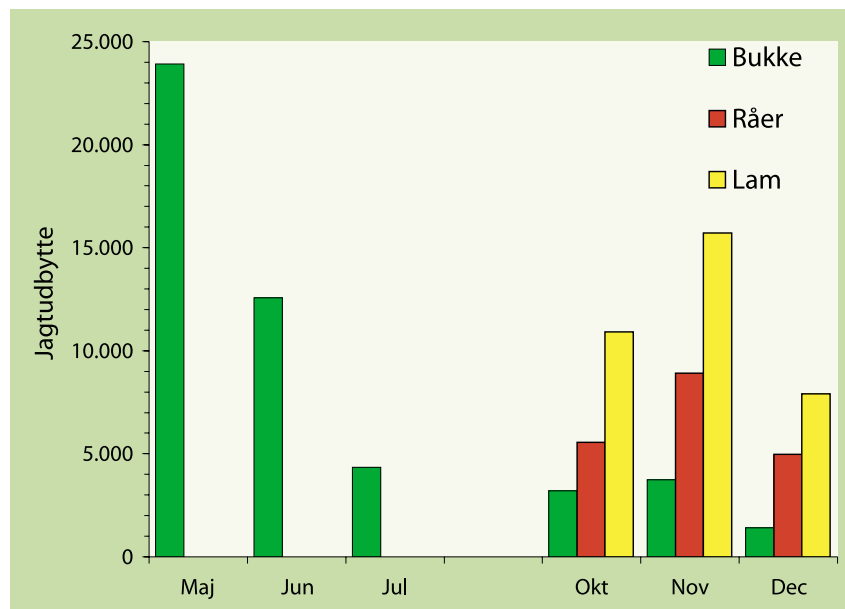
6.3 Bukkenes opsats

Som hos de øvrige danske hjortearter bærer rådyrbukken gevir, som i jægersprog kaldes en opsats. Mange bukkejægere gemmer opsatserne som et trofæ og et minde om en god jagtoplevelse.

Udvikling af opsatsen

Råbukkens opsatsudvikling adskiller sig fra de større hjortearter idet der udvikles to opsatser i løbet af det første leveår. Opsatsen vokser ud fra to såkaldte rosenstokke på pandebenet mellem øjet og øret. Anlæg til rosenstokkene begynder at vokse frem når bukkelammet er 3-4 måneder gammelt, dvs. omkring september. Derefter vil der hos de fleste i løbet af efteråret dannes en lille, 1-3 cm lang, "lammeopsats". Lammeopsatsen falder af (kastes) i løbet af februar, men straks derefter begynder en ny opsats at vokse frem. Når den nye opsats er færdigudviklet i maj-juni, fjernes det tynde hudlag (basten) som har dækket den under fremvæksten ved at opsatsen skræbes (fejdes) mod buske og træer. Herefter vil bukken hvert år kaste sin opsats i november-december, nogle lidt før og andre lidt senere. En ny opsats vokser frem i løbet af vinteren og er klar til at blive fejlet i marts-april, oftest lidt tidligere hos ældre bukke end hos yngre.

Den fuldt udviklede opsats hos en voksen buk består af to stænger med hver tre ender, idet der er en forsporse og to bagsprosser på hver stang. En sådan buk kaldes en seksender. Ofte mangler der dog en eller flere sprosser. Bukke med to ender på hver stang kaldes gaffelbukke, mens bukke med opsats som kun består af to stæn-



Figur 27: Fordeling af antal og køn af nedlagte rådyr i jagtsæsonen 1993/1994. Efter Asferg & Jeppesen 1996.

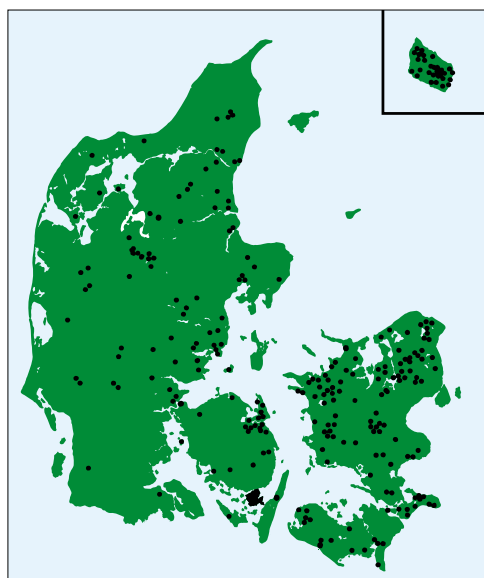
ger uden ekstra sprosser kaldes spidsbukke. Den første egentlige opsats er normalt ret spinkel og mangler ofte en eller flere sprosser i at være fuldt udviklet, men etårige seksendere er ikke ualmindelige. Toårige bukke får som regel en opsats af god længde, men stadig spinkel. Tredje års opsats bliver tykkere og får større vægt og volumen. De fleste bukke har deres største opsats som 4-6 årige hvorefter opsatserne igen bliver mindre (returbukke). Der er dog stor individuel variation i opsatsudviklingen, og en buk kan få sin største opsats i alle aldre fra to år og opefter.

Trofæmåling

Selv om bukke med små eller specielt udformede opsatser ofte kan give anledning til mindeværdige jagtoplevelser, så har der altid været knyttet særlig prestige til store og flotte opsatser. I tilknytning hertil er der udviklet et internationalt opmålingssystem som på så objektive grundlag som muligt kan benyttes ved en

vurdering af opsatsens størrelse og "kvalitet". Ved opmålingen tildeles opsatsen et antal point for faktorer som fysisk størrelse (længde, vægt og volumen) samt form, regelmæssighed og skønhed. Hvis opsatsen opnår tilstrækkeligt mange points, tildeles den en guld- sølv- eller bronzemedalje. (Fig. 28).

Danmarks Jægerforbund og Nordisk Safari Klub står for den officielle opmåling i Danmark. For 1999 har Danmarks Jægerforbund fx opmålt i alt 224 opsatser, hvoraf de 134 var fra Danmark. Det er i reglen kun opsatser med "medaljechance" der indsendes til opmåling. Noget af det der fascinerer og inspirerer bukkejægere, er at der kan dukke en guldmedaljevuk op hvor som helst i landet. I 1999 blev den største buk således nedlagt i Roskilde Amt hvorfra der ellers ikke er leveret guldmedaljevukke i en længere årrække.



Figur 28: Geografisk fordeling af årets 10 bedste bukke opmålt gennem de seneste 27 år (Jæger, maj 2000)

6.4 Anskydninger og schweiss-hundearbejde

Når en jæger afgiver et skud til et stykke vildt, er der altid en risiko for at vildtet ikke træffes korrekt og dør i skuddet eller umiddelbart efter. Dermed er der sket en såkaldt anskydning. Det sker også for rådyrjægere, men mange af de anskudte rådyr findes dog relativt hurtigt efter anskydningen af specialtrænede hunde og deres førere, det såkaldte schweisshundekorps.

Anskydninger

I forbindelse med DMU's undersøgelser af anskydning med hagl er der også indsamlet materiale til belysning af problemets omfang for rådyr. Der blev fundet 6 dyr med hagl blandt 105 bukke og ingen dyr med hagl blandt 19 råer og 3 lam. Disse indledende undersøgelser der ganske vist er baseret på et forholdsvis spinkelt materiale, tyder således ikke på at en større andel af rådyrene går rundt med hagl i kroppen efter anskydninger med haglgelvær. Anskydninger i forbindelse med rifflagt hvor rådyret overlever, antages at være fåtallige.

Schweisshundearbejdet

Rådyret er en af de vildtarter hvor der gøres en helt speciel indsats for at finde og aflive anskudte dyr. Det sker i kraft af det såkaldte schweisshunderegister. En schweisshund er en hund der er særligt optrænet til at følge de blod- og duftspor (fært) som et anskudt dyr efterlader sig. Jægere der er så uheldige at komme til at anskyde dyr, kan sende bud efter en af de knap 150 legitimerede hundeførere fra det landsdækkende schweisshunderegister. Hundeførerne har tilsammen næsten 200 hunde som sammen med deres førere har opnået 1. præmie ved den godkendte schweissprøve. I sæsonen 1998/1999 udførte korpset i alt 4890 eftersøgninger,

heraf 4248 (87 %) efter anskudte eller påkørte rådyr. 59% af eftersøgningerne var efter anskydning med riffel, 19% efter anskydning med haglgevær og 22% efter påkørsel. I alt 56% af eftersøgningerne endte positivt. For at give det rette billede af succesraten i schweishundearbejdet skal det bemærkes at 27% af eftersøgningerne var såkaldte "kontroleftersøgninger" hvor jægeren ikke havde fundet konkrete tegn på anskydning, men alligevel fik iværksat en eftersøgning for at være på den sikre side (Bengtsson & Harder 2001).

Fuld udviklet opsats hos en råbuk – en seksender. Opsatsen har normalt seks ender (sprosser eller spidser) – 3 på hver stang – når den er fuldt udviklet. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.

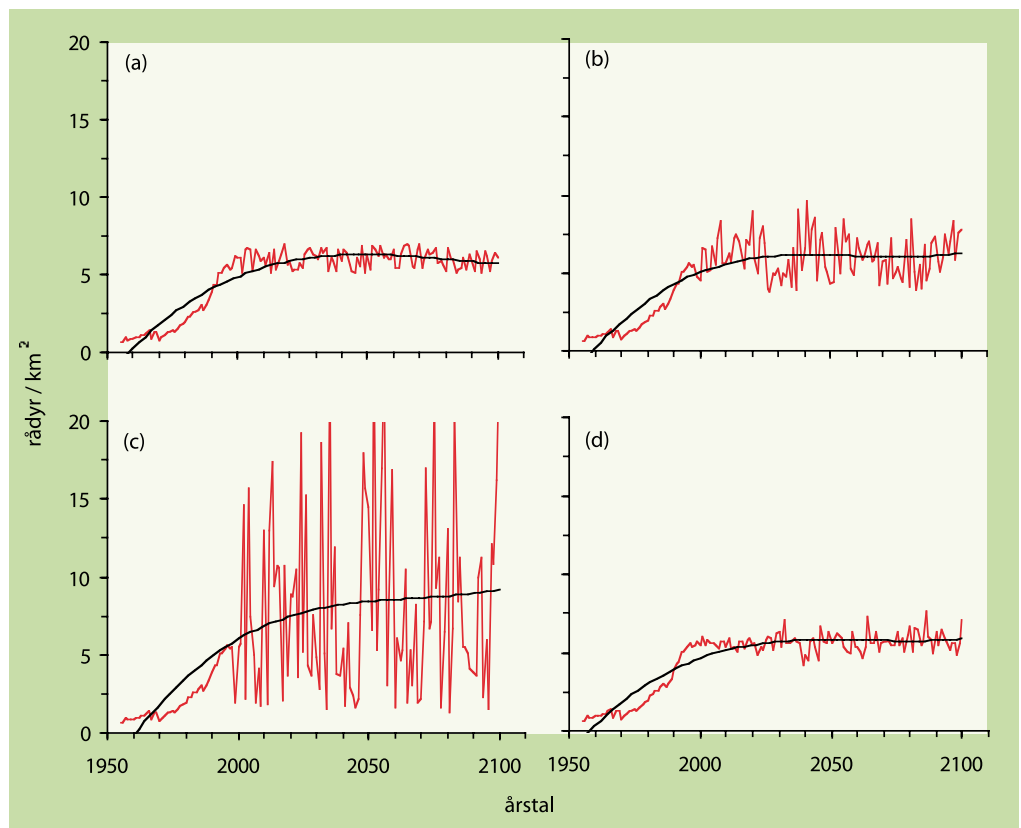


7 Rådyret i fremtiden

Det er altid svært at simulere fremtidige bestandsudviklinger. Selvom man har en stærk formodning om fx hvorledes klima og det danske landskab vil ændres i den nærmeste fremtid, kan pludselige afvigelser og uforudsete effekter forårsage markante spring i bestandsudviklingen. Hvad man imidlertid kan gøre, er at se hvorledes forskellige scenarier der tager udspring i den nuværende situation, vil påvirke den overordnede variation i bestandsudviklingen. Ændres det nuværende klima og landskabsstruktur ikke, vil rådyrbestanden svinge afhængig af tæthed omkring bestandenes bærekapacitet (Fig. 29a). Tilføres dette system en vis,

men konstant variation i klima og landskabsstruktur, vil bestandssvingningerne omkring bærekapaciteten øges (Fig. 29b). Tilføjer vi en positiv trend i den klimatiske og landskabsmæssige variation som man fx forventer at temperaturen vil udvikle sig over de næste årtier, så øges variationen i bestandssvingningerne til en kaotisk karakter samtidig med at bærekapaciteten ændres (Fig. 29c). I scenarierne afbilledet i Fig. 29b-c er den tilførte klimatiske og landskabsmæssige effekt additiv direkte på bestandsstørrelse. Ændres denne effekt til at påvirke fødsels- og dødsrater, mindskes variationen omkring bærekapaciteten (Fig. 29d).

Figur 29: Modelsimuleringer af rådyrbestanden på Bornholm over perioden 1998-2100 under fire scenarier med forskellige omgivende forhold: (a) nuværende klimatiske og landskabsmæssige forhold ændres ikke over perioden, (b) klimatiske og landskabsmæssige forhold varierer, men holdes på et konstant niveau, (c) klimatiske og landskabsmæssige forhold varierer med en stigende trend (varmere og mere skov) og (d) klimatiske og landskabsmæssige forhold varierer med trend, men modsat a-c hvor effekten er additiv på bestandsstørrelser med multiplikativ effekt på vækstrate. Alle simuleringer er fortaget med den fundne 1-dimensionelle populationsmodel ($N_t = a \cdot N_{t-1}$) som basis med årlige vækstrater svarende til de observerede i perioden 1992-98. I hvert panel indikerer den sorte linie trenden i bestandsudvikling.



Ovenstående simuleringer belyser kun en del af de fremtidige scenarier, men viser også at selv små ændringer i rådyrs miljø, såsom en klimatisk trend, kan have betydelige konsekvenser for rådyrets bestandsdynamik.

7.1 Manglende viden

Rådyr er et af de fritlevende dyr som vi ved mest om, men der er stadig mange områder hvor der endnu kun vides ganske lidt. Fx vil en dokumentation af hvor stor en andel af rådyrbestanden der nedlægges gøre det væsentligt mere sikkert at anvende vildtudbyttestatistikken som mål for bestandsudvikling. I denne sammenhæng er der desuden behov for at opgøre trafikens betydning for råvildtbestanden. Hvis der omkommer op til 25.000 rådyr årligt i trafikken, påvirker det i væsentlig grad den andel af bestanden som modelberegninger forudsiger at der kan udtages ved bæredygtig jagt.

Det er grundlæggende for enhver forvaltning af levende ressourcer at man skal være i stand til at måle bestandstætheden. Netop det at kvantificere bestanden med en acceptabel sikkerhed er forbundet med store vanskeligheder. Der savnes i høj grad sikre og praktisk anvendelige metoder som er brugbare under danske forhold.

Vi ved også for lidt om interaktioner mellem arter som rådyr, krondyr og ræv.

Mange jægere er af den overbevisning at den stigende bestand af kronvildt har negative følger for råvildtbestanden, men der foreligger ikke nogen god dokumentation for denne påstand.

Analyserne i denne rapport som er baseret på vildtudbyttestatistikken, angiver en relativ beskeden interaktion mellem ræv og rådyr, men forholdet burde dokumen-

teres ved feltstudier af danske bestande. Vores viden er ligeledes begrænset med hensyn til rådyrenes udnyttelse af landskabet. Vi har således kun en begyndende forståelse af hvilken betydning de menneskeskabte forandringer som har sat sit tydelige præg på det danske landskab, har haft for råvildtet. Et af mange aspekter er betydningen af de vintergrønne marker. Vores analyser tyder på at de har haft en begrænset betydning, men forholdene kunne med fordel uddybes ved at sammenligne rådyrs fødevalg i et typisk landbrugsområde i dag med de undersøgelser vi har fra 70'erne.

Hvor stor en andel af rådyrbestanden der dræbes i trafikken, er endnu ikke klarlagt. Under en række antagelser og simpel købmandsregning kan antallet estimeres til mellem 20.000 og 25.000 rådyr/år, men tallet er yderst usikkert.

Befolkningens ønsker om flersidig anvendelse af landskabet med forbedrede rekreative muligheder skaber fokus på rådyret som en hyppig vildtart, men stiller samtidig større krav til forvaltningen. På trods af de nævnte huller i vores viden er der i dag en omfattende biologisk basisviden for forvaltningen af rådyrbestanden. En viden som vil kunne sikre en fortsat succes for rådyret som nøgleart i det danske landskab.



Biler og landbrugsmaskiner er farlige for rådyr, men hvor mange der omkommer er endnu ikke undersøgt. På billedet ses et rålam som er dræbt under høslæt. I de første uger efter fødslen vil ikke engang støjen fra en stor landbrugsmaskine få lammene til at flytte sig. Foto: DMU/Jørn P. Berthelsen.



8 Sammen drag

Rådyret er en oprindelig art i Danmark, men var fåtallig og ujævnt fordelt i den første del af det 20'ende århundrede, sandsynligvis på grund af et hårdt jagttryk. Efter 1941 hvor den landsdækkende vildtudbyttestatistik blev påbegyndt, er udbyttet af rådyr steget kraftigt, og der nedlægges nu over 100.000 rådyr om året i Danmark, ca. 5 gange mere end i 1941. I dag er rådyr et mere almindeligt jagtbytte end harer.

Uafhængige optællinger af rådyr godtgør at udbyttestatistikken kan bruges som et godt mål for bestandsændringer. Analyser af det årlige rådyrudbytte viser at bestanden i Danmark er vokset eksponentielt op til 1993 hvorefter tilvæksten begyndte at falde i enkelte områder. Den eksponentielle vækst er typisk for bestande af dyr som udvikler sig i et miljø uden ressourcemæssige begrænsninger. Der har altså været rigeligt med føde, gunstigt klima og en beskedent prædation, og dyrenes formering har været optimal. I enkelte amter har den gennemsnitlige tilvækst over en årrække været så høj som 15%, svarende til at bestanden er fordoblet i løbet af 6 år. Denne stigning skyldes både en geografisk spredning og en stigende bestandstæthed.

Der er store geografiske forskelle i tætheden af rådyr. I Vestjylland og Nordjylland er bestandstætheden lav, men det er til gengæld også her at rådyrbestanden sta-

dig er i tilvækst. For landet som helhed er den samlede tilvækst i dag reduceret til omkring nul, idet bestanden falder i enkelte amter.

Rådyret er den eneste hjorteart i Danmark som er territoriehævdende hvorfor lokale bestande reguleres både af dyrenes sociale adfærd og af tæthed i forhold til fødegrundlaget.

Tætheden af rådyr stiger fra vest mod øst i Danmark, og der nedlægges ca. 4 gange flere rådyr på Bornholm end i de vest- og nordjyske amter. For en stor dels vedkommende er der tale om forskelle i landskabets bæreevne for rådyr. Analyser viser at jordbundens beskaffenhed og bevoksnings sammensætning er afgørende for hvor tæt en rådyrbestand kan være. Forklaringen er at gode jordbundsforhold giver grundlag for en stor fødemængde både i det åbne land og i skoven. På den gode jord er der primært plantet løvskov som i forhold til nåleskov giver rådyret langt bedre fødemuligheder. Ung nåleskov giver rådyrene god dækning, men tilsyneladende opfylder selv meget små arealer dyrenes behov.

Hvis den planlagte fordobling af det danske skovareal primært sker som løvskov, kan det forventes at landskabets bæreevne for rådyr forøges og dermed giver grundlag for en yderligere stigning i rådyrbestanden.

Gennem de sidste 50 år er menneskets måde at anvende landskabet på forandret en del. Landbruget er de fleste steder blevet mere intensivt og afgrødevalget mindre varierende, men markerne er i stigende grad blevet grønne hvor de før i tiden

Rådyret æder en lang række forskellige plantearter hvoraf de dog kun tager de mest fordøjelige dele. Hvilke arter der foretrækkes afhænger af årstid og lokal forekomst. Foto: Manfred Danegger/Jagt & Natur.

lå pløjede og uden vegetation vinteren over. I dag dyrkes der vintergrønne afgøder på 70% af landbrugsarealet. Idet rådyrbestanden kun i de seneste år har været i nærheden af bæreevnen, viser vores analyser kun en svag, men positiv betydning af denne nye føderessource. Rådyr søger ofte føde på de vintergrønne markarealer, og det kan forventes at betydningen af denne fødekilde vil vise sig tydeligere i talmaterialet for de kommende år. Etablering af flerrækkede læhegn og småbiotoper i det åbne landskab vil forbedre adgangen til markarealernes føderessource.



Rådyrbestanden i Danmark er vokset stærkt i perioden 1970-1993. Væksten er nu aftaget og bestanden synes at stabilisere sig. I enkelte dele af landet, hvor tætheden endnu er lav, vokser bestanden dog fortsat. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.

Rævene påvirker rådyrbestandene negativt, men i de fleste amter er effekten moderat. Årsagen til den moderate effekt er sandsynligvis at ræve i Danmark kun tager rådyrlam i en kort periode efter deres fødsel. Resten af året lever ræven af andre fødekilder og er derfor ikke afhængig af rådyrbestanden. Da ræveskaben udelukkende har været udbredt i Jylland og på Bornholm, er Fyn og Sjælland eksempler på områder hvor rådyrbestandene er vokset parallelt med landets øvrige amter på trods af en stigende rævebestand. I disse bestande har rævene godtnok påvirket rådyrbestandene og reduceret tilvæksthastigheden, men altså i så beskeden en grad at udviklingen ikke adskiller sig fra det generelle mønster.

Sammenfaldende med en stærkt stigende rådyrbestand, få ræve og stigende arealer med vintergrønne marker har vi i Danmark haft en række milde vintre med meget beskedent eller helt manglende snefald. Vores analyser viser at det milde klima har haft en lille, men positiv effekt på rådyrbestandens udvikling.

Mennesket påvirker sine omgivelser gennem den måde vi bruger landskabet på dels gennem landbrug, dels ved rekreativ udfoldelse. Forsøg viser således at råvildt fravælger områder i skoven hvor der færdes mange mennesker. Der er dog intet som tyder på at det generelle niveau for rekreativ udfoldelse har nogen negativ effekt på den samlede råvildtbestand i landet.

På trods af en række felter hvor vi mangler viden, findes der i dag en omfattende biologisk basis for forvaltning af rådyrbestanden, således at vi kan sikre fortsat succes for denne nøgleart i det danske landskab.



I områder med meget løvskov er bestanden af rådyr tættest. I nogle løvskove kan bundvegetationen være så frodig at der både er god føde og dækning. Foto: DMU/Carsten Riis Olesen.

9 Citeret litteratur

- Aaris-Sørensen 1992:** Deglaciation chronology and re-immigration of large mammals. A south Scandinavian example from Late Weichselian – Early Flandrian. – *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 153: 143-149.
- Andersen, J. 1953:** Analysis of a Danish roe deer population based on the extermination of the total stock. – *Danish Review of Game Biology* 2: 127-155.
- Andersen, R., Duncan, P. & Linnell, J. D. C. 1998:** The European roe deer: the biology of success. – Scandinavian University Press, Oslo. 376 pp.
- Asferg, T. & Jeppesen, J. L. 1996:** Rådyrjagten i Danmark 1993/94. – Faglig rapport fra DMU, nr. 152. 39 pp.
- Asferg, T. 2000:** Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 1999/2000. – Faglig rapport fra DMU, nr. 343. 36 pp.
- Bengtsson, T. & Harder, J. 2001:** Rapport – schweishunderegistret 2000/2001. – Danmarks Jægerforbund. 29 pp.
- Cederlund, G. 1981:** Daily and seasonal activity pattern of roe deer in a boreal habitat. – *Viltrevy* 11 (8): 315-353.
- Cederlund, G. & Liberg, O. 1995:** Rådjuret, viltet, ekologin och jakten. – Svenska Jägarförbundet. 301 pp.
- Danilkin, A. A. 1995:** *Capreolus pygargus*. – *Mammalian Species*, 512: 1-7.
- Danmarks Statistik:** Årbøger 1975-2000.
- Etwill, P. (red.) 2000:** Miljø 2000. – Danmarks Statistik. 265 pp.
- Forchhammer, M. C. & Asferg, T. 2000:** Invading parasites cause a structural shift in red fox dynamics. – *Proceedings of the Royal Society London B* 267: 779-786.
- Hofmann, R. R. 1985:** Digestive physiology of the deer (their morphophysiological specialisation and adaption). *Biology of deer production*. – Royal Society of New Zealand Bulletin 22: 393-407.
- Hofmann, R. R. 1989:** Evolutionary steps of ecophysiological adaption and diversification of ruminants. A comparative view of their digestive system. – *Oecologia* 78: 449-457.
- Jacobsen, E. M. 2000:** Punkttællinger af ynglefugle i eng, by og skov 1999. – Arbejdsrapport fra DMU, nr. 125. 68 pp.
- Jeppesen, J. L. 1987:** The disturbing effects of orienteering and hunting on roe deer (*Capreolus capreolus*). – *Danish Review of Game Biology* 13 (3): 1-24.
- Jeppesen, J. L. 1989:** Activity patterns of free-ranging roe deer (*Capreolus capreolus*) at Kalø. – *Danish Review of Game Biology* 13 (8): 1-32.
- Landbrugsministeriet 1987:** Bekendtgørelse nr. 655 af 09/10/1987: Bekendtgørelse om sædskifte- og gødningsplaner samt grønne marker i jordbruget. 5 pp.
- Madsen, J., Asferg, T., Clausager, I. & Noer, H. 1996:** Status og jagttider for danske vildtarter. – Tema-rapport 1996/6. 112 pp.

- Madsen, H.B., Nørr, A.H. & Holst, K.A. 1992:** Atlas over Danmark. Serie 1, bind 3. Den danske jordklassificering. – Det Kongelige Danske Geografiske Selskab (red. Jacobsen, W.K.). 56 pp.
- Madsen, P. & Olesen, C. R. 2001:** The importance of soil preparation and light conditions on the natural regeneration of beech. – Manuscript for publication in Forest Ecology and Management.
- Olesen, C. R. 2001:** Grænser for vildt. – I: Hels, T., Nilsson, K., Frandsen, J.N., Fritz-bøger, B. & Olesen, C.R. (red.): Grænser i landskabet. – Odense Universitetsforlag. 277 pp.
- Olesen, C. R., Andersen, A. H. & Hansen, T. S. 1997:** Rådyr, mus og selvforyngelse af bøg ved naturnær skovdrift. – Faglig rapport fra DMU, nr. 203. 60 pp.
- Olesen, C. R., Coutant, A. E. & Theil, P. K. 1997:** Større O-løb og forstyrrelse af råvildt. – Skoven 1997 (1): 6-9.
- Olesen, C. R., Forchhammer, M. C. & Asferg, T. 2002:** Environmental factors explaining roe deer population fluctuations in Denmark. – Manuscript for publication in Ecology.
- Olesen, C. R. & Kristiansen, N. S. 2000:** Design and evaluation of an automatic localisation system based on Doppler antennas used in wildlife studies. – I: Eiler, J.H., Alcorn, D.J. & Neuman, M.R. (eds.): Proceedings of the 15th International Symposium on Biotelemetry, Juneau, Alaska, May 9-14 1999. — Biotelemetry 15: 474-487.
- Olesen, C.R. & Madsen P. 2000:** Råvildt og etablering af ny skov. Skydes, hegnes eller...? – Jagt og Natur 2000 (4): 64-65.
- Olesen, C. R. & Madsen, P. 2001:** The impact of roe deer on the natural regeneration of beech. – Manuscript for publication in Forest Ecology and Management.
- Olesen, C. R., Theil, P. K. & Coutant, A. E. 1998:** Rådyr og forstyrrelse. – Faglig rapport fra DMU, nr. 237. 56 pp.
- Petersen, M. R. & Strandgaard, H. 1992:** Roe deer's food selection in two different roe deer biotopes. – Proceedings of the CIC-symposium "Capreolus", Salzburg 1992.
- Strandgaard, H. & Asferg, T. 1980:** Vildtudbyttet i Danmark II. – Danish Review of Game Biology 11 (5): 1-112.
- Strandgaard, H. 1972:** The roe deer (*Capreolus capreolus*) population at Kalø and the factors regulating its size. – Danish Review of Game Biology 7 (1): 1-205.
- Strandgaard, H. 1999:** De Borris Rådyr. – Limosa, Hornslet. 88 pp.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser – DMU – er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelse kan rettes til:

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

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

Direktion
Personale- og Økonomisekretariatet
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Havmiljø
Afd. for Mikrobiel Økologi og Bioteknologi
Afd. for Arktisk Miljø

Danmarks Miljøundersøgelser
Postboks 314
Vejløvej 25
8600 Silkeborg
Tel: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

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

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

Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi

Publikationer:

DMU udgiver temarapporter, faglige rapporter, arbejdsrapporter, tekniske anvisninger, årsberetninger samt et kvartalsvis nyhedsbrev, DMU Nyt. En oversigt over DMU's publikationer og aktuelle aktiviteter kan findes på DMU's hjemmeside. Årsberetning og DMU Nyt er gratis.

Tidligere TEMA-rapporter fra DMU

- 14/1997: Mikrobiologiske bekæmpelsesmidler i planteproduktion – muligheder og risici
Niels Bohse Hendriksen m.fl., 28 sider, Kr. 40,-
- 15/1997: Kemikaler i hverdagen
Suresh C. Rastogi m.fl., 40 sider, Kr. 60,-
- 16/1997: Luftkvalitet i danske byer
Finn Palmgren m.fl., 64 sider, Kr. 90,-
- 17/1998: Olieeftersforskning og miljø i Vestgrønland
David Boertmann m.fl., 56 sider, Kr. 80,-
- 18/1998: Bilisme og miljø – en svær balance
Mette Jensen m.fl., 48 sider, Kr. 60,-
- 19/1998: Kemiske stoffer i landbruget
John Jensen m.fl., 32 sider, Kr. 40,-
- 20/1998: Naturen og landbruget
Rasmus Ejrnæs m.fl., 76 sider, Kr. 100,-
- 21/1998: Skov og skovvandløb
Nikolai Friberg, 32 sider, Kr. 40,-
- 22/1998: Hvordan står det til med naturen?
Michael Stoltze, 76 sider, Kr. 100,-
- 23/1998: Gensplejsede planter
Christian Damgaard m.fl., 40 sider, Kr. 60,-
- 24/1999: Danske søer og deres restaurering
Martin Søndergaard m.fl., 36 sider, Kr. 50,-
- 25/1999: Tropisk diversitet – skov og mennesker i Ecuador
Flemming Skov m.fl., 48 sider, Kr. 60,-
- 26/1999: Bekæmpelsesmidler – anvendelse og spredning i miljøet
Betty Bügel Mogensen m.fl., 64 sider, Kr. 80,-
- 27/1999: Giftige alger og algeopblomstringer
Hanne Kaas m.fl., 64 sider, Kr. 80,-
- 28/1999: Dyreplankton i danske farvande
Torkel Gissel Nielsen m.fl., 64 sider, Kr. 80,-
- 29/1999: Hvor kommer luftforureningen fra?
Jytte Illerup m.fl., 32 sider, Kr. 40,-
- 30/1999: Bundmaling til skibe – et miljøproblem
Signe Foverskov m.fl., 48 sider, Kr. 60,-
- 31/2000: CO₂ – Hvorfra, hvorfor, hvor meget?
Jes Fenger, 40 sider, Kr. 40,-
- 32/2000: Risiko og usikkerhed – miljø og fødevarer
Hans Løkke, 52 sider, Kr. 50,-
- 33/2000: De gode, de onde og de grusomme bakterier
Bjarn Munk Hansen m.fl., 60 sider, Kr. 40,-
- 34/2000: Planter i vandløb – fortid, nutid og fremtid
Annette Baatrup-Pedersen, 36 sider, Kr. 40,-
- 35/2000: Fugle i Tøndermarsken – bestandsudvikling og landbrug
Lars Maltha Rasmussen m.fl., 52 sider, Kr. 50,-
- 36/2000: Modeller i miljøkemien - hvad kan de bruges til?
Patrik Fauser m.fl., 40 sider, Kr. 40,-
- 37/2000: Borte med blæsten? Modeller til vurdering af luftforurening
Jørgen Brandt m.fl., 56 sider, Kr. 50,-
- 38/2000: Minedrift og miljø i Grønland
Poul Johansen m.fl., 56 sider, Kr. 50,-

De enkelte hæfter i serien "TEMA-rapport fra DMU" beskriver resultaterne af DMU's forskning inden for et afgrænset område. Rapporterne er skrevet på letforståeligt dansk og henvender sig til alle, der er interesseret i miljø og natur. Serien er udformet så den kan bruges i undervisningen i folkeskolens ældste klasser og i gymnasiet.

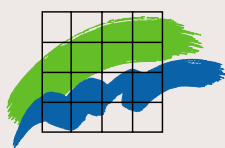
Rådyret er en oprindelig art i Danmark. Arten var fåtallig og ujævnt fordelt i den første del af det 20'ende århundrede, men har siden bredt sig, og er nu almindeligt forekommende i alle dele af landet. I dag er rådyret et mere almindeligt jagtbytte end haren. Det årlige jagtudbytte er ca. femdoblet gennem de seneste 60 år og er nu over 100.000. I enkelte amter har den gennemsnitlige tilvækst over en årrække været så høj som 15%, svarende til en fordobling af bestanden i løbet af 6 år.

Bestanden voksede kraftigt indtil midten af 1990'erne hvorefter tilvæksten begyndte at aftage i nogle områder. Dette vækstmønster er typisk for bestande der udvikler sig i et miljø uden ressourcemæssige begrænsninger. Rådyrene har kunnet formere sig optimalt gennem en lang periode med adgang til rigelig føde i skove og på de vinter-grønne marker, gunstigt klima og beskeden prædation. Dyrenes indbyrdes konkurrence er dog steget i takt med bestands-tætheden og har medvirket til at dæmpe tilvæksten.

Tætheden af rådyr stiger markant fra vest mod øst i Danmark, og der nedlægges ca. 4 gange flere rådyr på Bornholm end i Vest- og Nordjylland. Det skyldes især store forskelle i landskabets bæreevne for rådyr, forskelle som hovedsageligt er betinget af faktorer som jordbundens beskaffenhed og træartsfordelingen i skovene.

Rapporten indeholder både generelle oplysninger om rådyrets biologi og en mere detaljeret analyse af de faktorer der har været af betydning for rådyrets udvikling fra fåtallig til almindelig

Billedet af en rå med fire lam illustrerer rådyrets ganske særlige evne til at formere sig hurtigt hvis leveforholdene er gunstige. I Danmark forekommer det dog meget sjældent at et rådyr føder og opfoster fire lam. Almindeligvis føder råen to lam hvert år. Foto: Horst Arndt/Jagt & Natur.



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

