

Naturvidenskabelig kandidateksamen

Juni 1998

Spørgsmål i denne 3 dages skriftlige tag-hjem-opgave:

“Der ønskes en vurdering af de forskellige metoder til bestemmelse af den kvalitative og kvantitative sammensætning af de store herbivore (ungulates) føde.”

Opgaven besvaret af

Stud. scient. Mogens Ring Petersen

Indholdsfortegnelse

Indledning	2
Sammenligning af forskellige observationsmetoder	2
Sammenligning af vomprøver og fæcesprøver	4
Hegning	6
Undersøgelse af næringsindholdet i føden	7
Konklusion	8
Litteratur	9
Appendix 1: Skema over de almindeligste former til at undersøge herbivoreernes føde på.	10

Indledning

Der er flere forskellige måder at undersøge dyrs føde på. For de store herbivoreers vedkommende gennemgås de mest almindelige metoder, og disse sammenlignes, så man får et indtryk af fordele og ulemper ved de enkelte metoder.

Til at belyse disse ting vil jeg anvende nogle artikler, som i særligt grad egner sig til dette formål.

Sammenligning af forskellige observationsmetoder

Wallmo et al. (1973) har for at undersøge, hvor godt man på afstand kan observere, hvad dyrene æder, lavet et forsøg, hvor de har anvendt nogle tamme Storørede Hjorte, "Mule Deer" eller "Black-tail Deer (*Odocoileus hemionus*), som lever i Nordamerika. Disse går i en indhegning på 200-520 fod (67x158 m), som er delt op i 10 firkanter på 100x100 fod (ca. 30x30 m). Området er et typisk område, hvor der bl.a. vokser en dominerende bynkeart (*Artemisia tridentata*).

Forsøget går så ud på, at en person står oppe i et observationstårn 3½ meter over jorden og følger et dyr i kikkert med 6x forstørrelse, mens en anden person følger det samme dyr rundt i området på ganske tæt hold. Observation på denne måde med kikkert benævnes ofte med udtrykket "grazing minutes"- eller "grazing seconds"-metoden. Det, man måler her, er den tid, dyrene har brugt til at græsse på

de enkelte planter. Der var to dyr med i forsøget, og de var så tamme, at personen, der fulgte med det blot lige kunne skubbe dyrets hoved lidt væk fra vegetationen, så han i tvivlstilfælde kunne se helt præcist, hvilken plante, den var i gang med. På denne måde var den tætte observation stort set fejlfri. På **Figur 1** ses området med tårnet og indsat et billede, hvor man ser, at dyret bliver observeret tæt på. Samtidige observationer blev udført i fem minutters intervaller, og der blev brugt en båndoptager til at indtale observationerne på.



Figur 1: Indhegning med Storørede Hjorte, hvor man ser observationstårnet i baggrunden. Indsat: et dyr, der bliver observeret tæt på.

Mens personen der fulgte dyret registrerede, hvor mange bid, der var af de enkelte planter, prøvede tårnobservatøren at vurdere, hvor mange sekunder, der blev brugt på den enkelte planteart. Det er altså ikke helt det samme, de registrerer, men det har nok været mest praktisk at gøre sådan. Udover disse to ting gik

man også ud bagefter, hvor man så fulgte sporene i sneen for at prøve at vurdere, hvad der var blevet spist. Denne metode benævnes ofte **“feeding-site”-metoden**, og her tæller man plantedele (som f.eks. stængler), der er bidt af. Dette er jo den klassiske metode, som er mest velegnet, hvor der ligger sne mere eller mindre permanent om vinteren. I dette forsøg fulgte man sporene, og ved hver tredje fodspor undersøgte man, hvad dyrene havde spist, idet man udlagde en et kvadrat på 1 kvadratfod (ca. 30x30 cm). Altså en slags cirklingsanalyser, og det var således ikke alt, hvad dyrene havde spist, man fik med. I Danmark vil denne metode kun undtagelsesvis kunne benyttes, da der - som sikkert alle husker - kan forekomme flere vintre i træk, hvor der stort set ingen sne falder.

Bagefter blev de tre metoder så sammenlignet ved, at man rangordnede planterne, således at den vigtigste plante i hver undersøgelse fik nr. 1, den næstvigtigste nr. 2 osv..

Resultatet var, at større buske, f.eks. *Amalanchier alnifolia* havde en tilbøjelighed til at blive overestimeret på lang afstand, da det så ud som om dyret åd af busken, hvorimod det tæt på kunne ses, at det i virkeligheden var andre mindre planter, der blev ædt, som stod sammen med eller inde i busken. En anden skævhed var, at dyret bearbejdede busken længere tid, inden den reelt tog en bid af den, og der derfor kom for mange sekunder med ved “grazing seconds”-metoden. Meget udbredte planter, som f.eks. *Artemisia tridentata*, optrådte de også for hyppigt, da observatøren på lang afstand tit troede, at det var bynken, hvorimod det i virkeligheden var andre planter, der stod op ad bynken, der blev ædt. I alt mistede fjernobservatøren 4 ud af 15 arter, som blev observeret som føde. Kun en art blev observeret fra lang afstand, som ikke blev taget i virkeligheden.

Da den længste afstand i forsøget var på 105 m, og den almindeligste afstand var på 45 m, og da begge observatører var meget dygtige

botanikere, siger det lidt om, hvilke fejlmuligheder fjernobservationsmetoden indeholder. Man skal heller ikke forvente at komme så tæt under normale omstændigheder. Forfatterne fastslår ud fra deres forsøg, at man skal være højst 23 meter (75 fod) fra dyret i et tilsvarende tårn for at forvente at bestemme mere end 80% af de planterarter, der bliver ædt, korrekt.

Som før omtalt, prøvede man også at gå ud bagefter for ved at se på de afbidte planter at prøve at vurdere, hvad dyrene havde spist, feeding-site-metoden. Resultatet af denne undersøgelse var, at kun de to vigtigste planter, som dyrene to, altså dem som hyppigst blev ædt, også var de samme ved feeding-site-metoden og var ikke så dårligt bedømt, mens man ellers slet ikke kunne regne med de andre tal, man fik. I dette tilfælde havde man jo “facitlisten”, så man kunne sammenligne. Buske blev underestimeret. Nogle fejl opstod sandsynligvis ved, at man ikke kunne sige, om det var de Storørede Hjorte eller nogle helt andre dyr, der havde ædt af de pågældende planter. Andre og vigtigere fejl opstod ved, at det kun var stikprøver, man tog. Der blev nemlig kun lagt en prøveflade ud for hver tredje fodspor. Planter, der var meget koncentrerede på området, kunne give fejl ved denne metode. F.eks. forekom *Amalanchier alnifolia* - en bærmispel - som nogle få store buske, og den var kun med i 3 af de i alt 246 prøveflader, men når et dyr var i færd med at æde denne plante, kunne den tilbringe adskillig tid ved den samme plante, og det kom ikke til at fremgå ved denne teknik. *Amalanchier alnifolia* blev derved kraftigt underestimeret. Modsat var en græs som *Agropyron spicatum* almindelig og meget udbredt, så den kom til at forekomme i 174 ud af de i alt 246 prøveflader. Dyrene havde tilbøjelighed til lige et nippe en bid her og så en der lidt senere. De standsede aldrig op for blot at spise denne græs, så den blev overestimeret ved denne metode.

Konklusionen er, at denne metode kan bruges til at finde de vigtigste fødeplanter, men

bedømmelsen af kvantiteten af de enkelte planter kan være meget fejlagtig.

Sammenligning af vomprøver og fæcesprøver



Figur 2: Gaffelbuk (fra Burt & Grossenheider, 1964)

Kessler et al. (1981) sammenligner tre metoder til at vurdere store herbivorets føde ud fra indholdet af planterester i vomprøver og fæces. Til dette formål studerer de Gaffelbukke, **Figur 2**, Pronghorn (*Antilocapra americana*), som lever i Nordamerika, hvor de fra nedlagte gaffelbukke

fra tre lokaliteter udtog vom- og fæcesprøver fra hvert enkelt dyr. Vomprøverne blev dels undersøgt makroskopisk. Det er det, de benævner "**macrorumen**" og dels mikroskopisk, "**microrumen**". Fæcesprøverne blev også undersøgt i mikroskop, "**microfæces**". I det følgende vil jeg bruge de samme benævnelser.

Resultatet blev, at der blev fundet arter ved microrumen og microfæces, som ikke blev fundet ved macrorumen. Dette var jeg udmærket godt klar over, da jeg selv undersøgte vomprøver ved macrorumen-metoden, idet det sagtens kunne være flere arter i den mere eller mindre opløste suppe i vomprøven, men jeg besluttede med vilje at se bort fra dette mere eller mindre opløste materiale og så lade det store antal af vomprøver give en større nøjagtighed. Ved macrorumen er det opløste materiale svært at kategorisere yderligere. Det kan man derimod ved microanalyserne, hvor det opløste materiale kan deles op i browse, urter (forbs) og græsser (grasses). I specialet og artiklerne anvender jeg/vi betegnelsen urter (herbs), og med denne betegnelse mener vi urter, men ikke græsser. Så i virkeligheden skulle vinok have brugt betegnelsen forbs, men det var jeg/vi ikke klar over på det tidspunkt,

artiklerne blev beskrevet. Med hensyn til ordet **browse** betegner det, når jeg bruger ordet, afbid af grene af træer og buske, men det er mit indtryk, at der er stor uenighed om, hvad ordet betyder. Her er et par eksempler. I Websters udmærkede store tykke Dictionary står der:

Browse, v.t.

1) To feed on, as the ends or branches of trees and shrubs, or the young shoots: said of cattle, deer, and some other animals.

2) To pasture on; to nibble off; to graze on.

Browse, v.i.

1) To feed on the tender branches or shoots of shrubs or trees, as cattle, sheep, etc..

2) To nibble: to graze.

Altså både den betydning, jeg lige har beskrevet, men også bare det at græsse.

En forespørgsel til dr. Kjell Wahlström (pers. medd.), om hvad man i Svenska Jägarförbundet, Forskningsavdelningen forstod ved en "browser" gav følgende resultat: "An animal feeding mainly on dichotyledons (including leaves and twigs from trees and bushes as well as herbs and dwarf shrubs), and that could not survive on a diet only consisting of monocots (mainly grass)."

Som det ses er det ikke rigtigt til at få en entydig betydning af ordet.

I undersøgelsen af gaffelbukkene undersøgte man, hvor godt de tre metoder var korrelerede (Spearman's test) med hensyn til de enkelte arters hyppighed. Det viste sig, at microrumen og microfæces var bedst korrelerede, mens henholdsvis macrorumen og microrumen og macrorumen og microfæces var dårligere korrelerede.

Microfæces-metoden har den fordel, at dyret ikke behøver at lade livet for at undersøgelsen kan laves. Det kunne jo dreje sig om et sjældent dyr. Der kunne også være tale om et dyr, der er svært at observere, men hvis den har karakteristisk fæces - og der er der jo mange dyr, der har - kan man alligevel lave en undersøgelse. Ligeledes kan der laves mange undersøgelser fra det samme dyr, selv om man selv-

følgelig ikke kan vide, hvilket dyr fæces stammer fra, men hvis dyrene er mærkede, f.eks. med reflekshalsbånd, som nogle af rådyrene på Borris Hede, kunne man godt tænke sig, at denne mulighed også forelå. Med vomprøverne derimod er det kun en éngangsforeteelse. Det var jo netop dette, der udgjorde en begrænsningen omtalt i Petersen & Strandgaard (1994). Det kunne have været meget interessant at vide, om det enkelte dyr havde forkærlighed for en bestemt plante, eller om det bare var en tilfældighed, at den lige havde kastet sig over denne plante lige netop den dag, den blev skudt. En anden dag var det måske en anden plante, der blev ædt voldsomt. Hvis jeg skulle gætte, ville jeg gætte på det sidste, men jeg kan selvfølgelig slet ikke vide det.

Et af de klassiske problemer med fæcesanalyser er, at de enkelte planter bliver nedbrudt med forskellig hastighed. Pulliam (1978) har udført forsøg med at fodre nogle "elk" i en indhegning. Nu skal man være opmærksom på, at "elk" ikke er en elg, men er den amerikanske udgave af kronstyr (*Cervus canadensis*). Man oplever det netop tit forkert oversat til elg i f.eks. fjernsynsudsendelser. Pulliam anbefaler, at man bruger korrektionsfaktorer til at mindske værdier for svært forgængelige planter som buske og græsser og andre korrektionsfaktorer til urter, som har tilbøjelighed til at blive underestimeret, hvis man prøver at vurdere mængdeforholdet ud fra microfæces.

En anden fejl opstår fordi nogle planter ved selve tygningen og forarbejdningen af føden blev fordelt bedre end andre planter, og derved bliver mere repræsenteret end andre planter, selv om de måske er lige meget repræsenteret. Dette skyldes, at man ved den mikroskopiske analyse er nødt til at bruge et rudenet med nogle "mikrokvadrater", som man så ser om planten er indenfor, og her vil den bedre mekanisk fordelte plante optræde hyppigere.

Nogle planter har nogle karakteristiske celledstruktur, som gør, at de lettere bliver identificeret, og disse planter har måske også en

tendens til at få en større andel af det bestemte materiale end planter, der ikke har disse karakteristika. Som eksempler kan nævnes *Astragalus* og *Lupinus*, som har specielt formede trichomer (hår), som ligget i en karakteristisk vinkel ud fra overflade, mens *Penstemon* er uden særlige karakteristika.

Jeg genkender denne problematik fra mine egne vomprøver. F.eks. skulle der kun et enkelt blad på nogle få millimeter af hedelyng (*Calluna vulgaris*), klokkeløg (*Erica tetralix*) eller revling (*Empetrum nigrum*) til, før at man kunne se, at det var disse planter, det drejede sig om. Bølget Bunke (*Deschampsia flexuosa*) kunne erkendes med blot nogle få millimeter af et blad, da de er karakteristisk femkantede. Under stereolup ville disse flader blinke på en bestemt måde, når de drejes, og endelig skulle der bare en få millimeter stor stump til af et tyttebærblad (*Vaccinium vitis-idaea*) til, før at jeg kunne se, at det drejede sig om tyttebær.

Konklusionen af undersøgelsen med gaffelbukkene blev, at man kunne opnå tilfredsstillende resultater fra alle tre metoder, når det blot gik om at finde ud af hvilke planter, der var de vigtigste, næstvigtigste osv., men det med hensyn til den volumenmæssige forekomst var det nødvendigt at bruge en eller anden form for korrektion. Den bedste metode var uden tvivl "esophageal fistulation". Jeg opfatter dette som værende en metode, hvor man har et dyr, hvor der kan tages prøver af føden, evt. automatisk ved hjælp af et rør ind til spiserøret. Forfatterne skriver, at denne metode ikke benyttes til vildtlevende dyr. Alle tre metoder, macrorumen, microrumen og microfæces er udmærkede til at bedømme hovedtrækkene i dyrenes føde, men macrorumen er naturligvis de mest troværdige, når volumenindholdet af de enkelte planter skal vurderes. For mit eget vedkommende overvejede jeg ikke at benytte mig af den mikroskopiske metode til at undersøge vomprøverne med, da det ville kræve et yderligere anatomisk kendskab til de enkelte planter, som jeg ikke var i besiddelse af i forve-

jen som med det makroskopiske kendskab. Jeg kunne dog godt have tænkt mig at undersøge især græsserne noget nærmere, og der ville denne metode have været glimrende. Græsser kan nemlig fint adskilles på deres epidermisceller, og der findes bøger med billeder af disse i forvejen, som kunne have hjulpet mig på vej. Jeg anvendte derfor kun mikroskopiske metoder til at undersøge bregner, roe-væv og lignede i mine vomprøve-analyse. Altså teknikker, der kunne understøtte den makroskopiske analyse og altså ikke egentlige mikroskopiske analyser som beskrevet i Kessler et. al. (1981).

Ved brug af microrumen får man måske nok flere arter med, men det er så ikke samtidigt muligt at bedømme disses volumenmæssige andel ordentligt. Jeg kunne netop tage et kvalificeret skøn over, hvor meget de enkelte planter udgjorde af føden. Dette kombineret med det store antal vomprøver mener jeg er et langt mere nøjagtigt billede af dyrets kost end nogle få vomprøver, der så til gengæld blive undersøgt meget grundigt mikroskopisk. En anden ting ved microrumen er, at man får en masse planter med, som man slet ikke ved, hvor længe de har opholdt sig i vommen, og de stammer måske fra måltider, som er flere dage gamle, og når man så samtidig tager i betragtning, at det er svært at bedømme den volumenmæssige andel af de enkelte planter korrekt, er det da heller ikke en metode, man ser brugt ret meget.

Ved macrorumen må der også være skævheder med hensyn nogle planter, der bliver over og underrepræsenterede. Gaare et. al. (1978) opstiller forskellige matematiske modeller for at overkomme dette, men der mener jeg nu altså, at det er bedre under selve analysen at lave et kvalificeret skøn, der bygger på grundig vurdering af materialet. De procentsatser, jeg selv er kommet frem til er lavet på denne måde, og jeg mener slet ikke at det er nødvendigt at lave en sådan korrektion. Den har jeg mere eller mindre lavet, mens jeg analyserede vomprøverne. Hvis det havde været en maskine,

der automatisk aflæste, hvor stor en procentdel de enkelte planter udgjorde, kunne jeg bedre acceptere denne korrektionsfaktor. Men Gaare har sikkert også bare skrevet sin artikel for at diskutere disse fejlkilder, og det er jo udmærket.

Hegning

Denne undersøgelsesmetode egner sig særligt til at undersøge dyrenes indflydelse på vegetationen. Ved at hegne et område ind, kan man se på, hvordan området efter et stykke tid ser ud indenfor og udenfor hegnet, og man kan foretage en vurdering. Se omtale af sådan en fremgangsmåde i Borre Skov, Petersen (1998), side 103.

Ved indhegning kan man også prøve at bestemme, hvor meget dyrene har spist. Putman (1986) har indhegnet et lille stykke af det område i New Forest, hvor dyrene græsser. Det drejer sig om ponyer, kvæg, dådyr, sika hjorte og nogle få rådyr i New Forest i det sydlige England, **Figur 3**.



Figur 3: Indhegning i New Forest brugt til at undersøge, hvor stor indflydelse græsningen havde på vegetationen. Fra Putman (1986).

For at finde ud af, hvor meget af vegetationen, der bliver ædt anvender han følgende formel:

$$\text{Offtake} = \frac{\text{Final standing crop (inside pen)}}{\text{Final standing crop (outside pen)}}$$

Forsøget løb over to år. Samtidigt målte Putman, hvor meget planterne producerede af

biomasse med formelen:

$$\text{Production} = \frac{\text{Final standing crop}}{(\text{inside pen})} - \frac{\text{Initial standing crop}}{(\text{outside pen})}$$

Ved "standing crop" forstår man i følge en anden bog, Crawley (1983), "the above-ground dry weight of a plant species", det vil altså sige tørvægten for alle de planter, der er indenfor indhegningen og så en tilsvarende prøveflade udenfor. Et sidespring: Det var ikke lige til at finde tilbage i den ellers udmærkede Putman (1986) for at finde ud af, hvad han skriver om "standing crop", men sådan er det også, hvis man f.eks. slår *Ulex europaea* op i registeret. Her bliver man henvist til side 10, 40, 44, 156 og 161. Ikke desto mindre står det meste om *Ulex europaea* på side 64 og 65 i denne bog!

En fejlkilde, når man prøver at bestemme, hvor meget biomasse, der er spist på denne måde, er, at planten ikke vokser på samme måde, efter at den er blevet græsset. En let græsning kan måske endda forøge produktionen, Putman (1986). Et forsøg på at imødekomme dette er lavet af Buttenschøn, der "har leget" dyr og prøvet at klippe materiale af på samme måde indenfor indhegningen som det ser ud til, at der er græsset udenfor. Dette materiale har så evt. kunnet vejes for at se, hvor meget, der er spist (omtalt i Riis-Nielsen et. al., 1991). Det største problem ved hegningsundersøgelser er dog, at de giver et meget indirekte mål. Mængden af en plante kan jo også øges indenfor indhegningen som følge af ændrede konkurrencebetingelser.

Undersøgelse af næringsindholdet i føden

Et andet aspekt ved bestemmelsen af de store herbivoreers føde er fødens indhold af næringsstoffer.

Her kan man hegne området ind og så bestemme, hvor meget der er spist, som omtalt i forrige afsnit. Ved så at dividere dette fundne tal op på en passende måde i forhold til det

antal dyr, man regner med har gået på området, kan man finde et tal for, hvad det enkelte dyr har spist (Putman, 1986), men det er selvfølgelig en metode med store usikkerheder.

I forbindelse med vomprøver, kan man - når man har fundet ud af sammensætningen af vomindholdet - gå ud og finde tilsvarende planter i naturen og så samle dem ind i det samme forhold (Petersen & Strandgaard, unpubl.). For mit vedkommende er det prøverne, hvor der efter journal-nummeret er tilføjet et 'A', jfr. **Bilag 2** i Petersen (1998). Disse prøver blev undersøgt på laboratorium på Den Kongelige Veterinær og Landbohøjskole for derved at fastslå, hvilke næringsstoffer og i hvilket forhold den enkelte "A-vomprøve" indeholdt. Jeg skal ikke nærmere her komme ind på resultatet af denne undersøgelse, der dog i høj grad er relevant, men som jeg valgte ikke at medtage i specialet, men evt. vente med til en anden god gang.

Problemet med at undersøge næringsindholdet på denne måde er, at en tilfældig prøve af f.eks. hedelyng (*Calluna vulgaris*) ikke nødvendigvis er sammenlignelig med det, rådyrene vælger, selvom man høster de samme plantedele. Man må formode, at rådyrene udvælger de bedste eksemplarer. Eksempelvis kan man af og til i naturen se enkeltbuske, som er bidt i pudeform, selvom alle omkringstående buske tilsyneladende er urørte. Buske, der på den måde bides gentagne gange, producerer nye skud med et højere indhold af kvælstof og næringssalte (Gimingham, 1972). Dyret er sikkert bedre i stand til at finde de mest næringsrige dele end en "uerfaren" botaniker, der ikke ved, hvordan de enkelte plantedele "smager". Måske kan det også betyde noget, at de nyproducerede skud på de allerede bidte buske er lettere tilgængelige. Hertil kommer problemet med, hvor tilgængelige næringsstofferne er for dyret. Disse problemer kan man komme ud over, hvis man analyserer på vomindholdet, men udover at dette materiale ikke på samme måde kan adskilles til enkeltarter, er

der også det problem, at det er tilført spyt og derved er beriget med f.eks. urinstof, proteiner m.v..

En ting var iøjnefaldende i de vomprøver, jeg analyserede. Der var store fedtforekomster i vomprøverne med lyng (*Calluna vulgaris*), og man kunne godt tænke sig, at dette var medvirkende til, at Borris-dyrene, som jo netop fik meget lyng, fik en mere energirig kost end f.eks. dyrene fra Kalø (jfr. Petersen, 1998). Strandgaard (pers. medd.) mener, at tilskuddet af fedt fra lyng også bevirker en bedre fordøjelse af de øvrige planter, som dyret samtidigt indtager, og at det derved får mere næring end dyr fra f.eks. Kalø. Det var i hvert fald et faktum, at de var signifikant tungere end Kalø-dyrene (Petersen & Strandgaard, unpubl.).

Cederlund & Nystrøm (1981) har benyttet en anden metode. De har udtaget "vomsaft" (med fordøjelsesvæsker) gennem året fra en række rådyr og elge, og samtidigt samlet planterprøver af kendt volumen og vægt også fra forskellige årstider, som de så har tørret for siden at tilsætte et kendt volumen af vomsaft. Man har herved kunne følge fordøjelsen af f.eks. vinterplanter i vinter-vomsaft, vinterplanter i sommer-vomsaft osv.. Ved at lade disse prøver stå i 4 døgn ved "legemstemperatur" (39 grader) i nogle kolber, har man kunne måle fordøjelsen af den enkelte planter på de forskellige årstider ved bagefter at tørre prøven i "askeovn". Man har således fundet, at dyrene f.eks. bedre fordøjer nåletræs-browse om vinteren end om sommeren. Med andre ord så indstiller mavesafterne sig til, hvad der er brug for på de enkelte årstider.

Konklusion

De enkelte metoder til bestemmelse af sammensætninger af de store herbivorets føde har hver især deres fordele. For at få det bedste mål for, hvilke planter og i hvilken mængde et dyr har spist, er den makroskopiske undersøgelse af vomprøver evt. med yderlige mikroskopiske undersøgelser, hvor det er nødven-

digt, nok den mest nøjagtige undersøgelsesmetode. Denne metode er særlig anvendelig, hvis man samtidig skal sammenligne med dyrets fysiologiske data, foderstand, sygdom, parasitter, tandsæt m.v., da man jo har det skudte dyr til rådighed for yderligere undersøgelser. Kombineret med nøjagtig angivelse af, hvor dyret er skudt, giver det en enestående mulighed for at sammenligne dyrenes fordeling i området og deres reelle fødeindtagelse (Petersen, 1998). Metoden har imidlertid den ulempe, at dyret - om jeg så må sige - kun kan bruges én gang, da det er nødvendigt at nedlægge det for at få vomprøver. Jeg tvivler på, at det er muligt at lave specielle anordninger for at udtage vomprøver fra dyrene. Rådyr, f.eks. er så sarte, at de tit omkommer blot af den stress, det er at blive fanget i en fælde.

Skal fødeindtaget derimod sammenholdes med dyrenes adfærd, f.eks. hvor lang tid de bruger til fødesøgning og til at hævde territoriet vil fjemobservation være at foretrække. Det er oplagt at supplere metoden ved at forsyne rådyrene med radiosender for derved lettere at kunne finde dem.

Hegning bør nok kun bruges, når den indflydelse dyrene har på vegetationen er det primære formål.

En oversigt over de almindeligste former til at undersøge herbivorens føde på findes i appendix 1.

Litteratur

- Burt WH, Grossenheider RP** (1964): A field guide to the mammals. *The Peterson Field Guide Series*. Houghton Mifflin Company. Boston: 1-284.
- Cederlund G, Nyström A** (1981): Seasonal differences between moose (*Alces alces*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in ability to digest browse. *Holarct ecol* **4**(1): 59-65.
- Crawley MJ** (1983): Herbivory. The Dynamics of Animal-Plant Interactions. *University of California Press*. Berkeley and Los Angeles: 1-437.
- Gimingham CH** (1972): Ecology of Heathland. *Chapman and Hall*. London: 1-266.
- Gaare E, Sørensen A, White RG** (1978): Are rumen samples representative of the diet? *Oikos* **29**: 390-395.
- Jensen PV** (1967): Det danske kronvildts fødevalg belyst gennem undersøgelser af vomindholdet. *Danske Vildtundersøgelser* **13**: 121-170, Vildtbiologisk Station.
- Kessler WB, Kasworm WF, Bodie WL** (1981): Tree methods compared for analysis of pronghorn diets. *J. Wildl. Manage.* **45** (3): 612-619.
- Petersen MR, Strandgaard H** (1994): Individual variation in Food Intake among Danish Roe Deer (*Capreolus capreolus*). *Proceedings of the 2nd European Roe Deer Meeting, Brixen, South Tyrol/ Italy, Oct 27th-30th*: 69-76.
- Petersen MR** (1998): Botanisk analyse af vomprøver af rådyr (*Capreolus capreolus*) fortrinsvis fra Borris Hede. *Specialerapport, Botanisk Institut, Økologisk afdeling, Københavns Universitet, juni 1998*.
- Putman RJ** (1986): Grazing in temperate ecosystems. Large herbivores and the ecology of the New Forest. Croom Helm, London & Sydney: 1-210.
- Riis-Nielsen T, Søchting U, Johansson M, Nielsen P** (1991): Hedeplejebogen - de danske heders historie, pleje og udforskning. *Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet*: 1-248.
- Wallmo OC, Gill RB, Carpenter LH, Reichert DW** (1973): Accuracy of field estimates of deer food habits. *J. Wildl. Manage.* **37**(4): 556-562.

Appendix 1: Skema over de almindeligste former til at undersøge herbivorernes føde på.

	Hegning	Vomprøver, makroskopisk	Vomprøver, mikroskopisk	Fæces	Iagttagelse af dyrene på afstand, mens de spiser	Iagttagelser af vegetationen efter at dyrene har været der
Bestemmelse af de enkelte plantearter	+	+	+	+	÷	÷
Bestemmelse i det græssede område kan være besværlig			Man bestemmer også planter, som er flere dage gamle	Man bestemmer også planter, som er flere dage gamle	Man mistolker let, hvilke planter dyrene spiser på den store afstand	Man får ikke alle planter med, og det kan let være andre dyrearter, der har været på spil
Er man sikker på, at det man finder også er ædt af dyret	÷	+	+	+	÷	÷
Bedømmelse af den indtagne mængde af de enkelte plantearter	÷	+	÷	÷	÷	÷
Flere prøver fra samme dyr	÷	÷	÷	+	+	÷
				hvis undersøgelsen bliver kombineret med individuel mærkning af dyrene	hvis undersøgelsen bliver kombineret med individuel mærkning af dyrene	

Forholdsmæssig tidsforbrug ved indsamling	Opsætning af hegn	Der skal med det samme dyret er nedlagt udtages vomprøver af erfarent personale	Der skal med det samme, dyret er nedlagt, udtages vomprøver af erfarent personale	Der kræver ikke så meget at samle fæces ind, som findes der, hvor dyrene har gået.	Ikke så stort tidsforbrug i forhold til opnåede resultater. Samtidigt spændende at følge dyrene i naturen	Ikke så stort tidsforbrug i forhold til opnåede resultater
Snedække en fordel, da man da kan følge dyrenes spor	÷	÷	÷	+	÷	++
Forholdsmæssig tidsforbrug ved analyse	Ved opnået ekspertise rimelig hurtig	Ved opnået ekspertise rimelig hurtig	Møjsommelig	Møjsommelig	Ikke så stort tidsforbrug i forhold til opnåede resultater	Ikke så stort tidsforbrug i forhold til opnåede resultater
Hvad er de enkeltes metoders styrke	Forandringer af vegetationen	Præcision både med hensyn til arter og volumenbedømmelse, især ved mange prøver	Selv meget fundet materiale kan bestemmes	Man kan tage så mange prøver, man har lyst til, uden at forstyrre dyrene	Man kan lave så mange iagttagelser, man har lyst til, uden at forstyrre dyrene	Man kan lave så mange iagttagelser, man har lyst til, uden at forstyrre dyrene