

Pelsdyras etologi

Av

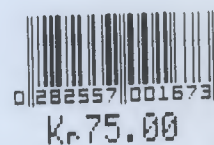
Bjarne O. Braastad og Morten Bakken

Institutt for husdyrfag
Norges landbrukshøgskole



LANDBRUKSBOKHANDELEN

ÅS, 1995

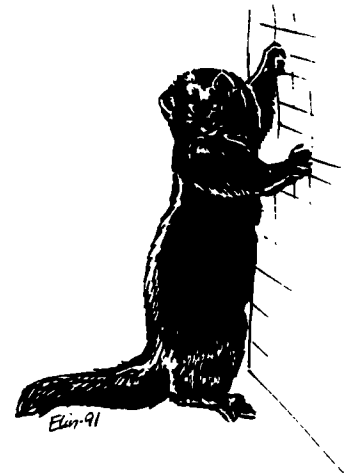
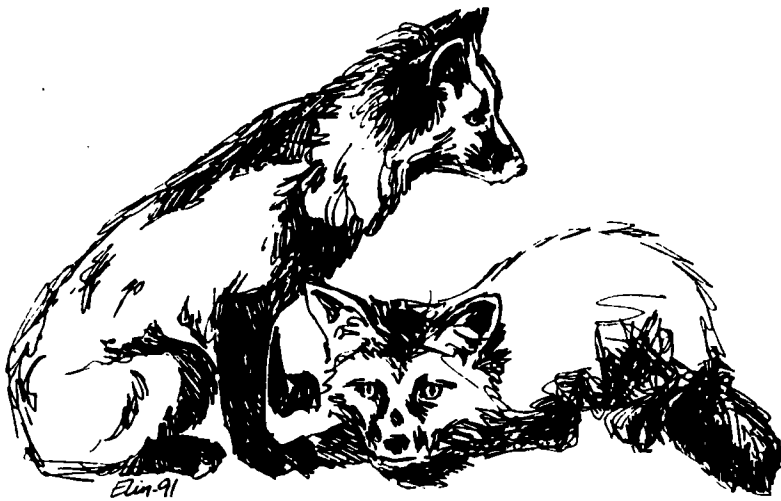


Pelsdyras etologi

Av

Bjarne O. Braastad og Morten Bakken

Institutt for husdyrfag
Norges landbrukshøgskole



LANDBRUKSBOKHANDELEN

ÅS, 1995

Forord

Dette kompendiet er en revidert versjon av kompendiet *Pelsdyras etologi* av Bjarne O. Braastad, Landbruksbokhandelen 1988. Kompendiet er hovedsakelig beregnet som pensum i kurset HF23 - Avl, føring og stell av pelsdyr ved Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole. Det kan også brukes som støttelitteratur i pelsdyr i kurset HET20 - Husdyretologi. For øvrig kan alle som har interesse av pelsdyras atferd og velferd finne nyttige kunnskaper i dette kompendiet. Det krever ingen særlige forkunnskaper, men leseren vil ha nytte av å ha lest en grunnbok i etologi på forhånd.

I tillegg til en generell innføring i pelsdyras atferd, omfatter kompendiet nyere forskningsresultater, spesielt fra Norge. Videre har vi inkludert en felles nordisk rapport fra husdyretologer som arbeider med revens etologi, der felles konklusjoner er trukket fra forskning i disse land. Til slutt har vi tatt med konklusjonen fra uttalelsen om pelsdyrhold fra Landbruksdepartementets Etiklutvalg fra oktober 1994.

Til eksamen i HF23 kreves ikke kunnskap om alle detaljer i dette kompendiet, men en generell oversikt og forståelse av atferd og velferdsproblemer hos mink og rev, samt hvordan forskerne tenker seg problemene løst.

Ås, 10.2.1995

Bjarne O. Braastad og Morten Bakken

INNHOLD

	Side
Hva er etologi?	2
Anvendelse av etologi i husdyrforskningen og i husdyrbruket	4
Sosial atferd	7
Kommunikasjon	8
Sosial utvikling	17
Sosial rangorden og territorier	22
Atferdsutvikling hos minkvalper	25
Faser i utviklingen	25
Atferdsforstyrrelser og stress hos mink	27
Abnorme atferder	27
Langtidsstress hos mink	30
Studier av atferd og miljø hos rev ved Institutt for husdyrfag, NLH	32
Hovedmål for etologiprojektene på rev og delprosjekter	32
Valpebiting hos sølvrevtisper	33
Utforming av reirkasser til sølvrevtisper	39
Effekt av sosial status på morsegenskaper hos sølvrev	44
Aktivitet hos sølvrevvalper, en mulig reproduksjonsindikator	50
Det sosiale miljøets betydning for sølvrevtispenes reproduksjon	55
Sølvrevvalpenes vekst og atferdsutvikling	59
Temming av tispervalper som er aktuelle avlstisper	65
Utvikling av valpetester til bruk i seleksjonen	65
Konklusjoner	69
Production conditions, behaviour and welfare of farm foxes	70
Pelsdyroppdrett - uttalelse fra Landbruksdepartementets etikkutvalg	86
Litteratur	90

Hva er etologi?

Etologi er i dag en viktig del av zoologi, på linje med anatomi, fysiologi, økologi, genetikk osv. Den første etologen var vel egentlig Charles Darwin, som skrev en bok om dyras atferd i 1872. Den moderne etologien ble etablert av østerrikeren Konrad Lorenz i 1930-åra. I 1979 fikk han og to andre etologer Nobelprisen i medisin og fysiologi for å ha utviklet faget etologi. I løpet av denne tida har etologien vokst og utviklet seg til å bli et meget omfattende fagområde.

Forskjellige definisjoner har vært brukt, men i dag er det riktigst å definere etologi som det biologiske studiet av dyras atferd. Grunnlaget for all etologisk forskning er en beskrivelse av dyras atferd. Atferden kan deles inn i enkelthandlinger eller atferdselementer. En katalog over alle atferdselementene kalles et etogram.

Men etologene går lenger enn å bare beskrive atferden. Man forsøker å klarlegge de biologiske årsakssammenhengene bak atferden. Hva er årsaken til at en atferd opptrer i et gitt øyeblikk, og hvordan fungerer atferdsmaskineriet? For å få svar på dette studerer man dyras nervesystem og hormonmekanismene. Årsakene kan også studeres på et annet nivå, og man spør seg hvorfor akkurat denne atferden utføres i denne situasjonen? Det er et hovedprinsipp i etologien at atferden er utviklet under evolusjonen på en slik måte at dyret gjør det som er mest optimalt i alle situasjoner. Det evolusjonære spørsmålet et dyr må stille seg er alltid: "Hvilken atferd vil i denne situasjonen best bidra til at jeg på livsbasis kan få flest mulig levedyktige avkom, slik at mine gener kan føres videre i størst mulig grad?" Den naturlige seleksjonen har ført til at

de fleste dyr "velger" rett atferd, men som vi seinere skal se kan dyra få problemer med atferdsvalget i unaturlige miljøer. Her har evolusjonen ikke fått anledning til å utvikle optimale atferder i alle situasjoner.

Etologer undersøker også hvordan atferdsrepertoaret har utviklet seg under evolusjonen, hvordan de enkelte atferdselementene er utformet, atferdens fylogeni. Ved å sammenlikne et atferdselement, f.eks. et truselsignal, mellom nærstående arter, kan man danne seg et bilde av evolusjonen av dette atferdselementet. Slike sammenliknende studier har tradisjonelt vært en av etologiens sterke sider, og kalles komparativ etologi. Dette fagfeltet har spilt en stadig sterkere rolle i utviklingen av evolusjonslæren, og særlig den delen som omfatter sosiale systemer (sosiobiologi).

All atferd har en genetisk basis, som setter rammer for hva et dyr kan lære. Atferdsgenetikk har utviklet seg til å bli et nyttig område innen etologi. Andre etologer undersøker hvordan atferdselementene utvikles hos unge individer, atferdens ontogeni. En vesentlig oppgave her er å avgjøre hvilken betydning læring og erfaring har for utviklingen. Miljøet påvirker atferden, og atferden påvirker miljøet. Samspillet mellom atferd og miljø er en viktig del av økologi, og når etologer studerer dette kalles det gjerne økoetologi.

Nå har dere fått et lite innblikk i hva etologer beskjeftiger seg med. Etologi er opprinnelig en basalvitenskap, men i dag har mange andre fagfelt dratt nytte av etologi, eller det vi kaller anvendt etologi. Det mest nærliggende faget å tenke på er psykologi, der det har vist seg at innsikt i dyras atferd har kunnet bidra til å forstå menneskets atferd bedre. Etologi har lenge vært anvendt i viltstell, og forskerne ved Viltforskningen i Trondheim har studert atferden til bl.a. villrein og rådyr. Det naturlige spørsmålet å stille nå er hvordan etologi kan komme til nytte i husdyrforskning og i husdyrbruket.

Anvendelse av etologi i husdyrforskningen og i husdyrbruket

Ved hjelp av etologiske grunnprinsipper og kunnskap om husdyrartenes normale atferd og instinktive atferdsbehov er det lettere å tilpasse miljøet til dyra, utforme framgangsmåter for stell av dyra og undersøke unormale atferder. Etologi kan også benyttes i avlsarbeidet.

Atferden til høns, gris, storfe og småfe har vært studert i tallrike forskningsprosjekter. Som et eksempel kan jeg nevne at i løpet av 70-åra ble det publisert ca. 800 vitenskapelige artikler om grisens atferd. Men fortsatt er det mye vi ikke vet, så det trengs økt forskningsinnsats på en rekke sider ved atferden for at vi skal få en dypere innsikt i husdyras atferdsmekanismer. Dette gjelder særlig pelsdyr. Hittil er det bare utført en håndfull studier av mink og rev i pelsdyrfarmer.

Miljøet. Atferdsforskning er nødvendig både av hensyn til dyra og av hensyn til husdyrbruket. Det er ikke nødvendigvis noe motsetningsforhold mellom disse to hensyn. Ved å endre miljøet slik at dødelighet og skader reduseres, kan man få økt økonomisk utbytte, og samtidig bedre dyrevern. Med innsikt i atferdsmekanismene kan en oppdage uheldige detaljer i miljøet, og rette på dem, før skader oppstår.

Dyrevern. Ved å øke trivselen for dyra kan man i en del tilfeller få økt produksjon, men økt produksjon bør ikke være det eneste argumentet for atferdsstudier av husdyr. Vår kulturs moralnormer og lover krever at vi gir dyra et forsvarlig stell, så de ikke lider unødig. Dyrevernloven gjelder også husdyra i landbruket. Europarådet har vedtatt en "Europeisk konvensjon om beskyttelse av landbrukets dyr" i 1976, og her kreves det at husdyras fysiologiske og etologiske behov skal dekkes ved utformingen av miljø og stell. Med etologiske behov menes sannsynligvis de instinktive atferdene et dyr må ha anledning til å utføre for å trives. I motsatt fall vil frustrasjoner lett oppstå, og vi kan få en rekke uheldige atferder som kan skade individet selv eller naboer, eller som kan gi dårligere fôrutnyttelse.

Stell. Etologi bør ikke bare være noe forskerne beskjeftiger seg med. De som har den daglige kontakten med dyra er røkterne, og disse kan ha god nytte av kunnskap om dyras atferd. Røkterens framferd overfor dyra kan ha mye å si for hvor rolig besetningen er. I besetninger med flere røktere kan man se dette tydelig. I forsøksdyrestallen til Ciba-Geigy i Sveits har man funnet forskjeller i produksjonen med ulike røktere (Hurni 1981). Det er en fordel for dyra å få en varierte stimuluserfaring. Hvis man fra starten av venner dyra til ulike mennesker og ulike klær, samt gjerne "snakker" til dyra, får de et mer generalisert menneskebilde, og det skal mer til for å skremme dem. Man bør gi reven eller minken sjanse til å finne ut hvem som kommer mens man ennå er på litt avstand, f.eks. ved å snakke eller nynne litt. Om i stedet døra inn til skuret plutselig går opp uten forvarsel, vil de nærmeste dyra lett bli skremte, noe som lett forplanter seg til de andre dyra i skuret. Ved håndteringen av de enkelte dyra er det nyttig å forstå deres kommunikasjonssignaler. Vi bør forsøke å respektere frykt- og aggresjonssignaler i størst mulig grad, ellers kan nevroser oppstå med uheldige følger. Dette gjelder særlig den defensive aggresjonen, som vi bør kunne skille fra offensiv aggresjon. Man bør forsøke å unngå å stirre for mye rett på pattedyr uten å blunke, og heller ikke le av dyra. Da gir man signaler som kan minne om dyras egne truselsignaler.

En etologisk studie av sau har vist at det kan være fordelaktig å ta hensyn til alder og slektskap ved grupperinger i vinterfjøs for å få en gunstig sosial atferd på sommerbeite. Jeg vil anta at man kunne skape en roligere besetning i pelsdyrfarmer om man tok hensyn til sosiale relasjoner ved plassering av de enkelte dyra, men dette er vanskelig å utføre i praksis. Ved å kjenne symptomene på stress, frykt og frustrasjoner kan røkterne under sin daglige inspeksjon av dyra oppdage miljøbetingede sjukdommer og skader, samt miljødetaljer som bør rettes på, på et tidlig stadium. Dermed kan en hindre større skader i å oppstå. Noen har positive erfaringer med å bruke en radiohøvtaler i dyrerom, men jeg har ikke hørt noen forsøke dette på pelsdyr ennå.

Uønskede atferder. Ofte oppstår det problemer i dyreholdet som klart forteller at man må granske atferden for å finne årsakene

- halebiting hos gris, kalver som suger på hverandre, høner som hakker på naboens fjørdrakt eller revetisper som avliver valpene sine. Skal man fjerne slike uønskede atferder, må man fjerne årsakene til at de oppstår. Unormale atferder er symptomer på at noe er galt, og de kan ha ulike årsaker i ulike tilfeller. Det er imidlertid ikke alle uønskede atferder som er unormale atferder. Det kan også være atferdselementer som i seg selv er normale, men som utløses i gale situasjoner eller er orientert mot gale objekter eller individer. Valpedrap hos rev kan være en normal atferd i et unormalt miljø, fordi tispas vurderer sjansene for vellykket oppal som små.

Etologi i avlsarbeidet. Siden atferden i stor grad er genetisk bestemt, kan det være mulig å selektere fram ønskede atferdstrekk og selektere ut uønsket atferd. Graden av frustrasjon ved spesielle mangler i miljøet varierer. Det lar seg gjøre å kvantifisere atferdsmønstre, slik at de kan trekkes inn i en seleksjonsindeks.

Teknisk sett er det enklere å tilpasse miljøet til dyra enn å tilpasse dyra til miljøet. Det er også en fare ved avl at enkelte atferder kan endres, uten at det oppdages, ved koplede gener eller pleiotropi. Skal man få et godt resultat av avl på atferden trengs det nøye atferdsstudier for å kartlegge hvordan de enkelte atferdselementene er organisert.

Sosial atferd

I pelsdyrfarmer lever dyra i nær kontakt med hverandre og med mennesker. I naturen er avstanden mellom dyra mye større, og mennesker ser de nesten aldri. For at dyra skal kunne tilpasse seg farmlivet stilles det derfor store krav til deres sosiale atferd. Det er mulig for farmerne å bidra til at denne tilpasningen går lett, og på denne måten unngå at dyra utvikler angst og nevroser. En forutsetning for dette er at en kjenner litt til dyras normale atferd, og spesielt sosialatferden. I denne delen skal jeg derfor ta for meg tre sider ved sosialatferden - kommunikasjon, sosial utvikling, samt sosial rangorden og territorier - og peke på hvordan en kan anvende kunnskap på disse områdene i praksis.

Med sosial atferd menes samspill mellom ulike individer, vanligvis av samme art, men husdyr kan også rette sin sosiale atferd mot mennesker. Det skjer en vekselvirkning mellom individene som kommer til uttrykk ved at individene påvirker hverandres atferd. Denne gjensidige påvirkningen kalles kommunikasjon.

Kommunikasjon

Kommunikasjonen mellom to individer kan deles inn i kommunikasjonsakter. En kommunikasjonsakt består av tre stadier - det syntaktiske, det semantiske og det pragmatiske stadiet - som hver for seg kan beskrive kommunikasjonen. Det syntaktiske stadiet består av de konkrete stimuli som et individ (en sender) gir et annet individ (en mottaker). Stimuli som nyttes i en kommunikasjonsakt kalles signaler. Signalene kan være spesielle strukturer, som f.eks. fargemønstret på baksiden av revens ører, eller spesielle atferder som har fått en sosial signalfunksjon, som f.eks. revens halvt åpne kjeft når den føler seg truet.

Sosiale signaler kan også gis i form av lyder (akustiske signaler), lukter (olfaktoriske signaler, feromoner) eller berøringer (taktile signaler). På engelsk bruker man ofte betegnelsen "display" om atferder som er utviklet til kun å ha en signalfunksjon. På det syntaktiske stadiet er det signalenes form og særtrekk som beskrives.

Det semantiske stadiet består av den informasjonen et signal gir. Hva forteller signalet mottakeren? Signalenes informasjonsinnhold kalles ofte meldinger. Når en rev stikker halen mellom beina (signal), forteller den at den overhodet ikke har til hensikt å angripe mottakeren av signalet (melding). Det er viktig å skille mellom syntaks og semantikk i kommunikasjonen, fordi et signal kan oppfattes annerledes av mottakeren enn hva som var hensikten, og fordi ett signal kan gi ulike meldinger i ulike situasjoner.

Det pragmatiske stadiet omfatter den funksjonen kommunikasjonsakten har, den bruk mottakeren gjør av meldingen, hvilken respons han gir på meldingen. Halen mellom beina på en hund har som funksjon å plassere individet i et sosialt hierarki, og unngå å selv bli angrepet av mottakeren. En fornuftig respons på denne meldingen hos mottakeren ville være å slappe av, eventuelt å gi et signal tilbake med en melding om at den første hunden ikke behøver engste seg.

Agonistisk atferd. Agonistisk atferd er en atferd som tenderer

til å øke avstanden mellom individene. Tre hovedtyper av agonistisk atferd er aggressiv atferd (angrep eller trusler), avvæpnende atferd eller underkastelse (f.eks. halen mellom beina) og fluktatferd. Fordi agonistiske atferder ofte opptrer når to individer konkurrerer om viktige ressurser (et leveområde, mat eller en hunn), vil vanligvis ingen av individene gi seg uten videre. Dette utløser ofte en "stillingskrig", der ulike aggressive signaler gis. Man ser da gjerne at individene raskt pendler mellom tendens til angrep og tendens til flukt. Dyra er ofte i en konflikt mellom de ulike tendensene, og dette kan gi atferden et statisk preg. Slike statiske atferdselementer har gjennom evolusjonen fått en signalfunksjon. Et eksempel hos mange pattedyrarter er konflikten mellom å bite opponenten eller å la være. I slike situasjoner har dyret ofte en halvåpen kjeft, som har utviklet seg til å bli et signal med melding om at dyret vil bite hvis det blir angrepet, men dyret vil ikke bite om opponenten trekker seg tilbake.

Aggressive signaler kan være offensive eller defensive.

Offensive aggressive signaler gis helst av det dominante individet, og gir melding om at "hvis du ikke stikker av, så angriper jeg deg" (bildene øverst til høyre i fig. 6).

Defensive aggressive signaler gis av den underlegne i situasjoner der han ikke ønsker - eller ikke kan, som f.eks. om de er i et bur - å trekke seg. Slike signaler gir melding om at "hvis du angriper meg, så vil jeg forsvare meg" (bildene nederst til venstre i fig. 6). Legg merke til forskjellene på disse to meldingene. Offensive signaler består ofte i å vise sin fulle størrelse, strake bein og framstrakt hals, mens defensive signaler består i å vise sine forsvarsvåpen, som klør, tenner etc. Defensive signaler kan også gis overfor rovdyr og mennesker, og om de ikke har den ønskede effekt vil dyret forsøke å flykte. Hvis dette skjer i et bur, en bås eller en bunge, vil flukten selvfølgelig mislykkes. Dette gir dyret stor grad av stress, og panikkhandlinger kan oppstå. Det er derfor viktig å respektere de defensive signalene til dyra.

Visuell kommunikasjon hos rev. De tre første leveukene er valpenes ansikter helt uttrykksløse. Fra tre ukers alder

utvikles etter hvert et omfattende repertoar av ansiktsuttrykk, hvor ulike stillinger av ørene, kjeften eller leppene - i tillegg til hodets og kroppens holdning - forteller om dyrets motivasjonstilstand. De enkelte visuelle signalene er ganske like hos alle hundearter, men små forskjeller mellom artene fins. Forskjellen på rødrev og fjellrev er imidlertid minimal, så det som skrives her gjelder begge artene.

Generelt har rev færre visuelle signaler, og mindre variasjon i signalene, enn hund og ulv har. Reven kan vise offensiv aggresjon på to måter. Fig. 11 C viser det man kaller aggressivt rynkeansikt (eng. Agonistic pucker). Ørene er oppreiste, hodet er løftet, øynene stirrer på motstanderen uten å blunke, kjeften er åpnet litt og leppene er skjøvet framover slik at de er rynket under nesa. Ved dette truselsignalet flekker ikke reven tenner, slik hund og ulv av og til gjør i samme situasjon. Når to individer står overfor hverandre og ingen vil gi seg uten videre, utføres ritualiserte gapetrusler (fig. 7-9 og 11 F-G). Kjeften åpnes mye, og den dominante vil vise små tendenser til å ville bite den andre. Ørene legges ofte litt bakover. Dette er et defensivt trekk, og viser en konflikt mellom offensive og defensive tendenser. Revene til høyre på fig. 7 og på fig. 11 E og G viser en defensiv aggresjon, og er underlegne i forhold til den dominante. Da gaper de ikke fullt så høyt, og holder hodet litt lavere enn den dominante. Dermed peker gapet litt mer oppover. For enkelhets skyld kan vi si at den dominante senker underkjeven, mens den underlegne hever overkjeven (sml. fig. 11 F og G).

I motsetning til de aggressive signalene fins det signaler som har som formål å minske avstanden mellom individer - underkastelse, hilsing og innbydelse til lek. Underkastelse som respons på aggresjon øker avstanden, men i andre sammenhenger kan det brukes for å minske en avstand. Hos rev vises underkastelse ved at dyret kryper sammen, holder hodet lavt, svinger ørene ned til siden (ikke bakover som ved defensiv aggresjon) og av og til ser bort fra det dominante individet (fig. 9 og 11 B). Øynene er smalere. Disse signalene kan også kombineres med hilseatferd. Dette består i logring med halen, litt sammenkrøpne bein, tilbaketrukne lepper og av og til

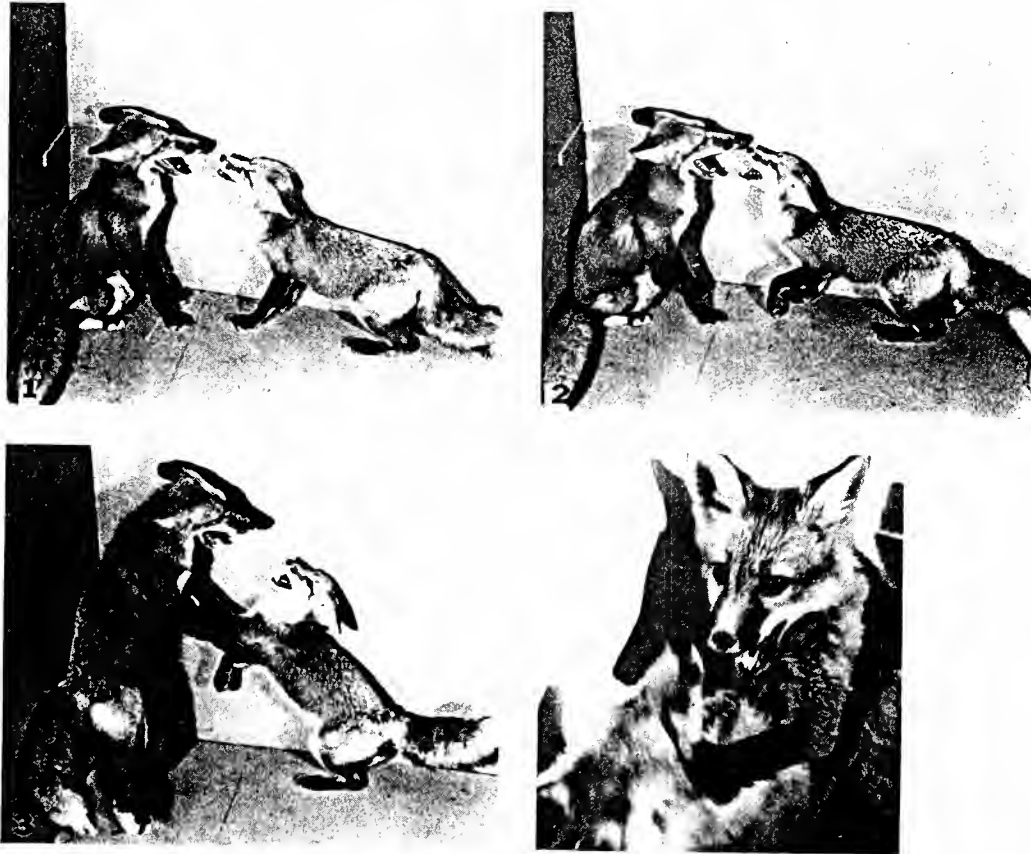


Fig. 7. Sekvens av agonistiske gapetrusler hos rødv. Etter hvert begynner revene å dytte hverandre med forlabbene. Reven til høyre viser den mest defensive aggresjonen, ved å holde hodet lavere enn den andre og ikke gape så høyt. (Fox 1970).

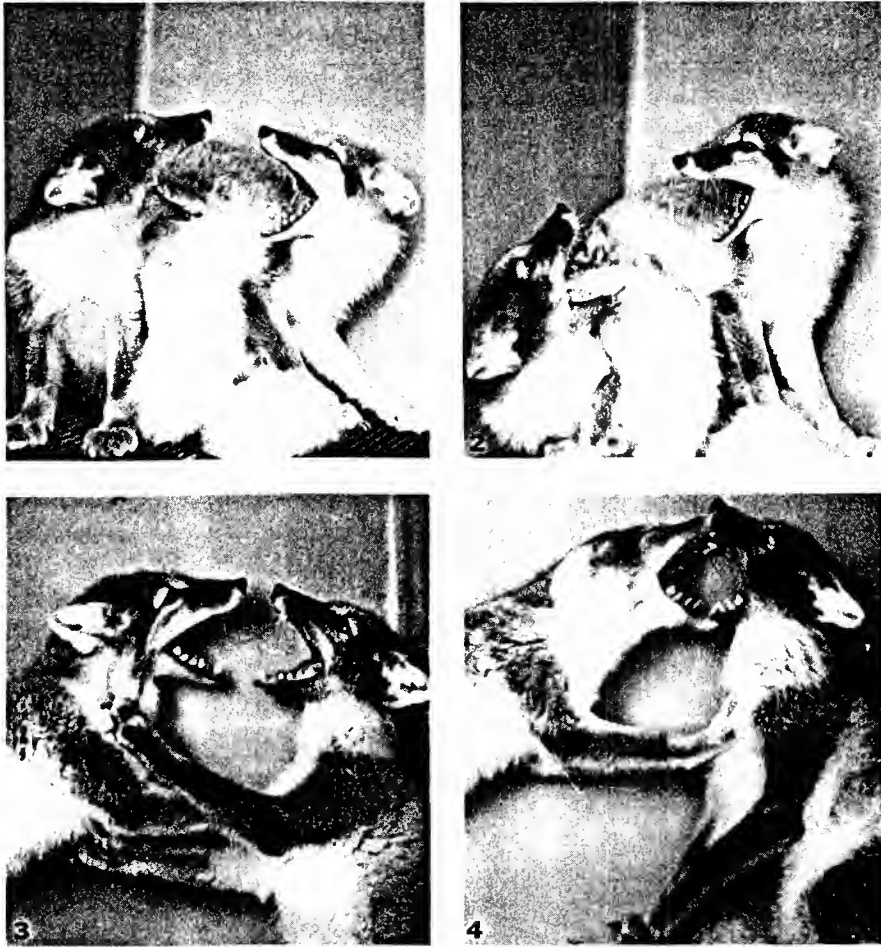


Fig. 8. Sekvens av agonistiske gapetrusler hos fjellrev. Når ingen vil gi seg, utvikles en gjensidig dytting med forlabbene. Disse to revene er mer jevnbyrdige enn rødrevene i fig. 7. (Fox 1970).

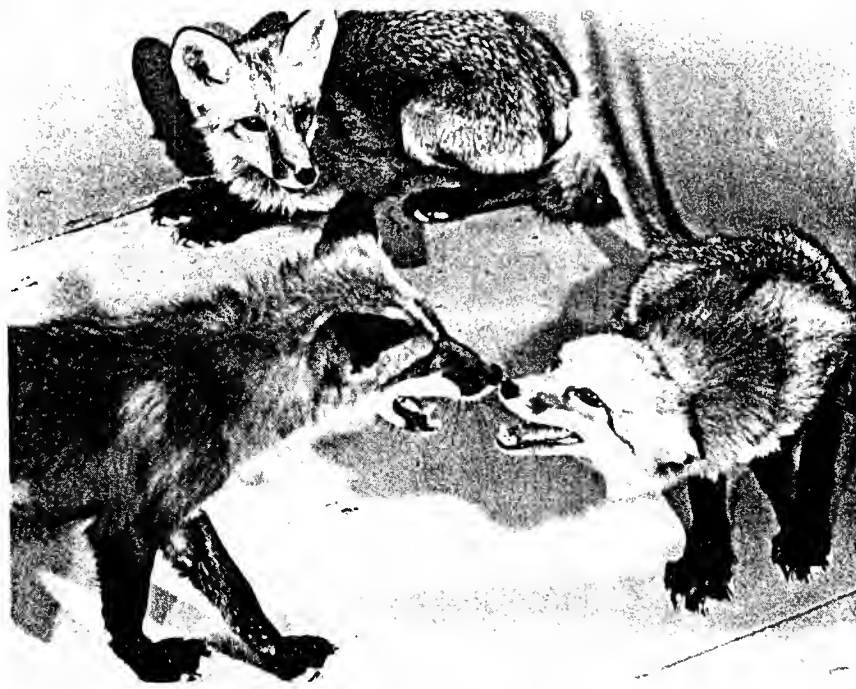
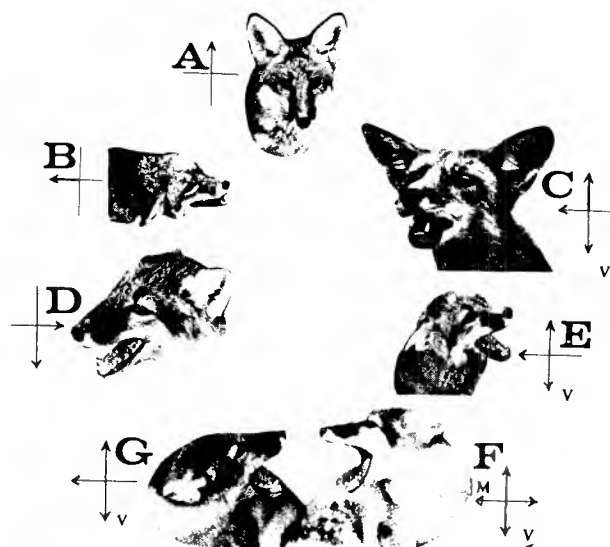


Fig. 9. Agonistisk gapetrusel med lav intensitet hos rødreven til venstre. Hos reven til høyre vises underkastelse ved å legge ørene flatt ned, holde hodet lavt og bakkroppen enda lavere. (Fox 1970).



Fig. 10. En kroppsholdning og et ansiktsuttrykk som viser en innbydelse til lek hos en fjellrev. (Fox 1970).



Summary schema of facial expressions in red and Arctic fox. Direction of arrows indicate direction of contraction of facial structures: — dorso- or ventro- vertical, antero- or postero- horizontal.

A — alert or neutral face; B — submissive face, principally showing postero- horizontal retraction of ears and lips. C — agonistic pucker, threat face showing principally dorso- vertical contraction, with erect ears, slight ventro- vertical contraction with jaw opening and antero- horizontal contraction of mouth into an aggressive pucker. D — 'play face' showing postero- horizontal contraction of lips and ears and slight ventro- vertical contraction with jaw gape. E — defensive threat face with dorso- vertical elevation of muzzle, ventro- vertical lowering of jaw and postero- horizontal flattening of ears. F — aggressive jaw gape in Arctic fox, with forward directed stabs or bite intentions (M on arrow) while subordinate (G) assumes a slightly lower posture and a similar display but with less ventro- vertical contraction of lower jaw. (V indicates occurrence of threat vocalization).

Fig. 11. Oversiktsskjema over ansiktsuttrykk hos rev. Se engelsk tekst for forklaringer. (Fox 1970).

forskjellige lyder. På denne måten viser hilsing en aktiv form for underkastelse, fordi dyret vil signalisere at det ønsker kontakt og ikke har til hensikt å angripe.

Signaler som brukes for å innby til lek er en blanding av de andre visuelle signalene (fig. 10 og 11 D). Reven kan bevege framkroppen rykkvis i ulike retninger (intensjon til angrep eller flukt). I tillegg kan vi se at underkjeven senkes litt, og at leppene og ørene trekkes bakover. På unge valper er ikke dette så tydelig.

Lydkommunikasjon hos rev. Hunder, og antakelig også rever, er døde de to første leveukene. Likevel begynner de å bruke enkelte lyder allerede fra fødselen. Hundedyr trenger altså ikke å lære de enkelte lydene. Rev bruker lyder i mange forskjellige situasjoner, og ofte i kombinasjon med visuelle signaler. Rødrev har ni og fjellrev har åtte ulike lydtyper. Disse kan kombineres med hverandre, enten samtidig eller som to etterfølgende lyder, men dette er ikke så utbredt som hos hund og ulv. De enkelte lydene kan også varieres i form og intensitet, slik at revens lydsspråk likevel kan gi ganske detaljert informasjon om individets emosjoner og atferdstendenser. Lydenes form kan også variere mellom individene, slik at en kan kjenne igjen individer på stemmen. Som med de visuelle signalene, kan også lydene deles inn i de som har som funksjon å øke avstanden (aggressive lyder) og de som minsker avstanden mellom individer (kontaktlyder).

Tabell 2 viser en oversikt over de viktigste lydtypene og hvilke funksjoner de har. Vi ser klart at nesten alle lydene kan brukes i forskjellige situasjoner, men de fleste lydene brukes bare enten for å minske avstanden mellom individer eller for å øke avstanden. Man tror at piping indikerer en forholdsvis svak motivasjon for kontaktsøking, og at hvining hos små valper viser et sterkt kontaktbehov. Hos eldre valper og voksne markerer piping, "ko-ko-ko"-lyder og skriking markerer et gradvis mer intenst kontaktbehov. Skriking er en ubehagelig låt. Den kan vare i over 3-4 sekunder hos rev, og brukes både i kontaktsøking og i defensiv trusel for å vise et meget intenst ønske. Skriking kan altså i noen tilfeller uttrykke ønske om å minske avstanden og i andre tilfeller å øke avstanden til andre. Knurring,

Tabell 2. Revens lydtyper og deres funksjoner

Funksjon	Lydtype							
	Pip	Hvin	Ko-ko	Skrik	Pes	Knurr	Bjeff	Klikk
<u>Minsker avstanden</u>								
Kontaktsøking (ensomhetslyd)		N	X					
Kontakt- eller pleiesøking	NX ¹	N	X	X				
Hilsing	X		X	X	X			
Underkastelse	X							
Lekinnbydelse							X	
Ubehag, smerte	N	NX		NX				
<u>Øker avstanden</u>								
Offensiv trusel						X	X	X
Defensiv trusel				X		X		X

X = lyder utviklet i 2-4 ukers alder

N = lyder hos nyfødte valper

¹ = hos voksne i forbindelse med kurtise og paring

(Etter Cohen & Fox 1976)

bieffing og skriking (i den andre betydningen) mener man indikerer gradvis økende intensitet i ønsket om å øke avstanden mellom individer. Et kort bjeff kan også fungere som en advarsel til valper og andre individer om at en fare truer. Klikk er den lyden som oppstår ved at reven raskt åpner kjeften. Det er en spontan lyd som, på grunn av at kjeften åpnes, samtidig viser en intensjon til biting.

Praktiske anvendelser. I tillegg til at man bør ta hensyn til dyr som viser defensiv aggresjon så de ikke blir unødig stresset, kan det tenkes at en i framtida kan dra mer direkte nytte av kunnskaper om dyras signaler i avlsarbeidet. Jeg har nevnt muligheten for å avle fram tamme dyr som en har gjort i Sovjet. I slikt arbeid er en korrekt tolking av dyras språk

viktig.

I Polen har man studert sammenhengen mellom graden av aggressivitet hos sølvrevhanner og deres reproduktive egenskaper. Studier av 200 hanner antydte at både aggressive og skye individer var de mest egnede m.h.p. tidspunkt for og lengde av paringssesongen, mens hanner som var aktive uten å vise aggresjon eller var mer variable så ut til å være mindre egnede (Kaleta et al. 1983). I et annet forsøk ble lydbandopptak av minkens paringslyder avspilt for minktisper 20 min. hver dag de siste tre ukene før paringssesongen startet. Disse tispene hadde 0,34 flere valper i kullet enn tisper som ikke fikk avspilt paringslyder (Tyutyunik et al. 1981). Disse resultatene trenger verifisering i flere forsøk, men antyder hvordan pelsdyrfarmeren kan utnytte kunnskaper om dyras språk.

Sosial utvikling

Hos alle pattedyr vil personligheten til enkeltindividet påvirkes av erfaringer tidlig i livet. Sosialatferden krever stor grad av læring for å utvikles normalt. Mange arter har spesielle kritiske perioder i ung alder, da dyra er mottakelige for å lære ulike sider ved sosialatferden. Den mest kjente av de kritiske periodene kalles preging. Kyllinger og andunger, samt lam og andre unger av hovdyr og hjortedyr, har en instinktiv trang til å følge bevegelige objekter straks etter at de er født. Normalt vil dette være deres egen mor. Ved at mora slikker ungene vil det nå knyttes bånd mellom mor og avkom, og vi sier at ungen er preget på mora. Hos mange arter vil også mora preges på ungen, slik at hun seinere avviser andre unger. Dette er viktig for flokkdyr som sau, for å sikre at ikke mora og lammet kommer bort fra hverandre.

Hos rovpattedyr - som hund, katt, mink og rev - er det to viktige kritiske perioder litt seinere. Disse kalles primær sosialisering og sekundær sosialisering. Primær sosialisering har mye til felles med pregning. Dyra lærer nå karakteristiske kjennetegn ved sin egen art, og hva slags individer de kan ha sosial kontakt med seinere i livet. Denne perioden starter når øynene er åpnet og synssansen er tilstrekkelig ferdig utviklet,

omkring tre ukers alder. For hunders vedkommende skjer primær sosialisering i perioden 3-12 ukers alder. Ny forskning i Sovjet har vist at for vanlig utemmet sølvrev i farmer er den kritiske perioden der temming kan skje bare 3-6 ukers alder (Belyaev et al. 1985). Følgende utvikling av atferden finner sted i denne perioden:

- 20-25 dager: Utforskning av miljøet starter, og valpene begynner å lære sine kullsøsken å kjenne.
- 30-35 dager: Utforskningen når sitt høydepunkt, og dette er samtidig den mest optimale perioden for sosialisering.
- 40-45 dager: Valpene begynner nå å vise frykt overfor ukjente objekter. Dette fører både til at utforskning av miljøet reduseres og at sosialiseringsprosessen stopper. *Også utvikling av aggresjon bidrar her.*

Etter at den kritiske perioden for primær sosialisering er over, vil dyra vise aggresjon eller frykt overfor individer eller arter som de ikke er preget på. Tilsvarende studier av mink er ikke utført ennå.

Sekundær sosialisering kalles av og til seksuell preging, siden dyra i denne perioden lærer de sidene ved sosialatferden som er viktige i forbindelse med reproduksjonen - kurtiseatferd og paringsatferd. Dyra lærer nå hvilket kjønn de enkelte atferdselementene skal rettes mot ved å leke med søsken av begge kjønn.

For mink ser det ut til at den viktigste perioden for sekundær sosialisering er 5-10 ukers alder. Kanadiske studier har vist at hannen lærer å utføre de viktige atferdsmønstrene som inngår i kurtise og paring på en korrekt måte ved å leke med kullsøsken i 5-10 ukers alder, og helst også etter 10 uker. Får de ikke anledning til dette, bruker hannene lengre tid under paringen (MacLennan & Bailey 1972). Ved den leken som foregår etter sju ukers alder lærer minktisa hvordan hun skal motstå hannens kurtise når hun ikke er i brunst (Gilbert & Bailey 1969). Isoleres hun for tidlig fra sine brødre, blir det vanskeligere for hannen i paringssesongen å se på atferden hennes om hun er

brunstig. Atskillelse av tispervalper og hannvalper før 7-10 ukers alder kan altså føre til at de ikke greier å foreta den nøye synkroniseringen av hverandres atferd som er nødvendig for at en vellykket paring skal kunne skje. Om valpene avvennes fra mora ved seks ukers alder, er det derfor viktig at flere valper får gå i samme bur minst en måned til. Det beste er å la en hann- og en tisperalp gå sammen.

Tilsvarende studier av seksualatferdens utvikling er ikke utført for rev, men tidsforløpet i utviklingen er neppe mye forskjellig fra mink. Hos alle rovpattedyr skjer atferdsutviklingen med omtrent samme hastighet.

Praktiske anvendelser. Det er viktig at pelsdyra får et positivt forhold til mennesker allerede på valpestadiet, for å unngå at de blir stresset av røktere og andre mennesker når de seinere sjøl får valpekull. Man kan unngå at dyra blir skremt av at mennesker plutselig står foran buret ved å "snakke med" dyra eller gjerne synge litt, slik at dyra oppdager oss på litt avstand. En som lusker stille rundt i farmen oppfører seg mer som et rovdyr ville gjøre, og dette i seg sjøl kan gjøre dyra skeptiske. Snakk med valpene når de håndteres, og blunk tydelig med øynene noen ganger om valpen ser på deg. Stirring på et dyr uten å blunke er å betrakte som et truselsignal, og det motsatte kan virke beroligende.

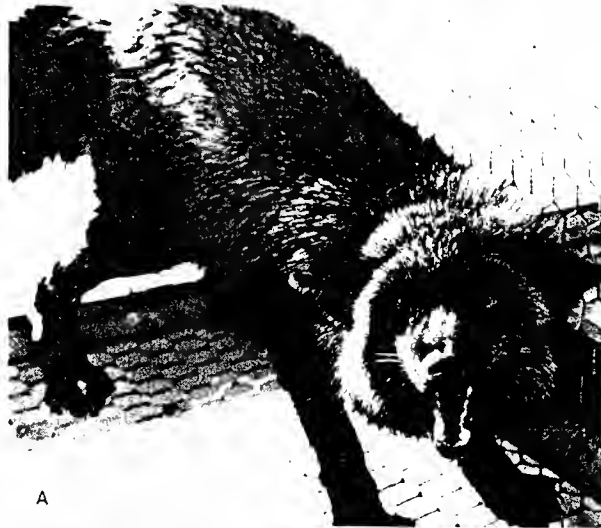
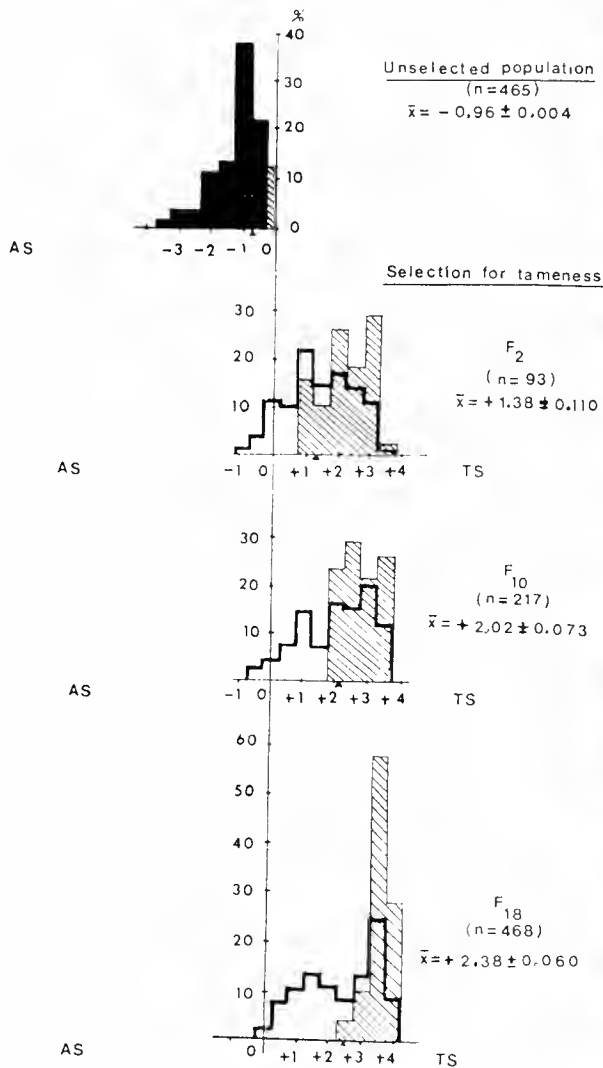
Temming. Hvis dyreunger har kontakt med andre individer enn mora og søsken, kan de preges på disse, f.eks. på mennesker. Dette er nødvendig for at hunder og katter skal være tamme og lette å håndtere. I husdyrbruket lar det seg gjøre å få tamme dyr om man passer på å ha mye kontakt med ungene i den kritiske perioden for primær sosialisering.

Det lar seg lett gjøre å temme rev i pelsdyrfarmer. Med mindre mora er tam fra før, bør man ta valpene vekk fra mora i 4 ukers alder, og ha sosial kontakt med dem hver dag. Valpene må løftes opp av og til, og bør holdes slik at de ser ansiktet til den som holder. Når man stryker dem over hodet og ryggen, bør man la hånda gli forfra slik at valpen ser den og lærer at hender og mennesker ikke er farlige. Også etter at den kritiske perioden

er over (ved 6 ukers alder) må man ha kontakt med valpene av og til for å vedlikeholde tamheten, men det har liten hensikt å forsøke å starte temming av revevalper som er over 6 uker gamle. Da en avvenning fra mora så tidlig som ved 4 ukers alder gir stort stress, bør en temme to søsken samtidig i samme bur. Slik temming er ikke tilrådelig uten som ledd i forsøk på å avle opp tamme avlsdyr.

Avl på tamhet. I stedet for å temme enkeltindivider er det mulig at en kan avle fram tamhet hos rev. I Sovjet ser det ut til at man i løpet av få generasjoner har greid å avle fram en stamme med sølvrev som er like tamme som hunder (Fig. 12, Belyaev 1979). Man selekterte i en linje individer som viste tegn til å ønske kontakt med mennesker som forsøkte å ta på dem og gi dem mat. I en annen linje selekterte man de mest aggressive individene. Denne avlslinjen måtte man gi opp etter få generasjoner, fordi dyra ble så aggressive at de ikke kunne reprodusere. Den tamme avlslinjen var i 1974 utviklet over 18 generasjoner (fig. 12). Det viste seg at tisper fra den tamme linja kom i brunst tidligere og tidligere, og til slutt fikk man fram tisper som avlet to kull i året, med paringer i desember og i mars/april. Slike tisper hadde ofte unormale atferder i den normale avlssesongen. Det er tydelig at ensidig avl på tamhet har store virkninger for hormonstatus til ulike tider av året. Russerne fant også at de tamme sølvrevtispene gjennom hele året hadde klart lavere nivå av corticosteroider i blodet enn dyra fra kontrollgruppen (Belyaev & Trut 1975). Dette tyder på at de tamme tispene var mindre stresset i farmmiljøet.

De tamme revene viste ikke bare liknende atferd som tamhunder. De fikk også enkelte typiske tamhundtrekk, som krum hale, hengende ører og hvite partier i pelsen. Dette skyldes i følge Belyaev (1979) at den ensidige seleksjonen på tamhet hadde ført til en destabilisering av genematerialet. Det russerne i praksis har gjort er å avle fram en populasjon med domestisert sølvrev. Det er typisk for domestiserte dyr at den fenotypiske variasjonen øker. I framtida kan seleksjon på tamhet komme til



—A shows a fox displaying aggressive behavior.
B—tame foxes showing obvious enjoyment from human contact.

—The distribution of foxes of different generations of selection for tameability according to scores achieved on behavior tests. The top histogram shows the distribution of the nonselected population. The hatched area signifies the initial population used for selection. In the following histograms the distribution of the F₂, F₁₀, and F₁₈ generations is outlined by a solid line. The hatched area signifies the distribution of only that part of the generation that was used for further selection for tameability. The arrow shows the mean point of behavior either of the whole control population (top histograms) or of the whole progeny of the F₂, F₁₀, F₁₈ generations. (AS = aggressive score; TS = tameness score.)

Fig. 12. I Sovjet har man selektert fram en stamme med tamme sølvrever. Seleksjonen startet i 1956, og allerede etter få generasjoner fikk man klart tammere dyr. Se ellers den engelske figurteksten. (Belyaev 1979).

nytte i pelsdyrholdet, fordi rev og mink er blant de få husdyrartene som er omtrent like ville i dag som da de første gangen ble fanget inn og satt i en farm.

Temming av rev, enten ved individuell temming eller ved seleksjon på tamhet, er én mulig vei å gå for å redusere valpedødeligheten. En annen mulighet er å forbedre miljøet, slik at tispene føler seg tryggere. Finske studier av blårev antydde nylig at om en gjorde det mørkere inni valpekassene, ved å lage en tunnel i vinkel ut fra kasseåpningen, fikk en avvendt flere valper pr.kull (Moss & Østberg 1985, se Norsk Pelsdyrblad nr. 3, 1985). Forskningen på dette området kom i gang ved NLH i 1984.

Sosial rangorden og territorier

Unge dyr slåss ofte. Dette er delvis lek (særlig hos pattedyr) og delvis ledd i etablering av en sosial rangorden, et hierarki. Hierarkiet kan dannes få dager etter fødselen i et pattedyrkull, og det vises i så fall ved hvilke individer som har førsteretten til de mest mjølkerike spenene. Etter at hierarkiet er opprettet og dyra vokser opp, blir slåssing mer sjelden. Hierarkiet er der fortsatt, men det blir mer usynlig. I stedet for kamp vil konflikter mellom individene bli avgjort ved at de sender hverandre kommunikasjonssignaler. Disse har preg av et rituale, og den som viser seg psykisk svakest vil trekke seg unna. I husdyrmiljøer vil det av og til være et problem at de svakeste ikke har mulighet til å stikke av.

Territorialatferd. Mange dyrearter er territorielle, dvs. at individene oppretter et territorium, revir, som de patruljerer og forsvarer mot inntrengere. Pelsdyra hører til denne kategorien. Ei minktispe kan ha et revir på opptil 2,8 km langs en elv (Gerell 1970). Tispene ser aldri hverandre. Likevel vet de hvor revirgrensene til naboene går, fordi de avsetter luktstoffer, feromoner, langs grensene. Om en tispe dør, vil hennes revir raskt bli invadert av nabotisper, fordi disse merker seg at revirgrensene ikke lenger blir markert. Hensikten

med reviret er å sikre egen matforsyning, og spesielt i avlssesongen da matbehovet er større enn ellers i året.

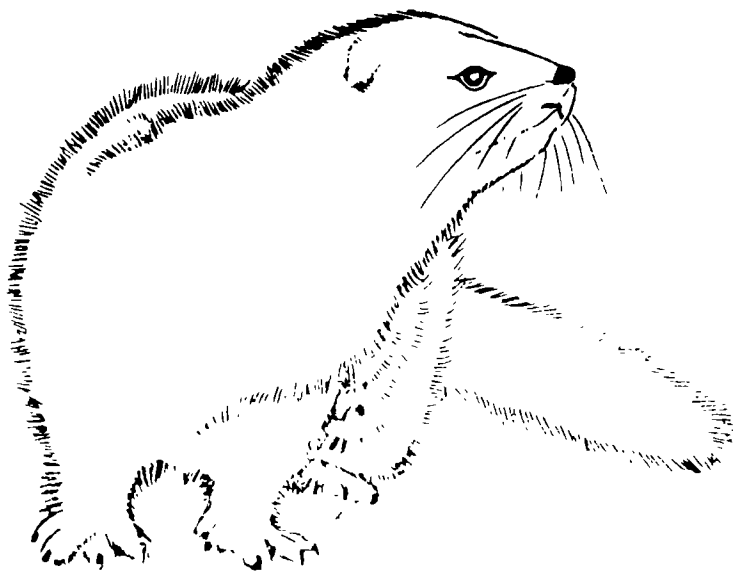
Når dyr er i nærheten av hverandre, er det vanlig at hvert individ forsøker å holde andre individer på en viss minimumsavstand, individualdistanse. Kommer andre innenfor denne individualdistansen vil aggresjon oppstå. Den kan derfor ses på som et slags vandrende revir. I husdyrholdet vil individene ofte være plassert så tett at naboene hele tida holder seg innenfor ens individualdistanse, og noe revir vil det være vanskelig å opprette. Det er innlysende at dette kan føre til problemer, og det kan tenkes å være en kronisk stressfaktor. Selv om husdyra får tilstrekkelig med mat og vann, og et godt miljø forøvrig, kan revirinstinkt være så sterkt at det kan være en av hovedårsakene til aggresjoner hos husdyra.

Praktiske anvendelser. Hos mange dyrearter er eldre individer dominante overfor yngre individer, f.eks. hos sau på sommerbeite (Tømmerberg 1985). Kaleta (1983) i Polen anbefaler å ha enkelte gamle sølvrevtisper (6-7 år) spredd omkring i pelsdyrgarden, da dette ser ut til å berolige yngre tisper.

Flere forsøk har antydnet at minktisper kan bli så forstyrret eller stresset av nabotispene at det går utover reproduksjonen. For å rette på dette har det vært forsøkt å isolere tispene visuelt, ved å montere en plate på sideveggene i burene eller ved å fylle annethvert bur med høy. Ved å måle blodparametere og organiske endringer som antyder stress, konkluderte Gilbert og Bailey (1969, 1970) at tisper som var visuelt isolerte fra paringssesongens begynnelse viste mindre tegn til stress og fikk litt større kull (4,4 valper) enn andre tisper (3,5 valper). Isolasjonen må foretas umiddelbart før paringssesongen starter, da den sosiale vekselvirkningen som foregår før sesongen ser ut til å være nødvendig for at brunsten skal inntreffe til normal tid og være tilstrekkelig kraftig. Disse resultatene ble bekreftet av Vestergaard (1984). Ved hjelp av videoopptak av minktispenes atferd viste han at de isolerte tispene brukte mer tid sammen med valpene i stedet for å vokte på nabotispa, og at de isolerte tispene ikke viste så mye

stereotyp atferd som andre tisper viste. Kullstørrelsen var litt større hos de isolerte tispene, men den viktigste forskjellen lot til å være at valpene vokste bedre. Dette siste tyder på at sosialt stress kan føre til at valpene får for lite melk av mora.

Hos husdyra ser man ofte at alle ønsker å ete på en gang. Dette skyldes delvis at de eter like etter at de er fôret, og delvis at etende individer stimulerer motivasjonen for eting hos de andre individene, sosial fasilitering. For å begrense mulighetene for aggresjoner, er det viktig å sørge for at alle individer har adgang til å ete samtidig. I pelsdyrfarmen bør en derfor fordele fôret slik at alle valpene i et kull kan ete samtidig.



Atferdsutvikling hos minkvalper

På side 18 ble seksuell pregning hos minkvalper kort omtalt. I Danmark har Birthe Jonassen (1987) foretatt en studie av minkvalpenes atferdsutvikling fra fødselen til 16 ukers alder. Her skal jeg nevne de viktigste trekkene i denne utviklingen.

Minkvalper ble studert i to forskjellige miljøer - vanlige bur og en bingje på 9 m², der dyra hadde tilgang til vannbasseng, gras og to reir med høy. Ved å studere dyra i slike "semi-naturlige miljøer", vil en lære mer om dyras naturlige atferd enn om en bare observerer atferden i bur.

De tydeligste forskjellene i atferd i de to miljøene var at i bingen lekte valpene mer "gjemsel", løp mer omkring og svømte. Valpene i burene startet med å klatre på burnettingen tidligere enn valpene i bingen gjorde, antakelig fordi det i bingen var mange miljødetaljer som var mer interessante enn nettingen. Bortsett fra dette, var atferdsutviklingen lik i de to miljøene.

Faser i utviklingen

Utviklingen av minkvalpenes atferd kan deles inn i fem faser:

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. Neonatal fase | 0 - 3 uker |
| 2. Motorisk fase | 3 - 5,5 uker |

3. Sosialiseringfase	5,5 - 8 uker
4. Utforskningsfase	8 - 13,5 uker
5. Spredningsfase	13,5 - 16 uker

Neonatal_fase

De første tre ukene er valpene helt avhengige av tisper. De er født nakne og blinde. Luktsansen og følesansen fungerer fra fødselen, og disse brukes for å lokalisere søsken og mora. Valpene har en spesiell "valpelukt" fra nakkepartiet.

Motorisk_fase

De neste to ukene blir valpene gradvis dyktigere til å bruke musklene, og ved omkring 36 dagers alder er øynene og øregangene åpne. Dette er et viktig stadium. Fryktreaksjonen utvikles også i takt med utviklingen av sansene. Det er mulig at den kritiske perioden for primær sosialisering starter ved slutten av femte uke. Nå forsvinner "valpelukten", og dyra utvikler den "rette" minklukten.

Sosialiseringfasen

Ved 5-6 ukers alder opptrer **alarmlukt** og **alarmskrik**. Dette er lekeperioden. Valpene er nå dyktige til å gå og løpe, og de begynner å hoppe og klatre. **Objektlek** blir vanlig. "Gjemsel" og **lekeslåssing** opptar mesteparten av den tida valpene er våkne. De begynner å interessere seg for å drikke vann, antakelig fordi tisper gradvis begynner å avvise de store og hurtigvoksende valpene. Ved slutten av denne perioden starter avvenningen fra diing.

Utforskningsfasen

Hvis valpene har tilgang til vann, vil de begynne å **svømme** i begynnelsen av denne perioden. Fortsatt leker de mye og utforsker alt i omgivelsene, men de reagerer på fremmede valper. Først nå vil de begynne å bruke drikkenipler på korrekt måte. I tillegg ser man elementer av seksualatferden. Hannvalpene prøver å pare seg med søsken eller mora, griper dem i nakken og trekker dem rundt. Hvis det er bare tisper i kullet, ses ingen paring, bare trekking. Ved 13-14 uker etablerer hannene en rangorden.

Spredningsfasen

I denne perioden begynner kullet å oppløses, og i naturen forsvinner valpene etter hvert ut av moras revir.

Atferdsforstyrrelser og stress hos mink

De siste åra har en del sider ved minkens atferd vært utforsket i Nederland og Danmark - atferdsforstyrrelser i Nederland (de Jonge et al. 1986), og langtidsstress i Danmark (Heller og Jeppesen 1985, 1986; Jeppesen og Heller 1985, 1986). Her skal noen av hovedpunktene i disse studiene nevnes.

Abnorme atferder

Ulike typer

EF-kommisjonen definerte i 1983 fem typer av abnorme atferder:

1. **Skadelig atferd**, både de som kan skade en selv og de som kan skade andre.
2. **Stereotyp atferd**, jfr. side 18.
3. **Abnorme kroppsbevegelser**, utenom de stereotype.
4. **Omrettede atferder**, jfr. side 15.
5. **Apatisk atferd**.

De Jonge et al. (1986) har undersøkt i hvilken grad mink viser slike atferder.

Skadelig atferd

Dette omfatter særlig dem som **biter halen** eller **pelsen** på seg sjøl. Mange av pelsbiterne pelses, men ikke halebiterne. Skal man undersøke hvorvidt avlsdyr trives i farmer, er det derfor grunn til å se litt nærmere på halebiterne.

Studier av 2914 tisper og 491 hanner i første uke av april viste at en kunne se tegn til halebiting hos 17,9% av tispene og 10,2% av hannene. Av disse hadde 70% helt bar haletipp, mens de andre hadde delvis bare haler. I Norge er nok disse tallene langt lavere, men i Nederland fant man ingen tegn til at fargetype eller fôrkjøkken spilte noen rolle for halebitinga. I stedet fant de en klar arvelig faktor. Hos 250 innfangede

villmink fant man ingen tegn til haleskader. Dette kan tyde på at enkelte dyr har en arvelig tendens til å utvikle halebiting under de miljøforholdene som tilbys i minkburene.

Forskerne pekte også på muligheten for at halen av og til kan skades på grunn av dårlig håndtering fra røkterne - holding i halen, klemme halen i døråpningen etc.

Dette later ikke til å være noe problem i Norge, men siden halebiting er arvelig, er det grunn til å være på vakt overfor eventuelle utbrudd av denne atferden i enkelte stammer.

Stereotyp atferd og abnorme bevegelser

Stereotyp atferd er vanlig hos mink i bur. De Jonge et al. har analysert 3400 timer med videoopptak av 142 enslige minktisper. Ut fra dette har de kategorisert atferden slik:

Funksjonell atferd. Eting, drikking, matsamling, kroppspoleie, kroppspoleie, behandling av strø, holde utkikk, utforske miljøet og følge med naboen.

Hyperaktiv atferd. Dette er atferder som utføres hurtigere enn de funksjonelle atferdene, og består av løping omkring og stereotypier. "Løping rundt" er mer uregelmessig enn de stereotype atferdene. Det er typisk for de stereotype atferdene at hvert individ har sin spesielle måte å bevege seg stereotyp på. De stereotype atferdene er delt inn i tre typer:

- endimensionale stereotypier. Dette består i horisontale bevegelser fram og tilbake på golvet, evt. med bare hodebevegelser fram og tilbake.

- todimensionale stereotypier. Her beveges hodet også i vertikalplanet. Hos de fleste er bevegelsen sirkulær. Andre kan bevege seg i trekantform: opp i ett hjørne, på skrå ned i motsatt hjørne og så tilbake til det første hjørnet igjen. Noen dyr kan også gå fram og tilbake på golvet, men reise seg opp i hvert hjørne, eller legge inn noen uvanlige kroppsbvegelser. Så det er mange varianter.

- skinneting (eng. sham-feeding). Denne atferden består av en komplisert kjede av atferdselementer, og inneholder blant annet følgende elementer: Minken løfter seg opp på bakbeina ved fôringsstedet, går mot kasseåpningen og løfter seg opp igjen her. Dette gjentas mange ganger. Det kan virke som en simulert matlagreatferd eller hamstring. Dyret tar ikke mat med seg. Siden dette gjøres gjentatte ganger på en ensformig måte, regnes det som en form for stereotyp atferd.

Stereotypier og løping omkring i buret ses særlig de siste tre timer før fôring. Skinneting ses imidlertid særlig etter fôring. Med det våtfôret som brukes, vil en slik hamstreatferd ikke være særlig funksjonell. Vi ser også hos rey at tisper prøver å bære fôr inn i reirkassa til valpene. Men mesteparten av fôret renner ut av kjeften hennes før hun kommer inn i kassa, noe som lett gir en del fôrspill.

Løping rundt i buret ses mye oftere om vinteren enn om sommeren, mens stereotypier er like vanlig til alle tider på året. Det er imidlertid stor individuell variasjon. I de nederlandske studiene viste 30% av dyra ingen stereotypier, mens 50% av dem viste stereotypier fra én til 6 timer pr. dag. I gjennomsnitt brukte minken 2,5% av tida (15% av våken tid) til stereotyp atferd, hvilket tilsvarer 36 minutter pr. dag.

Stereotypiene fører ikke til at dyra viser mindre av den funksjonelle atferden, men dyr som er hyppig stereotype viser tilsvarende mindre av løping omkring i buret (som ikke er stereotyp).

Hva er årsak til den stereotype atferden? Stereotype atferder før_fôring kan skyldes at dyra hører fôringsmaskiner eller støy som indikerer fôring. Dermed utløses jaktatferden og eteatferden. Men dyra får intet fôr ennå, og dette gir dyra frustrasjoner. Stereotyp atferd brukes gjerne som indikasjon på at dyra er frustrerte.

Stereotyp atferd kan også ses i forbindelse med paringer, etter paring eller om paring ikke skjer. Dette kan skyldes at det er en upopulær hann i buret. Dermed utløses fluktmotivasjonen, men

det er umulig å flykte, og tispene blir frustrerte og viser stereotyp atferd. Det har vært spekulert på om stereotypier også kan skyldes at dyra kjeder seg, men det er ingen forskjell i forekomsten av stereotypier ved én eller to dyr i buret, så denne teorien støttes ikke.

Apatisk atferd

Dette er ikke med sikkerhet observert hos mink, og er neppe noe alvorlig problem.

Hvilke tiltak kan treffes for å gi færre stereotypier?

En bør søke å gjøre noen økonomisk realistiske endringer i minkburene slik at en kan redusere stereotypiene og få bedre trivsel:

1. En kan innføre miljødetaljer som tiltrekker seg oppmerksomhet og beskjeftigelse.
2. En kan antakelig selektere mot stereotypier og andre abnorme atferder, noe som i praksis kan være en seleksjon mot mer domestiserte dyr som en har gjort med rev i Sovjet.
3. En kan om mulig endre fôringsrutinene for å unngå stereotypi av frustrert eteatferd, f.eks. ved å fôre tidlig på dagen.
4. For å gi dyra et litt mer naturlig miljø, kan en sette et vannkar inn i minkburet. Det siste gir imidlertid lett mye vannsøl under buret, men det er tydelig at dyra setter pris på vann. Om sommeren kan en også, som enkelte gjør, dusje dyra med en vannslange av og til. Minken elsker å stå midt i vannspruten.

Langtidsstress hos mink

I Danmark har en etolog og en psykolog gjort en del forsøk der de bruker konsentrasjonen av eosinofile leukocytter i blodet som mål på langtidsstress. Tidligere har en gjerne brukt corticosteron (eller glucocorticoider) som mål på stress hos dyr. Leukocytter er imidlertid langt enklere å måle, og danske forsøk tyder på at det også gir et mer pålitelig mål.

En eller to mink pr. bur?

I et forsøk studerte man effekten av antall dyr pr. bur på eosinofilkonsentrasjonen (Jeppesen og Heller 1985). I hver av tre farmer ble 20 bur med en hann og en tisper undersøkt. I en fjerde farm undersøkte man 48 hanner og 24 tisper i enkeltbur.

Det viste seg da at både hanner og tisper hadde høyere nivå av eosinofiler i dobbeltbur enn i enkeltbur. Men tispene i dobbeltburene hadde også klart flere eosinofiler enn hannene. Det later altså til at det kan være stressende å dele bur med et annet dyr, og at det særlig er tisper som stresses av å ha en hann i buret, antakelig fordi hannen gjerne er dominant overfor tisper.

Har stress i minkbur sammenheng med dyras rangorden?

I en oppfølging av det første forsøket ble stress undersøkt ved 5 forskjellige sosiale forhold - hanner og tisper i enkeltbur, dobbeltbur med en hann og en tisper, dobbeltbur med to hanner, trippelbur med tre tisper (Heller og Jeppesen 1986). Dyra ble satt i de ulike sosiale miljøtypene ved 8 ukers alder. Rangordenen blant dyra ble regelmessig undersøkt ved atferdsobservasjoner.

Som før, fant en høyere stressnivå hos dyr i gruppebur enn i enkeltbur. Ved seks måneders alder avtok stressnivået hos dyra i gruppeburene i forhold til hva det var tidligere. Fra denne alderen var stressnivået mer avhengig av hvilken rang det enkelte dyret hadde enn av hvilket sosialt miljø det var i buret. Dyr høyt i rang hadde lavere nivå av stress.

Til tross for stresset som særlig tispene hadde i gruppebur, viste slike tisper en høyere seksuell aktivitet enn tisper i enkeltbur, selv de som hadde levd i bur med tre tisper. Her kan kjennskap til atferdsfrender generelt være noe av årsaken. Vi vet fra tidligere studier at det er gunstig å ha en tisper og en hann sammen i buret for at de skal lære seg rett seksualatferd (MacLennan & Bailey 1972, jfr. side 18). I tillegg har vi det kjente forhold at når flere tisper er sammen, vil de stimulere hverandres brunstutvikling.

Har stress noen negativ effekt på reproduksjonen?

I et annet forsøk ble en gruppe på 32 tisper utsatt for daglig stress, ved at de ble immobilisert (satt fast i en felle) i en time. Trettito andre tisper levde som normalt uten slik behandling (Jeppesen og Heller 1986). Seks uker etter valping hadde de stressede tispene i gjennomsnitt 3,8 valper, mens de andre hadde 5,1 valper ($p < 0,01$). Valpedødeligheten i de to gruppene var hhv. 30,2% og 17,2%. Dette tyder på at stress hos mink kan gå ut over reproduksjonen, men i dette forsøket var stresset induisert eksperimentelt og det er usikkert i hvilken grad "naturlig" stress kan gi samme utslag.

I forsøk 2 nevnt ovenfor viste tisper som hadde stått i gruppebur, og dermed hadde høyere stress, en mer aktiv seksualatferd. Disse hadde også en tilsvarende bedre reproduksjon målt i antall valper 5 uker etter valpinga. Dette viser at ulike typer stress kan ha ulike effekter.

Studier av atferd og miljø hos rev ved Institutt for husdyrfag, NLH

Hovedmål for etologiprojektene på rev

Hovedmålet er å redusere problemene med halebiting og valpedreping, og dermed forbedre både reproduksjonen og dyrevelferden.

Delprosjekter

1. Tispenes atferd før, under og etter valpinga
2. Miljøets betydning for tispenes atferd og reproduksjon
 - * Fysiske faktorer - reirkasser
 - * Sosiale faktorer - mennesker, artsfrender
3. Anvendelse av resultatene i praktisk reveavl

Prosjektene har i hovedsak vært utført på sølvrev. Vi skal fra 1995 også utføre tilsvarende studier på blårev.

Siden 1987 har prosjektene i stor grad inngått som en del av et nordisk forskningssamarbeid, der forskere i Danmark og Finland har arbeidet med sine spesialområder.

Valpebiting hos sølvrevtisper

BJARNE O. BRAASTAD og MORTEN BAKKEN
 Institutt for husdyrfag

Helt siden starten av reveproduksjonen har en hatt problemer med tisper som biter valpene sine. Andre tisper kan unnlate å stelle valpene skikkelig. I begge tilfeller kan resultatet bli at valpene dør. Atferder som fører til at valper dør kalles med en fellesbetegnelse *infanticid*. Slike atferder utført av mora forekommer også hos ville dyr i naturen (Hausfater & Hrdy 1984), hos både smånagere og katter i forsøksdyrestaller (Hurni 1981), og i husdyrbruket hos svin og kaniner (Sambras 1985), og hos sau (Fraser & Broom 1990). At *infanticid* forekommer hos rev har derfor ingen klar årsak i at reven er mindre domestisert enn andre husdyr. Når dette problemet likevel er større hos sølvrev enn hos andre husdyr, må vi anta at de utløsende faktorene - f.eks. fysiske eller sosiale miljøfaktorer - er sterkere representert i revefarmer enn i andre husdyrmiljøer.

Tidligere betraktet man *infanticid* hos mødre i naturen som en atferdsforstyrrelse. I dag antar man at dette ofte kan være en normal atferd som er fordelaktig for mora (*foreldremanipulasjon*, Hrdy & Hausfater 1984), f.eks. om hun er sjuk eller velger en hjelperstrategi. Også hos rødrev forekommer det at ei tisper av lav sosial status dreper egne avkom for deretter å hjelpe den dominante tisper, ofte en nær slektning, med å fø fram hennes avkom (Macdonald 1980). Slektskapet sikrer at en viss andel av hjelpertispas gener videreføres i neste generasjon. Hvor vanlig dette er hos rødrev vet vi imidlertid ikke.

For sølvrev i farmer kan både denne og to andre mekanismer bak *infanticid* være aktuelle. Ifølge teorien om *sosial patologi*, kan tisper drepe avkom som følge av sosialt kaos etter ytre påvirkninger (Hrdy 1979). Til sist har vi den ofte omtalte teorien om *miljøforstyrrelser*, som innebærer at tisper enkeltvis kan drepe valper på grunn av ytre forstyrrelser, f.eks. flystøy eller grevling i farmen.

For å kunne redusere problemene med halebiting og valpedreping hos sølvrev, må vi få en dypere forståelse av reproduksjonsatferden. Som et første trinn i våre prosjekter valgte vi å sammenlikne atferden inni reirkassa omkring valpinga hos tisper med normale kull og tisper som dreper avkom. Her skal vi presentere de viktigste resultater fra disse studiene.

METODER

I årene 1984-1990 ble det gjort videoopptak av atferden (Braastad 1986) inni reirkassa ved 39 fødsler hos 36 ulike tisper i vår forsøksfarm. Tjueett av kullene hadde en valpetispe som mor. Fire av de voksne tispene ble valgt fordi de tidligere hadde drept valper. Ved 22 av fødslene ble en tradisjonell, enkel reirkasse brukt. I de øvrige tilfellene hadde tispene en av flere typer kasser med inngangstunnel (Braastad 1986, 1990). Ved analyse av

videoopptakene ble det foretatt både en kvalitativ beskrivelse av fødsler og valpedødsfall og en kvantitativ analyse av tispas atferd. Atferden ble klassifisert i 70 ulike atferdskategorier og registrert etter intervallmetoden hvert 5. minutt, fra ett døgn før valping til tre døgn etter at siste valp var født. Dette ga ca. 1150-1200 stikkprøver på tispas atferd for hvert kull.

I denne artikkelen presenteres de kvantitative atferdsanalysene bare for tisper i den tradisjonelle reirkassa. Tallene er basert på least-squares means fra en lineær modell med alder (valpetispe eller voksen tispe), reproduksjonssuksess (valpedreping eller normalt kull) og samspill mellom disse to som uavhengige variable. Øvrige observasjoner gjelder alle dyra.

RESULTATER

Reproduksjon

Videoopptakene ga nøyaktige observasjoner av kullstørrelser og antall døde valper. Hos de 21 valpetispene og 18 voksne tispene var totalt antall fødte valper pr. kull hhv. $3,7 \pm 1,7$ og $4,8 \pm 1,4$ ($p < 0,05$, t-test), herav 0,05 og 0,11 dødfødte. Hhv. 1,8 og 1,2 valper pr. kull døde før en ukes alder. Kullstørrelse ved en uke var dermed hhv. $1,8 \pm 1,9$ og $3,5 \pm 2,1$ ($p < 0,05$).

I alt 63 valper døde i disse 39 kullene, 9 av dem etter at videoopptakene var avsluttet. Etter analyse av de resterende 54 dødsfallene, klassifiserte vi 10 valpetisper og 10 voksne tisper som normalt reproduserende, mens 11 valpetisper og 5 voksne tisper viste infanticid. Blant de sistnevnte var det bare ei valpetispe som ikke drepte valpene sine som følge av biting. Hun unnlot å slikke og stille valpene, slik at de døde av seg sjøl. Det var ingen forskjell i kullstørrelse ved fødselen mellom valpedreperne og de normalt reproduserende, mens de ved én uke hadde hhv. $1,0 \pm 1,5$ og $4,0 \pm 1,6$ valper pr. kull ($p < 0,0001$).

Siste døgn før valping

De siste 24 timer før valping var det ingen sikre forskjeller i atferd mellom valpedreper og normalt reproduserende tisper. Det var en tendens til at valpedreperne hvilte og sov mindre inni kassa (26% av tida) enn de andre (39%). Valpedreperne oppholdt seg inne i kassa 47% av tida, de andre 59%. Begge grupper brukte 7% av siste døgn til å grave energisk på golvet i kassa, hovedsakelig de siste timer før valping. Sju av 11 valpedreper gravde også under og etter valping, men bare én av de normalt reproduserende gjorde dette.

Fødselsperioden

Fødselsperioden, fra første fødsel til siste valp var slikket tørr, varte i gjennomsnitt 3 t 12 min hos normalt reproduserende og 3 t 25 min. hos valpedreper. Den lengste fødselen, hos en valpedreper, varte i 9 t 5 min. Intervallet mellom hver fødsel var i gjennomsnitt 56 min for begge kategorier. Valpetisper hadde mer langvarige, synlige veer før første valp ble født (ca. 0,5-1 time), mens det typiske for voksne tisper var 5-15 minutter. Det var imidlertid ingen klare forskjeller mellom valpedreper og andre. Det er altså intet som tyder på at valpedreperne har mer langvarige, kompliserte fødsler som kan gi stress.

Tisper som drepte valper en god stund etter fødselen, alle voksne valpedreper samt en valpetispe, lot til å vise samme morsatferd omkring fødselen som de normalt reproduserende. De slikket valpene normalt og ammet. De øvrige valpedreperne viste ulike grader av inadekvat morsatferd. De fleste slikket valpene til en viss grad, men få av dem ammet skikkelig. Tispene bar valper inn og ut av reirkassa, gikk rundt i kassa eller gravde på golvet 4,0% av tida (0,6% for normalt reproduserende, $p < 0,05$). Sju av valpedreperne (41%) bet halen av noen eller alle valper før disse ble drept. Halebiting ble bare observert hos valpedreper i disse studiene. Det er derfor viktig å fjerne halebitere som avlsdyr.

Selv om valpedreperne virket mer rastløse i fødselsperioden, var det små forskjeller i prosentfordeling av atferdskategoriene (tidsbudsjett) mellom gruppene. Voksne valpedreper viste færre veer og mindre genitalslikking før fødslene (18%) enn de reproduserende voksne (34%, $p < 0,05$). Dette kunne tyde på hormonelle forskjeller mellom gruppene.

Fjorten tisper (36%) fødte sin første valp ute på nettingen. I de fleste tilfeller ble valpen slikket og brakt inn i kassa. Dette forekom like ofte hos voksne som hos valpetisper. Mens 29% av normalt reproduserende tisper fødte ute, skjedde dette hos 44% av infanticid-tispene (ikke signifikant forskjell).

Første døgn etter valping

De første 24 timer etter valpinga hvilte valpedreperne mindre i reirkassa enn de andre (29% vs. 37%, $p < 0,05$), og oppholdt seg i stedet oftere ute eller stelte egen pels (målt mens de ennå hadde valper). Det var ingen forskjell i tid brukt til valpestell (slikking, snusing og samling av valper, amming unntatt: 20% vs. 21%), men valpedreperne sto oftere oppreist og virket oppspilte mens de slikket valper. De lå ikke så mye og ammet som andre tisper gjorde.

Valpedødsfall

De normalt reproduserende tispene mistet til sammen tre valper. Disse lot til å være små, svake og lite aktive allerede fra fødselen. Tabell 1 viser antall døde valper og hvor mange av disse som ble observert drept hos valpedrepende tisper. Ca. tre firedeler av dødsfallene skyldtes drap hos disse tispene. Noen få valper ble også forlatt og døde uten at biting kunne observeres. Dødsårsakene for de øvrige er ikke kjent.

Dødsfall skjedde fra få minutter til 27 dager etter fødsel. Vel 90% av dødsfallene skjedde før én ukes alder. Åtte av 11 drepende valpetisper, men ingen av de voksne, drepte

Tabell 1. Drapsprosent i kull hos valpedrepende valpetisper og voksne tisper.

	Levende født	Antall valper		Observert drept	Prosent drept av observert døde
		Observert døde	Uobservert døde		
Valpetisper (N=11 kull)	39	34	1	28	82
Voksne tisper (N=6 kull)	30	18	3	13	72

i løpet av fødselsperioden. Ti valpetisper drepte eller forlot valper i gjennomsnitt $4,1 \pm 4,8$ timer etter fødsel. Den 11. drepte etter 8-10 dager. Voksne tisper drepte seinere, i gjennomsnitt etter $38,7 \pm 29,3$ timer ($p < 0,05$, U-test).

I den mørke halvdel av døgnet skjedde 70% av drapene. Ti av de 16 valpedreperne både fødte og drepte i den mørke halvdel, men ikke alltid samme natt. I arbeidstida (29% av døgnet) skjedde 22% av valpedrapene. Disse resultatene tyder på at menneskelig aktivitet ikke framprovoserer drap i vår farm.

Omtrent samtlige døde valper, uansett dødsårsak, ble spist av mora. Dette skjedde som regel innen et halvt døgn etter at de døde, ofte i løpet av få timer. Det vil derfor være umulig å få sikre tall på antall fødte valper under praktiske forhold.

Infanticidatferden

To grupper av infanticid kan skilles ut, den ene er mest vanlig hos valpetisper ved fødselen, den andre hos voksne etter mange timer eller dager. Et typisk eksempel for hver vil bli beskrevet.

Infanticid i fødselsperioden

Valpetispe 743P fødte 5 valper 22.4.1988, den første inni kassa kl. 0134 etter 35 minutter med veer. Straks etter fødsel, mens valpen ennå hang fast i mora, gikk tisper ut. Etter 4 min. kom hun inn og begynte å ete valpen. En time seinere ble neste valp født. Denne ble straks spist. Tredje valp ble født ute kl. 0316, ble tatt inn etter 5 min. og ble straks bitt på, men ikke spist. Etter en stund ble valpen lagt i et hjørne i kassa etter litt "gravning" på golvet, og dekket med ulldotter som tisper skjøv over valpen med snuta. Kl. 0356 ble fjerde valp født ute, snart brakt inn og slikket litt på. Kl. 0401 ble den bitt og sannsynligvis drept. Deretter ble den lagt ute på nettingen. Tisper flyttet nå de døde valpene inn og ut gjentatte ganger, og "gravde" de ned i ulldotter innimellom. Femte valp ble født i kassa kl. 0501, tatt ut og inn igjen, og var snart ubevegelig. Kl. 0535 lå tre døde valper under ull i hvert sitt hjørne inni reirkassa. Kl. 1118 ble en valp funnet på forbrettet ute, mens de øvrige var spist opp. Minst fire av valpene var levende ved fødselen.

Atferden der tisper gjemte døde valper under ull var svært lik den atferden rødrev viser når de gjemmer bytte (Tembrock 1957). Denne atferden ble observert hos flere tisper, også hos en ikke-dreper som mistet en valp.

Infanticid etter fødselsperioden

Sju år gamle 6S fødte 5 valper 19.4.1985 kl. 0340-1245. Alle valper ble slikket tørre og ammet. Ved slikking av tre valper kl. 10 bet tisper halen av dem. Tre timer seinere bet tisper av venstre baklegg hos en av de haleløse. Vel tre timer seinere bet hun halen av de to siste valpene. Like etter, kl. 1658, begynte hun å bite på den skadde valpen, brakte den ut og inn igjen, drepte den og spiste den opp. Kl. 2134 ble 6S ganske rastløs og oppspilt, gravde mye på kassegolvet, og slikket valper energisk mens hun gikk rundt i kassa. Kl. 2207 drepte hun en av valpene. Nesten det samme gjentok seg kl. 0051 samme natt, hvorefter tisper spiste bakbeina og bakkroppen på den som ble drept kl. 2207. Fjerde valp ble drept kl. 0432 etter at tisper hadde sovet i 70 minutter, hvilket er en uvanlig lang søvn for ei tisper med nyfødt kull. Den siste valpen ble drept kl. 0709, ble delvis spist og deretter gravd ned i ull. De døde valpene ble spist på nå og da, inntil de alle var oppspist kl. 0505 neste dag.

DISKUSJON

Bortsett fra selve bitingen og drepingen, var det ingen klare atferdsforstyrrelser hos valpedreperne. Tendensene til å hvile mindre inni kassa sammen med valpene, og i stedet være mer ute, vise mer egen kroppsspleie og et mer urolig valpestell, kunne enten tyde på en noe svakere motivasjon for å ta seg av kullet eller et behov for å følge bedre med i begivenhetene i farmen.

Hos sau ses infanticid bare ved høy dyretetthet (Brummer 1978). Det er derfor grunn til å se nærmere på de sosiale forholdene mellom revetispene, noe vi har gjort de seinere år (Bakken 1989, 1992). At nesten bare valpedreperne gravde i kassa etter fødslene, kunne tyde på at de ønsket å grave seg lenger ned for å oppnå større trygghet. Når tisper ble gitt en kasse med trang inngangstunnel, viste de en roligere atferd og mindre valpetap (Braastad 1990).

Flere tilfeller av flystøy ble registrert, uten at noen tegn til reaksjon hos tispene kunne ses. Forsøk med avspilling av ulike typer støy, inkludert jetflystøy, har tidligere vist svake reaksjoner og rask avvenning av reaksjon hos tisper i vår farm (Barlaug 1986). Våre dyr må antas å være godt vant til slik støy. Siden nesten all infanticid hos valpetisper skjedde like etter fødselen, er det lite trolig at sporadiske miljøforstyrrelser er en viktig årsak til infanticid i vår farm. Vi har heller ingen indikasjoner på sosialt kaos som kan gi sosial patologi. I stedet har vi indikasjoner på at foreldremanipulasjon og hjelperstrategi kan forekomme i vår farm (Bakken, in prep.).

REFERANSER

Bakken, M. 1989. Norsk Pelsdyrblad, 63 (10): 4-5, 14.

Bakken, M. 1992. Husdyrforsøksmøtet 1992.

Barlaug, K. 1986. Atferd og fryktreaksjoner hos sølvrev. Hovedoppgave, Institutt for fjørfe og pelsdyr, NLH.

Brummer, H. 1978. Verhaltensstörungen. In: Sambraus, H.H. (Ed.), Nutztierethologie. Verlag Paul Parey, Berlin.

Braastad, B.O. 1986. Norsk Pelsdyrblad, 60: 147-149, 157.

Braastad, B.O. 1990. Aktuelt fra SFFL, nr. 4: 333-337.

Fraser, A.F. & Broom, D.M. 1990. Farm Animal Behaviour and Welfare. 3rd Ed. Baillière Tindall, London.

Hausfater, G. & Hrdy, S.B. (Eds.) 1984. Infanticide: Comparative and Evolutionary Perspectives. Aldine, New York.

Hrdy, S.B. 1979. *Ethology and Sociobiology* 1: 13-40.

Hrdy, S.B. & Hausfater, G. 1984. Preface. In: Hausfater, G. & Hrdy, S.B., pp. xi-xii.

Hurni, H. 1981. *Zeitschrift für Versuchstierkunde*, 23: 102-121.

Macdonald, D.W. 1980. In: E. Zimen (Ed.), *The Red Fox. Biogeographica*, Vol. 18, pp. 123-175.

Samraus, H.H. 1985. In: A.F. Fraser (Ed.), *Ethology of Farm Animals. World Animal Science*, A5. Elsevier, Amsterdam, pp. 391-422.

Tembrock, G. 1957. *Zoologische Garten (NF)*, 23: 291-532.

Bjarne O. Braastad
 Institutt for husdyrfag

UTFORMING AV REIRKASSER TIL SØLVREVTISPER

Innledning

Det er en alminnelig oppfatning at en god reirkasse er viktig for et godt avlsresultat hos sølvrev. Videostudier av revetispers atferd inni ulike typer reirkasser støtter dette synet (Braastad, 1988a). Reirkasser som er vanlig brukt i farmer i dag er utformet mer på bakgrunn av tradisjon og erfaringer enn på forskning. De siste åra har en derfor i Norge, Danmark og Finland utforsket ulike egenskaper ved kassene for å finne fram til forbedringer.

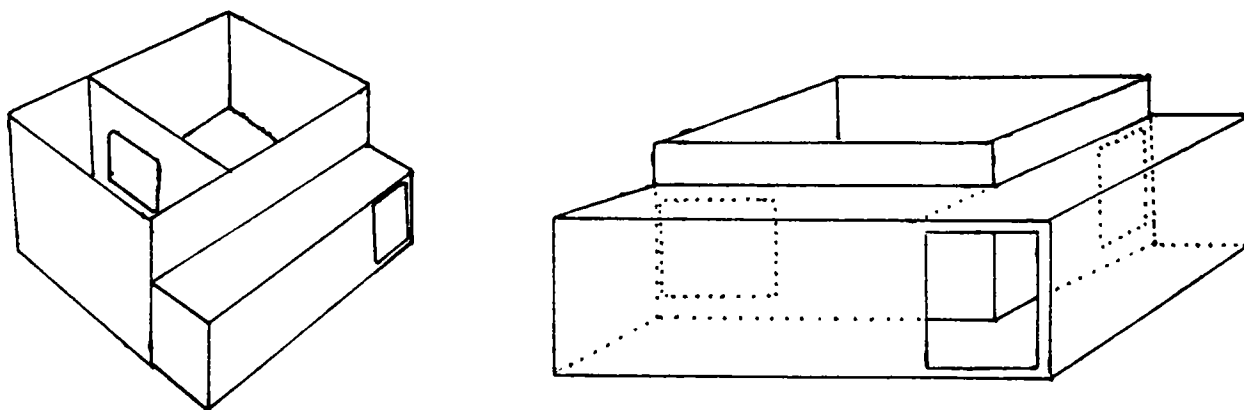
I Finland undersøkes klimatiske forhold, som temperatur, fuktighet, ammoniakk-gass og luftgjennomstrømning ved ulike kassetyper og materialer, sett i sammenheng med dyrets termoregulatoriske evner, spesielt hos blårev og mårhund. Disse studiene viser bl.a. at reirkassens betydning for varmeisolasjon er mindre enn man har trodd. Isolerte vegger har nesten ingen betydning, mens isolasjon av golv har en viss betydning (Harri et al., 1989). Små ventilasjonshull i veggen har minimal innvirkning på ventilasjonen i kassa (Harri et al., 1987). Siden varm luft stiger, er ventilasjon i taket mer effektivt. En slik ventilasjonsluke kan kombineres med en inspeksjonsluke (Braastad, 1988b). Tispas atferd og stell av valpene har større betydning for valpens termoregulering enn reirkassas egenskaper (Harri, 1989). Det er derfor viktig å lage en reirkasse som stimulerer til en best mulig morsatferd.

I Danmark forsøker en å utvikle en helårskasse til rev. Man har utprøvd en toppmontert reirkasse, en kasse oppå buret med inngang via stigtrinn (Hoffmeyer, 1986; Pedersen, 1988), samt en reirkasse i to etasjer montert utenpå kortveggen i buret som en minkkasse (Pedersen, 1988). Sølvrevtisper later til å velge den toppmonterte kassen til oppholdssted og sovested når de får valget mellom begge. Monterer man en egnet liggehyll oppunder taket i buret, vil sølvrevtisper bruke denne oftere enn reirkassene gjennom høst og vinter, mens blårevtisper vil bruke hylla og toppkassen omtrent like mye (Pedersen, 1988). Det er ikke funnet forskjeller i reproduksjon mellom kassetypene.

Ved NLH forsøker vi med utgangspunkt i videostudier av tispas atferd inni reirkassa å lage en reirkasse der tispas atferd er mest gunstig og valperesultatet best mulig. Ved å gjøre kassa mer innelukket, med særtrekk en finner ved naturlige revehi, har engstelige tisper, som tidligere har skadebitt valper, fått en roligere og mer avbalansert atferd (Braastad, 1986). Forsøkene har også antydnet at valperesultatet kan bli noe bedre med nye typer reirkasser, men for å være sikker på dette var det behov for forsøk i større skala. Dette ble mulig da ni farmere på Hallrøsta fellesområde i Vingelen (Nord-Østerdal) sa seg villige til å delta i forsøk med ulike reirkasser. I disse farmene er fôr, bur og klima likt. I dette forsøket ville vi undersøke teorien om at en tunnel påmontert reirkassa ville forbedre valperesultatet.

Metoder

Tre typer nyproduserte reirkasser av høvlet furu ble utprøvd på Hallrøsta i 1988 og 1989, i tillegg til de gamle kassene en her hadde. Fotografier av kassene er presentert annetsteds (Braastad, 1988b). Kasse 1 (kontroll) var av vanlig, enkel type med et lite forrom og en reirdel på 44,5 x 44,5 cm. Kasse 2 var lik kontrollkassa, men hadde påmontert en trang tunnel langs langsiden fra utgangen på kassa (fig. 1). Tunnelen hadde indre mål 18 x 20 cm. En kasse lik denne har tidligere gitt gode resultater i forsøk med blårev i Finland (Moss og Östberg, 1985).



Figur 1. Forsøkkassene med tunnel, kasse 2 til venstre, kasse 3 til høyre (forskjellig skala).

Kasse 3 var en kasse utviklet ved NLH (B-87). Denne besto av en reirdel på ca. 35 x 50 cm og to utganger til en tunnel i vinkel (fig. 1). Reiret ble laget litt avlangt, siden videostudier har antydnet at tispene av og til har behov for å kunne strekke kroppen litt ut, kanskje spesielt på varme dager. I tillegg hadde kasse 3 6 cm lavere takhøyde (27 cm) enn de to andre kassene.

Alle reirkasser hadde et lokk med en kombinert inspeksjons- og ventilasjonsluke. Denne er lett å lage sjøl. En skjærer ut en firkant på ca. 15 x 15 cm i lokket midt over reirdelen, og monterer finmasket netting på undersiden. På den utskårede firkanten monteres et håndtak, slik at det er raskt gjort å kikke ned i kassa uten å behøve å åpne hele lokket. På varme dager kan en løfte luka til side, slik at ventilasjonen bedres.

De øvrige tispene ble gitt de reirkassene som tidligere er brukt på Hallrøsta. Disse liknet i de fleste tilfeller kasse 1 i forsøket, og er derfor tatt med i diskusjonen av resultatene. Det skal imidlertid påpekes at en del tisper med usikker paring ble gitt den gamle kassetypen.

Tabell 1 viser fordelingen av valpetisper og voksne tisper (hovedsakelig 2-4 år gamle) på de ulike kassetypene for begge årene samlet. Totalt 497 tisper inngår i materialet (299 i 1988 og 198 i 1989), i tillegg til 914 tisper i gammel kassetype. De

Tabell 1. Fordeling av dyrematerialet på kassetypene.

	Kasse	1	2	3	Totalt	Prosent
Valpetisper		59	75	73	207	41,6
Voksne tisper		104	91	95	290	58,4
totalt		163	166	168	497	100,0

flESTE tisper var inseminerte. En tisper med svært tvilsom paring er eliminert fra materialet. Tispene fikk tilgang til reirkassa straks etter paring, slik at vi også kunne få registrert effekter av kassa under drektighetsperioden. Reproduksjonsdata ble stilt til vår rådighet via Pelsdyrkontrollen. Kullstørrelse ved valping er basert på at farmerne har forsøkt å telle valper i løpet av første dag etter valping. Farmerne har også fylt ut et skjema med tilleggsopplysninger til hjelp i dataanalysene.

Resultater

Resultatene for 1988 og 1989 samsvarte bra, slik at det her vil bli presentert resultater samlet for begge årene. Tabell 2 viser forekomsten av tomtisper og valpebiting i de ulike kassetypene, etter farmernes observasjoner, samt hvor stor andel av kullene der alle valper døde og andel problemfrie kull. For voksne tisper skilte kasse 2 seg ut med få tomme tisper, få valpebitere, få helt tapte kull og 88% problemfrie kull. For valpetisper var utslagene mindre, men det var en tendens til at kasse 2 og 3 hadde færre valpebitere enn kontrollkassa. Også for valpetisper var det svært få helt tapte kull i kasse 2, mens kasse 3 her lå mellom kasse 2 og 1. Totalt sett var det minimal forskjell mellom valpetisper og voksne tisper for disse variablene. I den gamle kassetypen på Hallrøsta var verdiene sammenliknbare med kasse 1 (totalt 17,6% tomme, 14,5% valpebitere og 17,1% helt tapte kull).

Tabell 2. Andel tomtisper, valpebitere og kull der alle valper døde i ulike reirkasser, for valpetisper og voksne tisper separat

	Kasse	1	2	3	Totalt	
Tomtisper, % av para ♀♀						
Valpetisper		15,3	13,3	15,1	14,5	
Voksne tisper		14,4	7,7	13,7	12,1	
Valpebitere, % av fødende ♀♀						
Valpetisper		18,0	10,8	11,3	13,0	
Voksne tisper		19,1	4,8	14,6	12,9	*
Kull der alle valper dør						
Valpetisper		20,0	4,6	12,9	11,9	**
Voksne tisper		14,6	3,6	12,2	10,2	
Kull uten problemer, % av para ♀♀						
Valpetisper		69,5	77,3	75,3	74,4	
Voksne tisper		69,2	87,9	73,7	76,6	**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$, χ^2 -test

Tabell 3. Reproduksjon i ulike reirkasser, fordelt på valpetisper og voksne tisper. Antall valper pr. para tisper.

Kasse	1	2	3	2-3

Ved valping				
Valpetisper	3,39	3,80	3,65	3,73
Voksne tisper	3,71	4,25 *	3,90	4,07
Døde 0-3 uker				
Valpetisper	0,63	0,52	0,46	0,49
Voksne tisper	0,56	0,30	0,62	0,46
Ved 3 uker				
Valpetisper	2,71	3,38	3,30	3,34 (*)
Voksne tisper	3,19	3,98 **	3,39	3,68 (*)
Totalt	3,02	3,71 **	3,35	3,53 *

(*) $p < 0,07$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ sammenliknet med kasse 1, t-test.

Både farm, moras alder og kassetype gir signifikante bidrag til å forklare variasjon i kullstørrelse ved 3 uker ($F=5,66$, $p < 0,0001$). Reproduksjonen i ulike kassetyper er vist både med (tabell 3) og uten (tabell 4) tomtisper i materialet. Tallene er korrigert for variasjon mellom farmer. Kasse 2 og 3 (tunnelkassene) er også vist samlet. Kullstørrelse ved 3 ukers alder er klart høyere i kasse 2 enn i kontrollkassa, signifikant for voksne tisper og totalt. I kasse 3 var kullstørrelsen omtrent som i kasse 2 for valpetispene, noe lavere enn i kasse 2 for voksne.

I den gamle kassetypen på Hallrøsta var valpetispenes reproduksjon pr. fødte kull svakt lavere enn i kasse 1 (3,94 valper ved valping, 0,92 døde 0-3 uker, 2,99 ved 3 uker, $N=363$ kull). Om disse kassene regnes med til kontrollkassene, er valpetallet for valpetisper ved 3 uker større både i kasse 2 ($p < 0,01$, t-test) og i kasse 3 ($p < 0,05$, t-test) enn i kontrollkassene. Dødelighet 0-3 uker er også lavere både i kasse 2 og i kasse 3 ($p < 0,001$, t-test).

For tunnelkassene samlet var kullstørrelsen ved 3 uker ca. en halv valp høyere enn for kontrollkassa (0,51 høyere pr. para

Tabell 4. Reproduksjon i ulike reirkasser, fordelt på valpetisper og voksne tisper. Antall valper pr. fødte kull.

Kasse	1	2	3	2-3

Ved valping				
Valpetisper	3,96	4,20	3,93	4,07
Voksne tisper	4,16	4,45	4,42	4,44
Døde 0-3 uker				
Valpetisper	0,75	0,43	0,38	0,40
Voksne tisper	0,63	0,33	0,72	0,52
Ved 3 uker				
Valpetisper	3,14	3,79	3,60	3,70
Voksne tisper	3,57	4,16 *	3,83	3,99
Totalt	3,42	4,00 **	3,73	3,87 *

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ sammenliknet med kasse 1, t-test.

tispe, 0,45 høyere pr. kull). Dette gjaldt begge aldersgrupper, men forskjellen var størst for valpetispene.

Diskusjon

Resultatene tyder på at kasse 2 har fungert best for de voksne tispene, mens kasse 3 var nesten like god for valpetispene. I 1988 var kasse 3 vel så god som kasse 2 for valpetispene (Braastad, 1988b). Med det store materialet vi nå har kan vi med relativt stor sikkerhet konkludere at en tunnel påmontert en tradisjonell reirkasse (som i kasse 2) vil bedre reproduksjonen. Den viktigste effekten later til å være en senket valpedødelighet etter fødsel. Det kan imidlertid også synes som om kullstørrelsen ved fødselen pr. para tispe er noe høyere i kasse 2.

At voksne tisper hadde noe høy valpedødelighet i kasse 3 kan skyldes at denne ikke hadde dobbel bunn som kasse 1-2. Dette ville slå sterkere ut for voksne tisper siden det er disse som føder tidligst på våren og klimaet var kaldt på forsøksstedet.

Ifølge de finske undersøkelser vil tunnelen neppe bidra til bedre isolasjon mot varmetap. Sett på bakgrunn av våre videostudier (Braastad, 1988a) og studier av sosiale forhold mellom tisper (Bakken, 1989), er det derfor nærliggende å tro at det er den sosiale isolasjonen som tunnelen gir som bidrar til bedre reproduksjon, kanskje kombinert med en økt trygghetsfølelse overfor predatorer. En slik økt trygghet overfor predatorer og dominante naboer kan også forklare tendensen til bedre overlevelse hos fostre i tunnelkasser. I så fall kan det være gunstig å gi tisper adgang til reirkassa straks etter paring.

Dødeligheten for valpetisper i kasse 2 og 3 er omkring 9-10% av de fødte valper. Dette er omtrent den samme dødeligheten som regnes som normalt for kattunger i forsøksdyrestaller (9%, UFAW Handbook of Laboratory Animals). Siden katten er en domestisert art som føder omtrent like store kull som sølvrev, kan en neppe regne med at ytterligere domestisering av sølvrev vil senke dødeligheten under dette nivået. Den reelle dødeligheten i dette forsøket kan imidlertid ha vært noe høyere, da det er sjelden man får sjekket kullet straks etter valping. Andel valpebitere kan lett være overestimert av oppdretterne, siden tisper som regel eter døde valper uansett dødsårsak. En halvt oppspist valp er intet bevis for at tispas har drept valpen.

Litteratur

- Bakken, M., 1989. Norsk Pelsdyrblad, 63 (10): 4-5, 14.
 Braastad, B.O., 1986. Norsk Pelsdyrblad, 60 (3): 147-149, 157.
 Braastad, B.O., 1988a. In: Murphy, B.D. & Hunter, D.B. (Eds.),
 Biology, Pathology and Genetics of Fur Bearing Animals, pp.
 84-94, Rexdale, Ontario.
 Braastad, B.O. 1988b. Norsk Pelsdyrblad, 62 (12): 12-13, 29.
 Harri, M., 1989. upubl. foredrag, Europarådets Standing Committee.
 Harri, M. et al. 1987. NJF-seminar nr. 128, Tromsø.
 Harri, M. et al. 1989. Scientifur, 13: 277-286.
 Hoffmeyer, I., 1986. Scientifur, 10: 163-166.
 Moss, S. og Östberg, G., 1985. Finsk Pälstidskrift, 19: 120-121.
 Pedersen, V., 1988. Dansk Pelsdyravl, 51: 883,885.

Konsulent Morten Bakken
Institutt for husdyrfag

EFFEKT AV SOSIAL STATUS PÅ MORSEGENSKAPER HOS SØLVREV

Økonomien i pelsdyrnæringa er i stor grad avhengig av antall oppfødde valper pr. avlshenet. En økning på 1/2 - 1 valp vil gi store økonomiske utslag.

For sølvrev ligger antall avvente valper pr. påsatt tisper i gjennomsnitt på ca. 2,5 valp. Dette utgjør i overkant av halvparten av antall fødte valper. Det er sikkert mange ulike faktorer som påvirker valperesultatet. Den store variasjonen mellom forskjellige farmer tyder imidlertid på at det bør gå an å forbedre resultatet hos de mange farmer med dårlig produksjonsresultat.

En viktig oppgave for framtidig pelsdyrforskning vil være å utgradere de faktorer som er årsaken til det store valpetapet.

En del av det observerte valpetapet skyldes at tispene dreper og spiser egne valper. Hittil har dette vært sett på som en abnormal atferd, utført av tisper som utsettes for store stresspåkjenninger (støy m.m.).

Sosial organisering hos canider

Fra studier utført på frittlevende canider vet vi at hos flere av artene forekommer "helper"-systemer. Dette består i at ikke reproduktive voksne assisterer andre reproduktive individer, som regel søstre. Bidraget fra assistentene har vist seg å gi økt overlevelse av valper hos de reproduktive individer (Moehlman, 1979; Rood, 1978). Vi vet ut fra flere studier at sosial organisering hos rødre kan variere mellom forskjellige habitater, fra monogame par til små sosiale grupper. Gruppene kan bestå av 1 hann og 2-3 voksne tisper. Antall ikke-

reproduktive tisper vil variere (Englund, 1970; Loyd, 1975; Storm & Montgomery, 1975).

D.W. Macdonald (1979) har foretatt studier av slike små sosiale grupper under naturlige og seminaturlige forhold. Han fant at 60 % av tispene i disse gruppene ikke var reproduktive, og at disse fungerte som "helpere" for de reproduktive tispene. I de studerte flokkene var "helperne" lavstatus-tisper, dvs. tisper som sto nederst på rangstigen i flokken. I et tilfelle drepte en tisper sine egne valper rett etter fødsel og gikk inn som "helper" for sin søster. Rett før fødsel hadde disse søstrene byttet rang.

Situasjonen for rever i fangenskap vil minne en del om familiegruppene som Macdonald observert. Revne lever her i tette tispegrupperinger og en naturlig antagelse vil være at farmtispene har de samme atferdsmekanismene som sine frittlevende søstre. For farmrev skulle man da forvente at høystatusindividene avvenner flere valper enn lavstatusindivider og at tomtisper og ikke brunstige tisper i stor utstrekning vil være lavstatusindivider.

Hensikten med forsøkene som her refereres var å teste disse hypotesene. De resultatene som presenteres må sees på som foreløbige da materialmengden er liten på deler av undersøkelsen.

I. Sammenheng mellom sosial status og reproduktive egenskaper

Under del I av forsøket ble tisper med klart forskjellige reproduksjonsegenskaper satt sammen i parinteraksjoner. Tisper som med sikkerhet hadde mistet færre enn eller lik 20 % av valpene (gode reproduktive tisper, GRT) ble satt i par med tisper registrert som valpedrepere, tomtisper og ikke brunstige tisper (dårlige reproduktive tisper, DRT). I parene ble det bare benyttet tisper som var født samme år. Tispene ble observert til ett av dyra viste klare subdominante signaler overfor den andre.

Resultater

Totalt ble 22 parinteraksjoner observert. GRT-tisper ble registrert som dominante i 17 av tilfellen, og subdominante i 5 tilfeller. Resultatet viser at GRT signifikant oftere er dominante enn DRT ($p < 0,016$, tegn-test).

14 av de 22 parinteraksjonene ble holdt mellom valpedreper (VD) og GRT. VD var subdominante i 12 tilfeller og dominante i 2 tilfeller. De resterende 8 interaksjonene var mellom GRT og tomme/ikke brunstige tisper. Her var de brunstige/tomme subdominante i 5 av tilfellene og dominante i 3. I 2 av disse 3 tilfellene var det ikke brunstige tisper som dominerte GRT. Bare i ett tilfelle ble det registrert at en tomtispe dominerte en GRT.

Resultatene viser en klar tendens til at tisper med god reproduktivitet dominerer valpedreper og tomtisper.

II. Sosial status/frykt

For oppdrettere vil det være lite hensiktsmessig å utføre dominansstudier av tispene da dette er tidkrevende studier. I parinteraksjoner vil det også være fare for at pelsen kan få rifter og derved synke i verdi.

Intensjonen under del II av studiet var å finne en enkel parameter som kunne forutsi sosial status hos tispene og dermed reproduksjonsegenskaper.

Fra undersøkelser gjort på hund vet vi at hos visse linjer vil fryktsomme dyr i større grad være subdominante enn ikke fryktsomme. Da det også er klare relasjoner mellom revenes reaksjonsmønster overfor fryktstimuli og deres dominansatferd, var det naturlig å utvikle en enkel "frykttest", analysere tispenes reaksjon m.h.p. denne, for så igjen å relatere disse resultatene til sosial status.

Testen ble utført ved at observator stilte seg opp 30 cm fra buret, fikserte tispas blikk på høyre hånd og slo så raskt med høyre hånd ned mot buret. Slaget ble avsluttet noen få cm. fra burtaket. Tispas atferd under og rett etter slaget ble registrert. Reaksjonsmønsteret ble beskrevet ut fra en sekserskala (fryktindeks). Atferd 1, 2 og 3 ble betegnet som offensive og 4, 5 og 6 defensive (figur 1; etter Fox, 1970). Under testen ble det lagt stor vekt på tispens ørestilling. Offensive tisper holder ørene i en stilling som ligger over horisontalplanet, mens defensive tisper legger øra ned. Testen ble gjentatt 3 ganger med en dags mellomrom. Tispematerialet i denne delen er det samme som i del I.







OFFENSIV			DEFENSIV		
					
OFF. ANGREP	OFF. TRUSSEL	ALERT	DEF. TRUSSEL	DEF. ANGREP	KRYPER SAMMEN FLYKTER
INDEKS 1	INDEKS 2	INDEKS 3	INDEKS 4	INDEKS 5	INDEKS 6

Fig. 1. Indeks-skala etter atferdsuttrykk.

Illustrasjonene viser enkelte av de registrerte atferdsuttrykkene.

Resultater

Hver enkelt tispes reaksjonsmønster m.h.p. frykttesten varierte lite fra første til tredje dag. Der variasjon ble funnet vil median (gjennomsnittsatferd) av de tre observasjonene bli brukt i resultatdelen.

Tabell 1. Sammenhengen mellom fryktreaksjon og dominans

Ant. tilfeller der dominant tisper har lavest fryktindeks	14
Ant. tilfeller der subdominant tisper har lavest fryktindeks	4

I 4 av de 22 dominansinteraksjoner fra del I hadde tispene lik fryktindeks. Disse fire gikk derfor ut av denne analysen. Av de 18 gjenstående interaksjoner var tispene med lavest fryktindeks dominant i 14 tilfeller ($p < 0,03$, tegn-test).

Ut fra resultatene synes det som om en enkelt "frykttest" kan gi et mål på sosial status hos de forskjellige individer. Men kan frykttesten også gi informasjon om reproduktive egenskaper hos tispene?

III. Frykt/reproduktive egenskaper

Frykttesten er blitt utført på 115 tisper (102 med kull i 1987, 7 ubrunstige og 6 tomme). Da reaksjonsmønsteret m.h.p. frykttesten under del II varierte lite, ble tispene under del III testet en gang. Tispene med fryktindeks fra 1-3 blir her kalt offensive mens tisper med indeks 4-6 blir kalt defensive. Tisper som har født valper deles i to grupper: GRT (valpetap $\leq 20\%$) og DRT (valpetap $> 20\%$).

Resultater

Tabell 2. Fordelingen av tispene som har født valper våren 1987 m.h.p. fryktatferd og reproduktive egenskaper

	Off. GRT	Off. DRT	Def. GRT	Def. DRT
Voksne tisper	33	3	3	11
Valpetisper	23	4	10	15
Totalt	56	7	13	26

Offensive tisper som har fått valper har bedre reproduksjonsegenskaper enn defensive tisper (tabell 2; $\chi^2 = 31,06$, $p < 0,01$). Dette gjelder både voksne og valpetisper

(voksne; $X^2 = 20,8$, $p < 0,001$, valpetisper; $X^2 = 8,98$, $p < 0,01$). En annen merkbar tendens i materialet er at andelen defensive tisper avtar med økende alder (valpetisper 48 %, voksne tisper 28 %) mens andelen av DRT blandt de defensive tispene øker med alderen (valpetisper 60 %, voksne tisper 79 %).

Tabell 3. Fordeling av tomme og ikke brunstige tisper m.h.p. atferd i frykttesten

	Offensive	Defensive
Tomtisper	0	6
Ikke brunstige tisper	3	4

Materialet når det gjelder tomme og ikke brunstige tisper er lite, men det virker som om tomtisper i større grad er defensive enn offensive (tabell 3). For de ikke brunstige sees ingen forskjeller m.h.p. atferd i forbindelse med frykttesten.

Veien videre

De resultatene som her er presentert er foreløbige resultater og materialet under del I og del II er lite. Resultatene virker imidlertid oppløftende. Ut fra materialet virker det som det er en sammenheng mellom sosial status og reproduktive egenskaper, og at en ut fra en enkel "frykttest" kan indikere disse to egenskapene. Grunnhypotesen om at dårlige reproduksjons-egenskaper kan ha samme ultimate forklaring som valpedreping/tomhet i naturen kan således ikke forkastes.

Neste steg i undersøkelsen vil være å teste årssvalper før pelsing og ut fra disse resultatene prøve å forutsi tispenes kommende avlsresultat. Hvis også denne delen slår ut som forventet, ser jeg muligheter for å kunne anvende testen i praksis, slik at reproduksjonsresultatene hos sølvrev kan forbedres.

Morten Bakken
 Institutt for husdyrfag

AKTIVITET HOS SØLVREVVALPER, EN MULIG REPRODUKSJONSINDIKATOR

Innledning

Tidligere studier utført av etologigruppa ved Institutt for husdyrfag, har vist at:

- * Det er et nært samband mellom sølvrevtispers reproduktive evner og tispens sosiale status (Bakken 1988).
- * Fryktsomme (redde) sølvrevtisper avvenner færre valper enn mer offensive tisper (Bakken 1988, Braastad 1988).
- * Fryktsomme sølvrevtisper vil være av lavere sosial status enn mindre fryktsomme tisper (Bakken 1988).

Ideen under det studiet som her refereres var at vi ville prøve å forutsi en tisper valps kommende reproduktive evner ut fra hennes fryktreaksjoner (aktivitet) som tredve dager gammel valp.

Metoder

"Open field"-testing har tidligere vært benyttet på mange forskjellige dyrearter. I denne testen registreres dyrets bevegelse (aktivitet) nede i testkassa. Det antas at lite fryktsomme dyr raskt vil begynne å utforske sine omgivelser og vise en høy aktivitet, mens fryktsomme dyr vil være mindre aktive.

58 tisper valper (30 dager gamle) ble våren 1988 testet i en "open-field" (fig.1). Valpene kom fra 26 forskjellige kull. 31 av valpene var etter førstegangsfødere, de andre etter tisper som hadde hatt kull tidligere (alder 2 til 5 år).

Forut for testen ble mora til valpene stengt ute. Umiddelbart etter avstenging ble valpene plassert i ei transportkasse og fraktet fram til testrommet. Valpens atferd overfor observatør ble vurdert de 20 første sekunder etter at den ble tatt ut fra transportkassa (0=valpen viser ingen fryktreaksjoner ved uttak, 1=valpen viser fryktreaksjoner). Etter denne vurderingen ble valpen satt ned i testkassa og dens aktivitet over en treminutters-periode ble registrert. Observatøren var plassert bak et skjerm Brett slik at valpen ikke ble påvirket eller forstyrret av denne under testen (fig.1). Etter testen ble valpene veid.

Når de samme valpene var ca. 5 mnd. ble dominanshierarkiene i hvert enkelt kull undersøkt. Dette ble gjort ved at valpene ble sultet en dag forut for testen. Under testen ble mat lagt ut på foringsbrettet og den valpen som først var istand til å forsvare

foret overfor de andre ble bedømt til å ha høyest dominansrang. Denne valpen ble tatt ut av buret og så ble samme prosedyre gjentatt med de resterende valpene til hele dominanshierarkiet i kullet var bestemt.

23 av disse valpene ble påsatt for avl våren 1989.

Testene ble utført ved instituttets forsøksfarm på Ås.

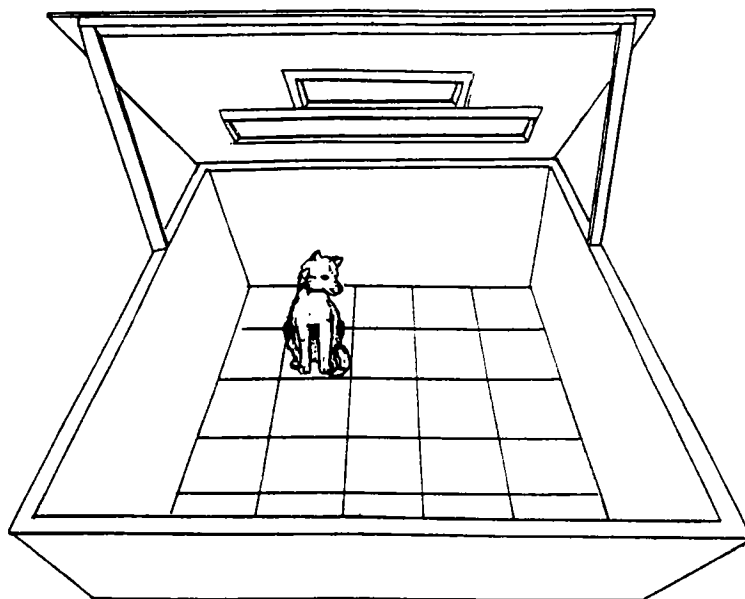


Fig. 1. "Open field" testkasse, der valpene ble testet da de var 30 dager gamle. Kassa var 1,15 x 1,15 m og oppdelt i 25 kvadrater.

Resultater

Valpens aktivitet

Som mål på valpenes aktivitet ble antall kryssa linjer under "open field" testen benyttet.

I gjennomsnitt kryssa tispervalpene 41,9 linjer (standardavik: SD=24,4) i løpet av treminutters-perioden i "open-field" kassa. For hele materialet er det lite samband mellom valpenes vekt og aktivitet, men innad i kullene hadde de tyngste valpene den høyeste aktiviteten ($F=2,53$, $p<0,008$).

Aktivitetsforskjellene mellom kull var større enn forskjellene i aktivitet innen kull ($F=2,16$, $p<0,02$). Eldre mødre hadde valper med høyere aktivitet enn førstegangsfødere ($t=-2,87$, $p<0,008$, tab.1) og valper fra større kull hadde en tendens til å ha høyere aktivitet enn valper fra små kull ($r=0,21$, $p<0,1$).

Tabell 1. Valpens aktivitet i forhold til mors alder.

Mors alder	N	Valpens aktivitet	SD	SE*
		Middel		
Valpetisper	31	33,7	20,6	3,7
Voksne tisper	27	51,4	25,4	4,9

* SE = middelfeil

Tabell 2. Valpens reaksjon overfor observatør i forhold til deres aktivitet i testkassa.

Valpens atferd mot observator	N	Aktivitet avkom	SD	SE
		Middel		
Ingen reaksjon	38	49,9	23,4	3,8
Fryktreaksjon	20	26,8	18,7	4,2

Valper som hadde vist fryktreaksjoner etter uttak fra transportkassa hadde gjennomgående lavere aktivitet under "open-field" testen enn rolige valper ($t=4,11$, $p<0,0003$, tab.2).

Materialet viser ellers at det er en tendens til at de valpene som ble rangert som de mest dominante i kullene ved fem måneders alder hadde høyere aktivitet ved 30 dagers stadiet enn lavtrangerte valper ($F=1,79$, $p<0,09$).

Totalt forklarer en modell med mors alder, valpens dominans-rang i kullet og valpens atferd overfor observatør 32% av variasjon i aktivitet ($F=8,29$, $p<0,0001$).

Reproduksjon

23 av de testede tispene ble påsatt for avl våren 1989. 19 av tispene ble parete og 17 fødte valper. De fire ikke para tispene utgår fra de videre analysene.

De 19 tispene fødte i gjennomsnitt 4,0 valper, avvente 2,4 valper og avvente i gjennomsnitt 2,0 skadefrie valper.

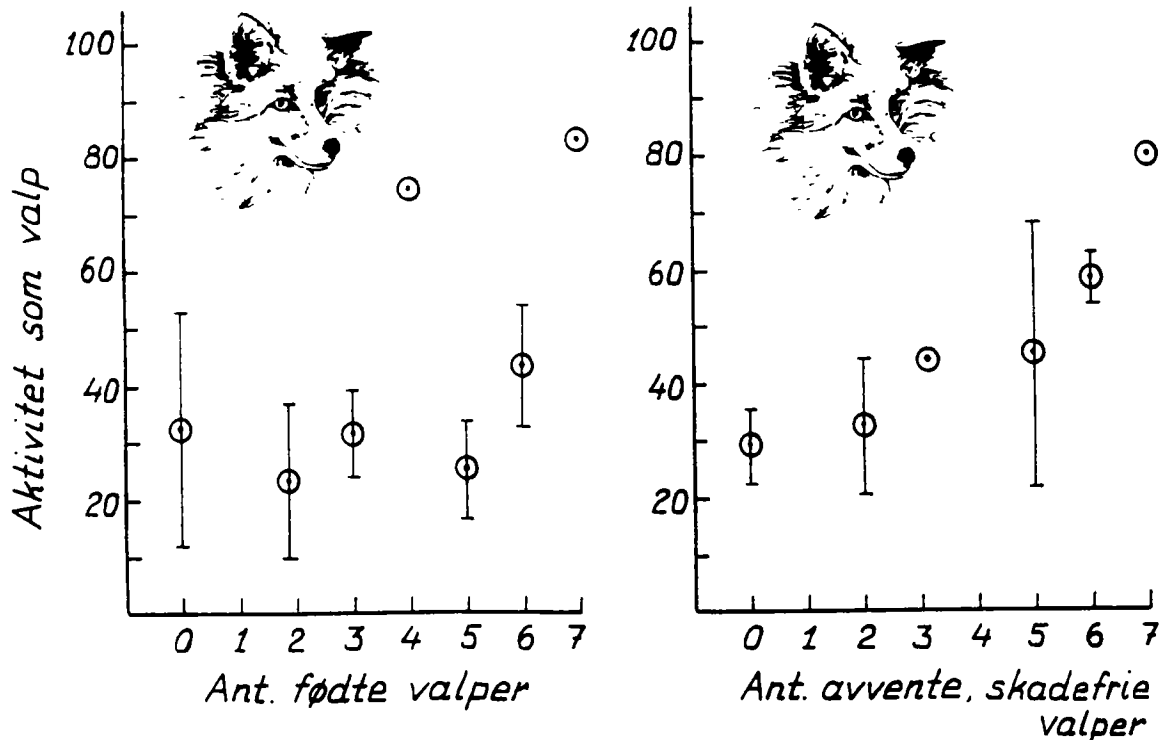


Fig.2 Antall fødte og avvente skadefrie valper i relasjon til tispenes aktivitet som 30 dager gamle valper (Middel, SE).

Det var liten sammenheng mellom tispenes aktivitet som 30 dager gamle valper og antall fødte valper ($r=0,33$, NS). Men det var et samband mellom antall avvente valper og tispenes valpeaktivitet ($r=0,50$, $p<0,03$, fig.2), og mellom tispenes aktivitet som valp og antall skadefri avvendte valper ($r=0,57$, $p<0,001$, fig.2). Tisper som hadde vist fryktreaksjoner overfor observatør ved 30 dagers testen avvente i gjennomsnitt 2,16 valper og de ikke fryktsomme valpene avvente 2,85 valper. De to gruppene er ikke statistisk forskjellige, heller ikke med hensyn på antall avvente skadefri valper eller antall fødte valper.

Diskusjon

40 av de 58 tispene som inngår i dette materialet ble høsten 1988 testet med hensyn på sosial status. Disse testene viste at det var et klart samband mellom tispenes sosiale status og aktivitet som valp (Bakken 1989).

11 tisper, valgt ut etter sosial status (fem av høy sosial status og seks av lav status), ble para våren 1989 og plassert i sine fødebur slik at høystatus tisper hadde lavstatus tisper som nabo og omvendt (Bakken 1989). Under disse forholdene avvente

høystatus-tispene i gjennomsnitt 5 skadefrie valper og lavstatus-tispene avvendte 0 skadefrie valper (Bakken 1989). Høystatus-tispene hadde som valper en høyere aktivitet under "open-field" testen (gjennomsnittsaktivitet=60,8, SD=16,47) enn lavstatus-tispene (gjennomsnittsaktivitet=14,67, SD=5,17). De 8 andre tispene som inngår under reproduksjonsdelen var tilfeldig plassert i farmen under reproduksjonen.

Fra forsøk utført på mus kjenner vi til at det finnes likheter i dyrenes reaksjonsmønstre i sosiale og ikke-sosiale situasjoner ("coping-strategier"). Blant annet vil aggressive hanner reagere raskere i forskjellige sjokktester enn defensive hanner). Hos musehannene gjenspeiles dette fysiologisk, blant annet i dyrenes testosteron-nivå (J.M. Koolhaas 1989).

For sølvrev-valpene i dette materialet virker det som vi finner tilsvarende "coping-strategier". Valpenes atferd i de ikke-sosiale testene (valpens aktivitet under "open-field" testen og valpens reaksjon mot observatør) gjenspeiles i de sosiale testene (sosial status og valpenes dominansrang).

Resultatene viser at tispenes aktivitet som valp er en god indikator for valpens senere morsatferd. Dette resultatet kan skyldes: 1) Høyaktivitetstisper avvenner flere valper enn lavaktivitetstisper uavhengig av sosialt miljø. 2) Høyaktivitetstisper vil gjennomgående være av høy sosial status og avvenner mange valper i et miljø der lavstatus-tisper velger en hjelperstrategi (Bakken 1989). Disse hypotesene vil bli testet våren 1990.

Sammenhengen mellom vekt innad i kullene og aktivitet indikerer også at det er en sammenheng mellom valpenes aktivitet og dominansrang men det er også viktig å merke seg at det ikke er noen sammenheng mellom vekt totalt og aktivitet. En annen viktig observasjon er at likheten innad i kullene er stor med hensyn på aktivitet. Fra et høyaktivitetsskull kan den lavest rangerte valpen i kullet ha høyere aktivitet enn den høyest rangerte valpen i et lavaktivitetsskull.

For praktisk pelsdyroppdrett er disse resultatene interessante i og med at de indikerer at det er mulig å forutsi en valps kommende morsatferd, men før de utprøves ute i private farmer må en først ha svar på hvor mye det sosiale miljø betyr for ei tispes reproduksjon.

Litteratur

Bakken M., 1988. Norsk Pelsdyrblad, 62 (3): 17-19, 1988.

Bakken M., 1989. Norsk Pelsdyrblad, 63 (10): 4-5,14, 1989.

Braastad B.O., 1988. Norsk Pelsdyrblad, 62 (3): 19-20,24, 1988.

Koolhaas J.M. 1989. Abstracts IEC XXI, Utrecht.

Det sosiale miljøets betydning for sølvrevtispenes reproduksjon

MORTEN BAKKEN
 Institutt for husdyrfag,
 Norges landbrukshøgskole

Ved Institutt for husdyrfag har vi de siste årene gjennomført et etologisk prosjekt for bedre å forstå sølvrevtispenes reproduktive atferd. Prosjektet har vært oppdelt i tre underprosjekter: 1) Video-studier av sølvrevtisper inne i reirkassa før, under og etter fødselen (Braastad og Bakken 1992). 2) Studier av sosiale faktorerers innvirkning på tispenes reproduksjon. 3) Anvendelse av resultatene i praktisk reveavl og revehold. Resultater fra alle tre delprosjekter vil bli publisert i løpet av 1992. Resultatene som presenteres i denne artikkelen relaterer seg til underprosjekt 2.

Underprosjekt to tar utgangspunkt i kunnskap om rødrevtispenes reproduktive evner under forskjellige sosiale forhold. I naturen lever rødrev vanligvis sammen i monogame par, men i tette revepopulasjoner er de også observert i sosiale grupper med en hann og flere tisper (Macdonald 1980; von Shantz 1981, 1984). I de sosiale gruppene avvenner som regel bare den dominante tispas valper, mens en høyere andel av tispene avvenner valper når tettheten av rev i et område er lav (Englund 1970; Macdonald 1980).

Disse studiene indikerer at tispenes evne til å tilkjempe seg essensielle ressurser som territorie og næring, og antall tisper i et område er av betydning for deres reproduksjon.

Hensikten med forsøket som beskrives i denne artikkelen var å undersøke sammenhengen mellom sølvrevtispenes konkurransevne og deres reproduksjon. Tispene ble testet i kamptester som valper og delt i tre kategorier etter utfallene av disse testene; Tisper med stor konkurransevne (HS tisper), tisper med medium konkurransevne (MS tisper) og tisper med liten konkurransevne (LS tisper). I forsøket ble gruppene satt opp slik at vi både kontrollerte tispenes lokale konkurransesituasjon (forhold mellom nabotisper) og tettheten av dyr (tisper med og uten naboer).

MATERIALE OG METODER

Reproduksjonsresultatene som presenteres baserer seg på 52 kull etter 39 førstegangsfødere og 13 annengangsfødere. Tispene var testet i slagsmålstester som 5-7 mnd. gamle valper og inndelt i status kategorier etter resultatene i disse testene (Bakken 1990). Hver valp ble testet i par-tester mot tre forskjellige opponenter. Hvert par ble testet to ganger. Valper som vant flere enn 2/3 av kampene ble definert som høy status (HS) valper, mens valper som tapte flere enn eller lik 2/3 av kampene ble definert som lav status (LS) valper. Valpene mellom disse to kategoriene ble definert som medium status (MS) valper.

Elleve HS tisper hadde andre HS tisper som naboer, 6 HS tisper hadde bare LS tisper

som naboer og 5 HS tisper var spatsielt og visuelt isolerte fra andre tisper. Seks LS tisper hadde bare HS naboer, 5 LS tisper hadde minst en MS tisper som nabo, 6 LS tisper hadde andre LS tisper som naboer og 8 LS tisper var spatsielt og visuelt isolerte fra andre tisper. Fem MS tisper hadde minst en annen MS tisper som nabo.

Alle tispene var fra februar til etter endt reproduksjon plassert i standard reproduksjonsbur med en tradisjonell enkel reirkasse. Tispene med naboer hadde naboer av samme alder som seg selv og var bare atskilt fra disse med en nettingvegg.

Antall valper i kullene ble talt opp så raskt som mulig etter fødselen og kullene ble deretter kontrollert en gang daglig. Forsøkene ble utført ved NLH's forsøksfarm i perioden fra 1988 til 1991.

De statistiske analysene baserer seg på SAS GLM. Gjennomsnitt for gruppene er presentert som least-square means \pm SE. For å teste forskjeller mellom least-square means ble to sidig t-test benyttet.

RESULTATER

Tisper med nabotisper.

Tispenes reproduksjon i relasjon til deres sosiale status.

Blandt de 39 tispene med naboer både fødte og avvente HS tispene flere valper enn LS tispene, men de fødte og avvente ikke signifikant flere valper enn MS-tispene (Tab.1).

Tabell 1. Kullstørrelse ved fødsel ($\bar{X} \pm SE$) og antall skadefrie valper pr. kull ($\pm SE$) i relasjon til tispenes sosiale status.

Status kategori	Antall kull	Kull-størrelse ved fødsel	Antall skadefrie valper pr. kull ved avvenning
HS tisper	17	4,5 \pm 0.38 A	3,5 \pm 0.48 A
MS tisper	5	3,4 \pm 0.71 AB	1,8 \pm 0.88 AB
LS tisper	17	3,4 \pm 0.38 B	0,6 \pm 0.48 B

(Gjennomsnittverdier med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige, $p > 0,50$)

Tispenes reproduksjon i relasjon til deres egen sosiale status og nabotispenes status.

Tabell 2 viser tispenes reproduktive evner i relasjon til deres egen sosiale status og nabotispenes status. HS tispene med LS naboer fødte signifikant flere valper enn alle de andre tispene med naboer, unntatt LS tispene med HS naboer ($p < 0,06$). Det var ellers ingen signifikante forskjeller i antall fødte valper mellom tispene under de forskjellige naboskaps-konstellasjonene.

HS tispene avvente signifikant flere valper uten skade når de hadde LS tisper som naboer enn de avvente med HS tisper som naboer, og HS tispene med LS naboer avvente signifikant flere valper enn alle de andre tispene. HS tispene med HS naboer avvente signifikant flere valper enn LS tispene med enten HS eller MS naboer. Det var en ikke signifikant tendens til at LS tispene avvente flere valper skadefrie når de hadde andre LS

tisper som naboer enn de gjorde med enten MS ($p=0,1$) eller HS ($p<0,1$) tisper som naboer. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene av tisper med hensyn på antall avvente skadefrie valper når nabotispene var av samme sosiale status som dem selv (HS/HS, MS/MS, LS/LS).

Tispenes sosiale status og nabotispenes status forklarte 59 % av variasjonen i antall avvendte skadefrie valper ($r^2=0,59$, $F=7,68$, $p<0,0001$).

Tabell 2. Kullstørrelse ved fødsel ($\bar{X}\pm SE$) og antall skadefrie valper pr. kull ($\pm SE$) i relasjon til tispenes egen sosiale status og nabotispenes status.

Tispe-konstellasjon	Antall kull	Kull-størrelse ved fødsel	Antall skadefrie valper pr. kull ved avvenning
HS med LS naboer	6	5,7±0,58 A	5,5±0.74 A
HS med HS naboer	11	3,9±0,42 B	2,4±0.55 B
MS med MS naboer	5	3,4±0,63 B	1,8±0.81 BC
LS med LS naboer	6	3,0±0,58 B	1,7±0.74 BC
LS med MS naboer	5	3,2±0,63 B	0,0±0.81 C
LS med HS naboer	6	4,0±0,58 AB	0,0±0.74 C

(Gjennomsnittsverdier med samme bokstav er ikke signifikant forskjellig, $p>0,05$)

Tisper uten naboer

Reproduksjonsresultatene for de isolerte tispene.

Reproduksjonsresultatene for de isolerte LS og HS tispene er gitt i tabell 3. Det var ingen forskjeller i antall fødte valper mellom de to gruppene av tisper, men HS tispene avvente signifikant flere valper enn LS tispene.

De isolerte LS tispene fødte signifikant flere valper enn LS tispene med LS ($p<0,03$) eller MS naboer ($p<0,05$) men ikke flere valper enn LS tispene med HS naboer eller de andre tispene i forsøket (HS/LS, HS/HS, MS/MS). De isolerte LS tispene avvendte signifikant flere skadefrie valper enn LS tispene med MS ($p<0,03$) eller HS naboer ($p<0,03$), men ikke signifikant flere skadefrie valper enn LS tispene med LS naboer. De isolerte LS tispene avvente signifikant færre valper enn HS tispene med LS naboer.

Det var ingen signifikant forskjell i antall fødte valper mellom de isolerte HS tispene og HS tispene med LS eller HS naboer, men de isolerte HS tispene avvente flere valper enn HS tispene med HS naboer ($p<0,05$) men ikke signifikant færre valper enn HS tispene med LS naboer.

Valper tapt under forsøket.

Under dette forsøket ble det født 216 valper. Av disse tapte, drepte eller skadet tispene 94 av valpene før avvenning. Blant valpene som døde forsvant 44,3 % av valpene i løpet av første dag etter fødselen, og 68,8% av valpene i løpet av de to første dagene.

Tabell 3. Kullstørrelse ved fødsel ($\bar{X} \pm SE$) og antall skadefrie valper pr. kull ($\pm SE$) for de isolerte HS og LS tispene.

	Antall kull	Kull-størrelse ved fødsel	Antall skadefrie valper pr.kull ved avvenning
HS uten naboer	5	4,8±0,63 A	4,4±0,81 A
LS uten naboer	8	4,9±0,50 A	2,3±0,64 B

(Gjennomsnittsverdier med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige, $p > 0,05$)

DISKUSJON

Resultatene indikerte at sosiale faktorer var av betydning for sølvrevtispenes reproduktive atferd. Uavhengig av naboerforhold, avvente HS tispene under forsøket flere valper enn LS tispene. HS tispene avvente flere valper i lav-konkurransesituasjonene (HS-tisper med LS naboer og isolerte HS tisper) enn de gjorde da de hadde naboer av samme sosiale status som seg selv. LS tispene avvente ikke skadefrie valper i situasjoner med nabotisper av høyere sosial status. Med nabotisper av samme sosiale status eller isolert fra andre tisper avvente de skadefrie valper.

Resultatene under disse forsøkene var til dels i overenstemmelse med observasjoner gjort i sosiale grupper av rødvrev der vanligvis bare den dominante tispas avvenner valper.

Hvordan tispene kommuniserer sin sosiale status er ennå ikke kjent. Fra studier av mus og hamster er det kjent at feromoner er viktige regulatorer av hunndyrenes reproduktive atferd (Vandenberg 1983). Også hos rødvrev og sølvrev kan feromonkommunikasjon være en tenkelig reproduktiv regulator.

REFERANSER

Bakken, M. 1991. Norsk Pelsdyrblad, 63 (10): 4-5, 14

Braastad, B.O. & Bakken, M. 1992. Husdyrforsøksmøtet 1992.

Macdonald, D.W. 1980. In: Biogeographica, Vol. 18: The Red Fox (Ed. by E. Zimen), pp. 123-175. The Hague: Dr. W. Junk bv Publishers.

Vandenbergh, J.G. 1983. Pheromones and reproduction in Mammals. New York: Academic Press, Inc.

von Schantz, T. 1981. Oikos, 37: 63-68.

von Schantz, T. 1984. Nature, 307: 388-390.

Sølvrevvalpenes vekst og atferdsutvikling

Påvirkes disse indirekte som et resultat av stress overfor deres mødre under drektighets-perioden?

MORTEN BAKKEN

Institutt for husdyrfag, NLH

I et større forskningsprosjekt ved Norges landbrukshøgskole har vi gjennom flere år fokusert på valpedrepings-problematikken hos sølvrev. Undersøkelsene har vist at tispenes evner til å forsvare ressurser er korrelert til tispenes reproduktive egenskaper. Tisper med stort slagsmålspotensiale avvenner flere valper og er mindre frekvent valpedrepere (infanticide) enn tisper med lavt slagsmålspotensiale, men begge grupper av tisper påvirkes av naboskaps-situasjonen under drektighet og reproduksjon (Bakken 1993b). Vi har også vist at tisper med høy slagsmålskapasitet er mer offensive i atferdsmønster fra tidlig valpestadie (Bakken 1992b), mindre fryktsomme overfor mennesker og ny-introduserte stimuli i deres miljø enn tispene med lav slagsmålsevne (Bakken 1988, Bakken 1992b, Bakken 1993a). Disse resultatene indikerer at tisper med høy og lav slagsmålskapasitet generelt hankses med sitt miljø på forskjellige måter, eller sagt på en annen måte at de har forskjellige coping-strategier (Bakken 1992b).

Et aspekt som i mindre grad har vært belyst i denne forsøksserien, er de underliggende årsakene for de forskjellige tispenes reproduktive atferd (Bakken 1990). Den additive genetiske variasjonen synes liten, eller fordekt av andre faktorer, da det i hele sølvrevavlens historie har vært en sterk indirekte og direkte seleksjon mot infanticide. Indirekte ved at de infanticide tispene avvenner få eller ingen valper, og direkte ved at mange oppdrettere i stor grad har pelset de infanticide førstegangsfødere, da det i lang tid har vært kjent at en tise som dreper eller skader valper et år i stor grad vil gjenta samme atferd under den påfølgende reproduksjonen (Braastad 1985, Braastad & Bakken 1993).

I og med at de infanticide tispene i liten grad avvenner valper gir dette indikasjoner i retning av at disse tispene i stor grad er døtre etter ikke-infanticide mødre. Et spørsmål som naturlig oppstår er: I hvilke situasjoner produserer de ikke-infanticide tispene avkom som vil være predisponert for å miste eller drepe egne valper, og under hvilke forhold produserer de gode reproduktive avkom. Hos hamster er det vist at stress under svangerskapet ikke bare påvirker hunddyrenes reproduksjon, men også valpenes atferdsutvikling og senere egen reproduksjon. Vi har også resultater fra sølvrev-forskningen som viser at sosialt stress under drektigheten både påvirker kullstørrelsen ved fødselen, kjønnsfordelingen i kullene og veksten til tisevalpene hos ikke-infanticide tisper (Bakken 1993c, Bakken 1994). Disse resultatene kan indikere at stress under svangerskapet ikke bare påvirker tispenes reproduksjon men også valpenes senere utvikling og kanskje deres coping-strategi.

Tidligere forsøk har vist at menneske oppfattes som en stressor av mange sølvrevtisper (Bakken et al. 1993a). Vi har imidlertid også vist at en ved "godbit"-tildeling til revene kan

bedre dyr-menneske forholdet og redusere revenes frykt overfor mennesker relativt raskt (Dale & Bakken 1992, Bakken *et al.* 1993b). I det forsøket jeg presenterer i denne artikkelen ville jeg undersøke effektene av et bedret rev-menneske forhold på tispenes reproduksjon, og eventuelle effekter av dette på valpenes vekst og atferdsutvikling, hos tidligere gode reproduktive tisper. Dette forsøket ble gjennomført i 1993 ved NLH's forsøksfarm på Ås.

MATERIALE OG METODE

Til forsøket valgte vi ut 28 multipare tisper fra 2 til 7 år. Alle tispene hadde foregående reproduksjonssesong avvent normale kull. Tispene ble satt inn i sine reproduksjonsbur rett etter paring. Hver tise hadde tilgjengelig et oppholdsbur på ca. 1,5 m² med et tilgrensende bur, der reirkassa var plassert inn til åpningen mellom burene. Dette medførte at tispene ikke kunne oppnå direkte kontakt med hverandre. Reirkassa var av den tradisjonelle typen uten tunnel eller ekstra skillevegger mellom reirdel og inngangsdel (benevnet kontrollkasse i Braastad 1993). Tispene ble foret etter appetitt en gang daglig både under drektighetsperioden og etter at valpene var født. Under utforing ble det benyttet foringsmaskin fram til valping, deretter ble tispene foret manuelt. Under hele drektighetsperioden og reproduksjonsperioden fikk halvparten av tispene en hundekjeks ("godbit") to ganger ukentlig. Ved tildelingen av hundekjeks stilte forsøkspersonen seg en halv meter fra nettingveggen og rakte hundekjeks fram slik at tispene kunne ta denne fra den andre siden av nettingveggen (metoden beskrevet i Dahle & Bakken 1990). Samtidig med at vi ga godbiten ble tispenes posisjon i buret, deres atferd og tid i sekunder de benyttet fra godbiten ble rakt fram til de tok den registrert. Den andre halvdel av tispene hadde samme hyppighet og varighet av menneskelig kontakt men uten at de fikk hundekjeks. I denne gruppen ble det også foretatt tilsvarende atferdsregistreringer som i "godbit"-gruppa. Denne gruppen vil videre bli kalt kontrollgruppa. Under forsøket var 16 tisper plassert i et tradisjonelt reveskur ved forsøksfarmen ved NLH og 12 var plassert i en av våre revehaller. For å eliminere effekter av forskjellig plassering ble tispene delt slik at vi hadde like mange tisper med og uten hundekjeks i begge husene. Tispene ble ikke direkte håndtert eller tatt ut av burene under forsøkets gang. Valpene ble så raskt som mulig etter fødselen veid, individuelt merket og kjønnsbestemt. Valpene ble deretter individuelt veid en gang i uka fram til de var 28 dager gamle. Når valpen var tredive dager gamle ble de igjen veid, gitt nye individuelle merker og testet i en open-field test. En kvadratisk kasse (1,15x1,15 m.) inndelt i 25 kvadratiske ruter à 23x23 cm. (testprosedyren er beskrevet i Bakken 1992b). Valpenes aktivitet i open-field test kassa blir i resultatdelen gitt ut fra antall linjer de krysset i løpet av en tre-minutters test periode. Valpene ble igjen veid og merket ved avvenning 49 dager gamle.

I denne artikkelen presenteres resultater med hensyn på antall fødte valper pr. fødne tise, kjønnsfordeling i kullene, valpenes vekt ved fødsel, ved 30 dagers alder og ved avvenning 49 dager gamle, samt valpenes aktivitet i open-field testen ved 30 dagers alder. Valpevektene baserer seg på de valpene som levde fram til avvenning. Gjennomsnittlige valpevekter med hensyn på gruppe ("godbit"/ kontroll) og kjønn presenteres som $\text{lsmeans} \pm \text{SE}$ ut fra en GLM modell der vektene er justert både med hensyn på antall fødte og avvenne valper. Forskjeller mellom grupper og kjønn er basert på lsmeans verdiene og testet med parvise t-tester. Tispenes atferdsforandring med hensyn på "godbit"-tildelingen er ennå ikke ferdigbehandlet og vil presenteres i en senere artikkel. Men som i tidligere forsøk fant vi at tispene som

fikk hundekjeksene raskt tilvente seg denne type menneskelig kontakt og etterhvert sto en høyere andel av disse tispene enn tispene i kontroll-gruppa fremme i buret når mennesker kom inn i revehusene. Tidligere forsøk har vist at tispenes posisjon i buret ved menneskelig nærvær i stor grad gjenspeiles i fysiologiske stress-parametre (Bakken et al. 1993b). Tisper som står foran i buret viser lavere fysiologiske stressreaksjoner enn tisper som står eller ligger bak i burene ved menneskelig nærvær (Bakken et al. 1993b). De multipare tispene ved NLH er i stor grad vant med menneskelig nærvær og ingen av tispene som deltok i forsøket viste sterke flukttendenser eller stereotypier i løpet av forsøket.

RESULTATER

To av tispene som inngikk i forsøket fødte ikke valper, disse er utelatt i resultat-presentasjonen. Reproduksjonsresultatene for tispene som fødte valper er gitt i Tabell I. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom tispene som fikk "godbiter" og de andre tispene med hensyn på antall fødte valper pr. kull eller antall avvente valper pr. kull, men kjønnsfordelingen i kullene var forskjellige. I "godbit"-gruppen var det en signifikant høyere andel av hanner enn tisper både ved fødsel (t-test, $p < 0,05$) og avvenning (t-test, $p < 0,02$). I kontrollgruppen var det en tilnærmet lik kjønns-fordeling ved fødselen, men med en liten ikke signifikant overrepresentasjon av hanner ved avvenning (t-test, NS).

Tabell I. Tispenes fertilitet, og kjønnsfordeling i kullene relatert til type menneskekontakt under drektighet og reproduksjon.

Gruppe	Antall mødre	Gjennomsnittlig antall valper (\pm SE)					
		født			avvent		
		pr. kull	♂	♀	pr. kull	♂	♀
«Godbit»	14	4,9 \pm 0,29	3,1 \pm 0,47	1,8 \pm 0,34	4,1 \pm 0,41	2,8 \pm 0,44	1,4 \pm 0,26
Kontroll	12	4,8 \pm 0,48	2,5 \pm 0,42	2,3 \pm 0,28	3,8 \pm 0,40	2,2 \pm 0,36	1,7 \pm 0,26

Valpevektene og valpenes aktivitet da de var 30 dager gamle er gitt i Tabell II. Ved fødsel var det ingen signifikante vektforskjeller mellom valpene fra de to gruppene eller mellom hann og tispervalpene. Ved 30 dagers alderen var hannvalpene gjennomgående tyngre enn tispervalpene (t-test, $p < 0,01$), og valpene etter mødrene som hadde fått "godbiter" var tyngre enn valpene fra kontrollgruppa (t-test, $p < 0,05$). Ved avvenning var tispervalpene fra kontrollgruppa både signifikant lettere enn hannvalpene fra begge gruppene og tispervalpene fra "godbit"-gruppa (parvise t-tester, $p < 0,01$, Tab. II). Ved dette tispunktet var det ingen signifikante vektforskjeller mellom tispervalpene fra "godbit"-gruppa og deres brødre eller hannvalpene fra kontrollgruppa (parvise t-tester, NS, Tab. II).

Tabell II. Valpenes gjennomsnittlige vekt ($\pm SE$) og aktivitet ($\pm SE$) relatert til valpenes kjønn og mødrenes behandling under drektighet og reproduksjon.

Gruppe	Antall	Kjønn	Vekt (gram)			Atferd ved 30 dagers alder
			fødsel	30 dager	49 dager	Aktivitet (akl ¹)
«Godbit»	39	♂	123 \pm 2,2 a	903 \pm 16 b	1716 \pm 29 e	46,4 \pm 3,4 gh
Kontroll	26	♂	124 \pm 2,8 a	873 \pm 22 bc	1729 \pm 37 e	37,1 \pm 4,3 hi
«Godbit»	19	♀	117 \pm 3,2 a	848 \pm 19 cd	1660 \pm 42 e	51,4 \pm 4,8 g
Kontroll	20	♀	117 \pm 3,6 a	813 \pm 21 d	1491 \pm 40 f	34,2 \pm 4,7 i

(Gjennomsnittsverdier med ulike bokstaver er signifikant forskjellige, parvise t-tester, $p < 0,05$)
 (1akl: antall kryssa linjer i open-field testen i løpet av en tre minutters test periode)

I open-field testen viste valpene fra "godbit"-gruppa en gjennomsnittlig høyere aktivitet enn valpene fra kontrollgruppa (t-test, $p < 0,01$). Den mest markante forskjellen i aktivitet fant vi mellom tisperalpene fra de to gruppene, der tisperalpene fra "godbit"-gruppa viste en høyere aktivitet enn tisperalpene fra kontrollgruppa (t-test, $p = 0,01$).

DISKUSJON

Resultatene fra dette forsøket viser klare paralleller til et tidligere forsøk der vi istedenfor menneske som stressor benyttet andre rever med forskjellig slagsmålskapasitet som stressorer (Bakken 1993c, Bakken 1994). I begge forsøkene fant vi en overvekt av hanner i kullene, både ved fødselen og ved avvenning, hos den minst stressbelastede gruppa og i begge forsøkene fant vi at tisperalpene fra den samme gruppa viste en raskere vekst relativt til sine brødre enn tisperalpene i den mest stressbelastede gruppa. Mulige fysiologiske og evolutionære mekanismer relatert til vekstforskjellene er diskutert i Bakken 1994. I begge forsøkene fant vi også at tisperandelen i kullene var størst i gruppa utsatt for den sterkeste stressoren, men disse forskjellene var ikke statistisk sikre i noen av forsøkene. De presise fysiologiske mekanismene som ligger til grunn for den prenatalte kjønnsfordelingsjusteringen er pr. i dag lite kjent.

Det mest interessante resultatet i dette forsøket var den markante forskjellen i aktivitet mellom tisperalpene fra de to gruppene, forskjeller som i mindre grad ble funnet mellom hannvalpene. Våre tidligere forsøk har vist at aktive tisperalper ved 30 dagers alder vil gjennomsnittlig ha høyere slagsmålskapasitet ved 5–7 måneders alder og gjennomsnittlig avvenne flere valper under deres første reproduksjon enn lite aktive valper (Bakken 1992b). Relatert til sammenhengen mellom tisperalpenes aktivitet og senere reproduktive evner, kan

resultatene fra det refererte forsøket indikere at redusert stress på morddyret under svangerskapet gir tisperavkom som ved første reproduksjon avvenner flere valper enn avkom etter morddyr som er utsatt for stressbelastninger under drektighetsperioden, hvis forholdene ellers er like. De reproduktive konsekvensene for valpetispene håper jeg å få testet i senere forsøk.

REFERANSER

- Bakken, M., 1988. Effekt av sosial status på morsegenskaper hos sølvrev. Norsk Pelsdyrblad 62 (3): 17–19.
- Bakken, M., 1990. Optimering av sølvrevproduksjonen, samspilleffekter mellom sosialt miljø og produksjonen. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Oslo. Bakken, M., 1992a. Det sosiale miljøets betydning for sølvrevtispenes reproduksjon. Norsk Pelsdyrblad 66 (8): 10–13.
- Bakken, M. Det sosiale miljøets betydning for sølvrevtispenes reproduksjon. Norsk Pelsdyrblad 66 (8): 10–13)
- Bakken, M., 1992b. The relationship between open field activity, competition capacity and first year reproductive success among farmed silver fox cubs (*Vulpes vulpes*). Norw. J. Agric. Sci., Suppl. no. 9: 520–528.
- Bakken, M., 1993a. The relation between competition capacity and reproduction in farmed silver fox vixens, (*Vulpes vulpes*). J. Anim: Breed. Genet. 110: 147–155.
- Bakken, M., 1993b. The reproduction of farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*) in relation to own competition capacity and that of neighbouring vixens. J. Anim.Breed. Genet. 110: 305–361.
- Bakken, M., 1993c. Sex ratio variation and maternal investment in relation to social environment among silver fox vixens of high competition capacity. Abstract, XXIII Int. Ethol. Conference, Torremolinos 1993, p. 162.
- Bakken, M., 1994. Sex ratio variation and maternal investment in relation to social environment among silver fox vixens of high competition capacity. J. Anim. Breed. Genet. Submitted.
- Bakken, M., Moe, R.O. og Selle. G.M., 1993. Ulike antatte stressorerers virkning på sølvrev. NJF-seminar 239.
- Bakken, M., Moe, R.O and Smith, A., 1993. Radio telemetry: a method of evaluating stress and learning ability in the silver fox (*Vulpes vulpes*). Proceedings, ISAE, 3rd. Joint Meeting, Berlin 1993, p. 591–594.
- Braastad, B.O., 1985. Erfaringer fra videostudier av revetispas morsatferd. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Oslo.

Braastad, B.O. 1993. Reproduction of silver-fox vixens in breeding boxes with and without an entrance tunnel. *Acta Agric. Scand., Sect. A., Animal Science*, in press.

Braastad, B.O. and Bakken, M., 1993. Maternal infanticide and periparturient behaviour in farmed silver foxes (*Vulpes vulpes*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 36: 347-361.

Dale, O.K. og Bakken, M., 1992. Ein dagleg godbit skadar ikkje. Ein metode til å betre forholdet mellom rev og røkter. *Norsk Pelsdyrblad*, 66 (8): 13-16.

___Temming_av_tispevalper_som_er_aktuelle_avlstisper

I 1985-1987 har vi 12 ganger parett helt tamme sølvrevtisper (6 voksne og 6 valpetisper). Bortsett fra én med stolme og to tomme, har alle vært førsteklasse mødre. I snitt har de tamme gitt 3,9 avvente valper pr. para tise. Inntil 1987 var alle tisper temmet ved å ta to søstre fra mora ved 4 ukers alder.

Skal temming av revevalper ha noen særlig praktisk verdi, må en undersøke om en kan komme fram til enkle metoder for temming uten å flytte valper fra mora. Våren 1987 utførte to hovedfagstudenter forsøk med 20 kull der de varierte hyppigheten av kontakten med valpene og varigheten av temmingsfasen, som stort sett utgjør den andre levemåned. Høsten 1987 ble effekten av temmingen evaluert ved ulike tester på valpenes gemytt. Våren 1988 vil 24 av de temmede tispene bli påsatt, slik at vi kan undersøke valperesultatet og atferden deres under valping.

Når en snakker om tamme rever, er det viktig å skille mellom tillitsfulle og sjølsikre dyr på den ene side og passive, beskjedne dyr på den annen side. Siste kategori kan godt bestå av dyr som egentlig er svært defensive og som er rolige på grunn av hemninger på atferden.

___Utvikling_av_valpetester_til_bruk_i_seleksjonen

Resultater fra delprosjekt 1 indikerer at det finnes atferdsforskjeller mellom normale tisper og valpebitere. Valpebiterne lot til å føle seg mer utrygge i miljøet. Om dette reflekterer forskjeller i personligheten til tispene, burde det kunne la seg gjøre å utvikle en test til bruk i seleksjonen som kan avsløre hvorvidt en valp er disponert for å bli valpebiter.

Valpetester har lenge vært utprøvd på hunder for å finne fram til egnede førerhunder og politihunder.

Metode

Etter en pilotstudie høsten 1985, ble det i november 1986 testet 562 tispervalper i seks revefarmer med en såkalt blyanttest, tidligere anvendt som frykttest på høner. Testen ble utført ved at observatoren først noterte valpens kroppsstilling og posisjon i buret. Deretter gikk han fram til buret og stakk en blyant halvveis gjennom nettingen i revens hodehøyde i 10 sekunder. Da får man et vidt spekter av reaksjoner. Noen angriper aggressivt, noen er mer tillitsfulle og snuser på blyanten, noen avgir trusselsignaler, noen er ubevegelige, mens andre trekker seg tilbake i buret og ønsker å flykte. Revens reaksjon ble notert, sammen med eventuelle lydsignaler eller signaler med ørene.

Testresultater

Valpenes reaksjon på blyanttesten varierte mye fra farm til farm. Her angis middelvei med laveste og høyeste farmmiddel i parentes. Av de 562 tispervalpene, var 54% (24-71%) i ro, 29% (13-71%) snuste på blyanten, 7,1% (0-16%) beit aggressivt i blyanten, 1,6% (0-9%) hoppet aggressivt på frontnettingen, mens 8,5% (0-22%) viste stereotyp fluktatferd. Av lydytringer forekom trussellyden "klikk" (jfr. side 29) hos 16% (0-36%) og knurring bare hos 0,5%. "Klikk"-lyden forekom imidlertid hos så mye som 80% av de aggressive valpene.

De ulike ørestillinger er viktige språksignaler. I blyanttesten la 12% (0-31%) av tispene ørene litt bakover, en trussel som markerer sterk motivasjon for å forsvare seg, mens 2% (0-9%) la ørene ned, et tegn på underkastelse. Hele 59% av de aggressive hadde ørene lagt noe bakover, noe som indikerer at aggresjonen hadde et visst defensivt preg, mens resten hadde oppreiste ører. Valper som la ørene ned var enten passive eller viste stereotyp flukt. Av dem som la ørene bakover, avga 79% også "klikk"-lyd.

Reproduksjonsresultater

Av de 562 testede valpene, ble 151 påsatt våren 1987 og 138 ble paret (data mangler for én farm). I gjennomsnitt ble 2,90 valper avvent pr. paret valpetispe, noe som ligger noe over landsgjennomsnittet. En variansanalyse for å undersøke sammenhengen mellom testresultater og reproduksjon viste for det første sikre forskjeller mellom de ulike farmene, med variasjon fra 2,10 til 3,92 ($F=4,67$, $p=0,0015$). Videre var det en sikker effekt av ørestillingen på valperesultatet (tabell 4, $F=3,60$, $p=0,03$). Ører lagt bakover forekom blant de

Tabell 4. Effekt av ørestilling under blyanttesten på antall avvente valper pr. paret tisper i de ulike farmene (middel og N)

	Farm 1		Farm 2		Farm 3		Farm 4		Farm 6		Total	
Ørene ned	-	0	-	0	-	0	2,0	4	3,5	2	2,5	6
oppreist	2,2	22	1,7	10	2,3	18	1,7	19	3,8	43	2,7	112
bakover	0	4,1	7	0	3,5	6	4,6	7	4,1	20		
Total	2,2	22	2,7	17	2,3	18	2,1	29	3,9	52	2,9	138

påsatte tispene bare i tre farmer. I alle tre farmene hadde disse tispene et klart bedre resultat enn andre i samme farm, og i gjennomsnitt avvente disse 20 tispene 4,1 valper.

Mens 77% av de pærede tisper med oppreiste ører under blyanttesten fødte levende kull, skjedde dette hos 95% av de pærede tisper med bakoverlagte ører. Ingen av disse tispene skadebeit valper. Ingen andre testparametre hadde noen sikker effekt på reproduksjonen.

Man skal være forsiktig med å tolke disse resultatene dithen at bare man selekterer fram tisper med bakoverlagte ører, vil valperesultatet fyke i været. Resultatene må ubetinget ses i sammenheng med selve testmetoden. Tisper som legger ørene bakover som en umiddelbar respons på et ukjent menneske helt inntil buret viser en sterk forsvarsvilje. Selv om dette er et defensivt signal, har slike tisper god sjøltillit. Det fins gradvise overganger mellom ulike ørestillinger, og det er for tidlig å gi konkrete råd om tolkingen av dem. På den annen side vil mange tisper stå helt i ro overfor visse stimuli. Disse vil

lett tolkes som avbalanserte dyr. Men i enkelte situasjoner vil ubevegelighet kunne være en fryktreaksjon.

I denne undersøkelsen ble det bare påsatt 3 valpetisper som ble karakterisert som klart tillitsfulle, så det er ikke mulig å trekke noen konklusjoner for denne kategorien.

Tok oppdretterne hensyn til gemyttet ved seleksjonen?

Farmerne fikk ikke vite testresultatet på valpene før de foretok seleksjon av avlsdyr blant dem. Det ville derfor være interessant å undersøke hvorvidt farmerne tok hensyn til gemyttet ved seleksjonen.

Etter å ha analysert hvilke valper som ble påsatt, later det til at enkelte farmere ikke har valgt avlsdyr helt tilfeldig, selv om det ikke er sterke utslag. Den klareste faktoren er valpens posisjon i buret umiddelbart før testen (med mennesker et par meter unna). Dette tilsvarer den situasjon der farmerne oftest observerer dyra.

Farmerne faller naturlig i to grupper. I farm 2 og 6 blir 44% (gjennomsnitt for farmene) av de valpene som står framme i buret satt på til avl, mens bare 4% av de som står bakerst blir påsatt. I de øvrige farmene blir 34% av de framfuse påsatt, men også 37% av de som står bak og som antakelig er de mest defensive av dyra.

Dette antyder at farmer nr. 2 og 6 bevisst eller ubevisst oftere velger framfuse dyr med god sjøltillitt og gjerne pels de mest defensive dyra. Også andre testparametre støtter denne antakelsen. Disse farmerne har begge et klart bedre valperesultat enn de andre farmerne (tabell 4), noe som ikke behøver å være tilfeldig!

Når det til tross for disse resultatene ble funnet svake sammenhenger mellom valpetesten og reproduksjonen, kan det være grunn til å undersøke om en kan utvikle en litt sterkere frykttest. Det er også mulig at det ville vært lettere å få fram flere effekter om testene var blitt utført i farmer med et noe svakere valperesultat. Siden valpebiting hovedsakelig skjer

om natten, bør vi også teste andre egenskaper enn frykt overfor mennesker, som f.eks. dyras forhold til hverandre. De første forsøk på disse områdene er presentert av Bakken (1988).

Konklusjoner

Resultatene fra videostudier, valpetester og våre erfaringer med tamme tisper tyder på at avlstisper bør ha god sjøltillit og være uredde for å fungere godt. Dette kan en oppnå på flere måter, og her vil både miljø, røkt og avl kunne spille viktige roller.

Original Report (Review)

Production Conditions, Behaviour and Welfare of Farm Foxes

M. Bakken¹, B.O. Braastad¹, M. Harri², L.L. Jeppesen³, V. Pedersen³

¹The Agricultural University of Norway

²University of Kuopio, Finland

³University of Copenhagen, Denmark

Preface

This paper is the final report on the NKJ-project no. 78 "Welfare of farm fox". It is the responsibility of each of the authors, who are mentioned in alphabetic order. It is a review of the conclusions of the many scientific papers produced as a result of the NKJ-project and some previous papers on the topic. A complete list of these scientific publications is included. This paper addresses fur breeders, fur breeders organisations, public decision makers, and interest groups.

History of farm foxes

The farm production of foxes started in North America at the end of the 19th century. Animals from that production came to Norway in the beginning of this century and somewhat later to Denmark and Finland. The two species involved are: the silver fox, which is bred from the common red fox (*Vulpes vulpes*) and the blue fox, which is bred from the arctic fox (*Alopex lagopus*). Both species are now found in a numerous variety of colours. Both species differ morphologically and behaviourally in numerous ways from the original wild living types.

The Biology of the Wild Living Types

The knowledge of the biology of wild living or feral types can be a good inspiration for research regarding production routines and housing conditions for the husbandry animals. Knowledge of the biology of the wild living types of foxes has been crucial for the welfare research that has been initiated in this area. For example: the research on early contact is based upon the knowledge of imprinting; the research on cub-loss and neighbour relations is completely dependant on the latest knowledge of the social structure of foxes in the wild; the research on year-round nesting boxes agrees well with the knowledge of living conditions of wild foxes.

Production Environment

Typically, farm foxes are kept in metal wire cages. The area of the bottom varies from 0.6 to 1.2 m², the height is either 0.6 or 0.75 m. The smallest cage is normally used for the blue fox which is the smallest of the two species, and seems to be the calmest in the present production environment. From the onset of the mating season until the weaning of the cubs, the cages are equipped with a nest box (breeding box).

The remainder of the year the cages are without any furnishing. The mating season begins in the early spring, starting with the silver foxes and ending with the weaning of the last of the blue fox cubs in the course of the summer. The silver foxes wean 2-4 cubs per mated vixen, the blue foxes approximately twice that number. The cubs are kept in pairs or single until pelting, which takes place in December. Farm foxes are fed in the same way as mink, with wet feed from commercialized feeding kitchens. Raw material for the feed is primarily waste from fish and slaughter industries. Foxes for pelting are killed at the farm. The foxes are put to death instantaneously with electricity, which is sent from the head region to the anal opening.

The present production environment developed from larger ground enclosures with many foxes, primarily as an adaptation to avoid illness and bad hygienic conditions. It has remained unchanged for the last 40 years or so.

Laws and Rules

Farm fox production is controlled by the "European convention for the protection of animals kept for farming purposes", by the "Recommendation Concerning Fur Animals" of October 19th 1990 as part of this convention, and by the European Fur Branches Code of Practice. In Denmark there is a law concerning the raising of game and foxes, as well as a Veterinary Directorate recommendation number 236 from December 10, 1993, concerning the raising of farm foxes. In Norway the welfare of farm foxes is controlled by the general law on animal welfare (No. 73) of 20th December 1974. No specific regulations or recommendations on fur animals has yet been given, but such will probably appear within a few years. Finnish regulations (Directives by the Ministry of Agriculture and Forestry 787/85) include detailed directives on farm constructions, cage size, group size, farm hygiene, etc. The European Convention has the broadest visions for changes in the production routines and housing conditions in fox production. It recommends early human contact with the fox cubs and year-round nesting boxes as important improvements for the welfare of the farm foxes.

Apparent Welfare Problems

From time to time the production of farm foxes is subject to public critique in the Nordic as well as in other countries. This critique mostly originates from interest groups and their opinion of the animals' living conditions. Even though this attitude is a real political factor, it does not necessarily reflect the welfare conditions the way the animals see them. EU has published a report that compiles such attitudes (Study of the legal, technical and animal welfare aspects of fur farming. ISBN 92-826-0504-3). The most frequent brought forth complaints are that the foxes are kept in cages, that the cages are small and without furnishing, that the foxes are caught with tongs, and that they are generally fearful and have reproduction problems. Based on our present scientific knowledge the critique against the caging as such and the use of tongs is not justified. On the other hand, however, the critique regarding the animals showing fear towards humans, the reproduction problems and the lack of cage furnishing is in agreement with present scientific results.

Stress and welfare

Good welfare is regarded here as a state of physical and mental health in which biological needs are fulfilled. Animals have needs for good food and pure drinking water, and may in the same way have needs for proper social contact, a secluded area or species-specific occupation, just to mention a few examples. Illness, food and water shortage, damages, pain, over-stimulation, under-stimulation, and long term stress obviously have to be avoided in order to provide good welfare.

Stress is the organism's reaction to, or preparation for reaction to, a physical or psychical demanding situation, as for instance a fight with a rival, an escape from a predator, or a courtship situation. Not all of such situations which elicit stress are bad for the organism, and an acute stress reaction to a challenge is a healthy biological reaction. An appropriate number of stressing experiences may be part of a good welfare situation.

However, in situations in which stress is elicited very often or permanently, stress in itself becomes a threatening condition for the animals. This happens for instance when farm animals are kept at too high densities or in permanently poor environments. Such long term stress is reflected in a number of physiological and behavioural changes, for instance high base levels of plasma cortisol and urinary cortisol, enlargement of adrenal glands, gastric ulceration, increased body core temperature, impaired immune defence, increased fear, reduced growth, and reproduction failure. Absence of these signs of long term stress may be taken as signs of good welfare.

Naturally we can not use the absence of just one parameter as sign of good welfare, and the context of the measurement has always to be taken into account. For instance, base levels of cortisol can be obtained only when the animals are not acutely stressed, which they are as a result of a blood sampling just a few minutes after the onset of the sampling procedure, or which they may be as the result of any previous disturbance. Reproduction failure is a natural consequence of long term stress, and a useful measure of welfare in experimental comparisons of, for instance, two housing systems: All other things being equal the system with the best litter size should also provide the best welfare. On the other hand, increasing the litter size by some generations determined selection for that trait need not be followed by an increase in welfare. Comparable reservations apply to pelt quality as a measure of welfare, and many other measures.

The safest way to have a reliable estimate of welfare is to count on the context of the measurement and to use several measures, preferably both physiological, immunological and behavioural.

Concluded and Present Research

The behavioral research aiming towards emphasizing the welfare of farmed fur animals was started in Norway in 1983 quickly followed by Denmark and Finland. It was started at the initiative of the researchers, but from the very beginning significantly supported by the national fur breeders' organizations. From 1990 until 1993 the efforts were co-ordinated and strengthened by a NKJ grant to Norway, Finland and Denmark. Presently, research is continuing on a

national level but with considerable international co-operation which now includes Holland. In Denmark the research department of the Ministry of Agriculture has provided means for the research within the program "Farm animal welfare, production system and production-related diseases". This program ends in 1996. The Research council of Norway supports the project "Implementation of individual variation in behaviour of silver foxes" until the end of 1994. In Finland the Research Council of Agriculture and Forestry has financed a 3-year research project (1994- 1996) on "Measuring behaviour and welfare of farm foxes". The following list of literature include the main part of the literature on behavioural aspects of welfare and production of farm foxes. References to the list will be given by numbers. Braastad gives a comprehensive review of the ethology of farm mink and farm fox (102).

Production routines, the relationship between man and animal

Capture methods

Farm foxes normally live undisturbed in their cages, but have to be caught and handled in the process of moving, when measuring oestrus, mating, fur grading and possible medical treatments. Breeding animals are moved on the average twenty times a year, cubs up to five times before pelting. The most frequent method of handling the animals is to take them with tongs around the neck and then grab them by the tail. Outside the cage the foxes are held in such a way that their abdomen is resting on the leg of the farmer. Animals that resist handling will often bite at the tongs and in rare cases hit their gums on the tongs or break a tooth. This can be prevented by putting rubber tubing on the tongs. An alternative method is to grab with one hand under the chest and the other around the tail. When using this method outside the cage, the fox is held close to the handlers chest. This creates a potential risk for biting injuries in the face, by animals that resist handling. The alternative method is somewhat slower and demands more skills. It is also difficult to practice in larger cages.

The two methods' impact on the animals stress levels and safety of the caretaker has been thoroughly investigated by measuring the foxes heart rate changes as an expression of acute stress. There was great individual variation in

the animals' stress reaction and the variation was only marginally affected by the two capture methods. The silver foxes were somewhat more stressed when they were caught with the tongs and the blue foxes somewhat less stressed when caught in this manner. The silver foxes were a greater risk for the caretaker when they were caught by hand. There was no difference in the capture methods for the caretakers safety, as far as the blue foxes were concerned. The conclusion is that there is no reason, from an animal welfare point of view, to prefer one method over the other. Both methods cause moderate levels of acute stress in the animals. (95, 96, 99, 114, 118).

Early experience with humans and farm environment

The wild foxes adapt to periods of abundance by maximising their reproduction in that all vixens are mated. In periods of scarcity the foxes adapt in such a way that the lower ranking females in the social hierarchy become helpers for the dominant. The dominant vixens continue to produce offspring but the helpers either do not reach oestrus, abort, or eat their cubs. The low ranking vixens in a group are often younger sisters or daughters of the dominant or otherwise related and achieve, through their helping activities, a more efficient distribution of their genes than if all the vixens had competed and lost in such a competition. This had led to the hypothesis that the helping strategy is a genetically based behavioural potential in the fox. (12, 13, 14, 30, 53, 75, 76, 101, 119, 120, 121, 215, 216).

The farm foxes can likewise minimise their reproduction when they are disturbed in the breeding period. This has resulted in the farmer's routine to avoid being on the farm as much as possible while the cubs are small and to make nesting boxes with maximal protection against disturbances. However, this can cause other and worse problems, because in this situation the foxes will not be imprinted on humans and the farm environment while they are still capable of being imprinted.

Foxes have an early sensitive period for socialisation and they can during this period become permanently imprinted resulting in that they as adults show less fear of humans and show more confidence towards the farm environment that they are a part of. These issues have been thor-

oughly investigated in a recently concluded Ph.D. project (140), and in a number of other projects. The reports confirm that proper early experience is beneficial for the welfare of the foxes and their reproduction results. Furthermore, it is shown at which age the fox cubs should be influenced and how it should be done. The age from six to eight weeks is the best time, but they are also sensitive to experiences earlier and later. Ordinary routine capture and handling of animals is an effective early experience. (36, 37, 47, 49, 61, 67, 73, 97, 116, 134, 208, 209, 210, 211).

Later animal-human contact

Daily contact with the farm foxes by handlers is also of great importance for their welfare (122, 123, 128, 139). First and foremost it is important that the contact is made daily. It has been shown that a handout, for example a biscuit, together with the daily inspection can enhance the human-animal relation. This quickly reduces the animals' fear of humans and it improves the reproduction in multiparous vixens (104, 122, 203, 215).

Thorough investigations have also shown that the foxes' expectations regarding their contact with humans is of significance as to degree of experienced stressfulness. In an experiment the feeding and the daily care was performed by a person wearing blue whereas the capture and the handling was done by a person wearing white. After a period the foxes were "tricked" by letting the blue-dressed person do the capture and handling. At first the foxes displayed stress reactions, but got accustomed to both persons, naturally more and faster to the blue-dressed person. The highest stress reactions in the experiment were triggered when the blue-dressed person, contrary to the expectations of the foxes, did the capture and the handling (123, 129). The experiment shows that the proper daily care in itself is a potentially important means in improving the welfare of the farmed fox.

Housing conditions, physical environment

Cage size

The effect of the size of the cage on the foxes' behaviour has been investigated. In an experiment with one fox per cage the cages used varied from 1 m² to 8 m². This only marginally affected the foxes' behaviour, except that the animals displayed more active escape behaviour

toward the observer when in the large cages. The silver foxes accustomed themselves to the situation and gradually reduced their escape behaviour. The blue foxes, however, did not although the conditions of the experiments were identical. This is only one of many indications that the two species are different. With increased knowledge we will undoubtedly have to evaluate their welfare conditions as different (211).

Some pilot studies have been carried out in large enclosures with a variety of furnishings such as: nest boxes, shelves, sand boxes, branches and balls. Both species can manage in these environments, but they develop more fear of humans than foxes kept in conventional systems, unless they are subject to a much more intense human contact. The experiments suggest that the keeping of farm foxes as husbandry animals require systems that allow frequent contact between humans and animals (67, 68).

In experiments that allowed farm foxes to choose freely between being in conventional cages or in 8 m² enclosures on the ground, the animals showed no clear preferences (206).

The experimental results that are presented above are for many reasons difficult to interpret. They do point out, however, what is also known from more conventional husbandry animals that the cage size as such, is not critical for the animals' welfare. Also size, or a combination of size and furnishing, can allow the animals such infrequent contact with humans that they become almost feral.

Cage bottom types

The conventional wire cage has been the subject of considerable critique because many people feel that it is unnatural and must be unpleasant to walk on a wire bottom. For this reason considerable funding has been spent to investigate this point. Repeated experiments show that adult foxes distribute their time equally between a solid bottom and wire bottom, regardless of experimental design and number of months duration. The conclusion is that it is not aversive for adult foxes to walk on wire bottoms. However, cubs avoid walking on large meshed wire bottoms while their paws are still small and the coordination of their muscles are not fully developed. The cage system should therefore be partially equipped with a solid bottom or a fine

meshed wire, out of concern for the younger animals (67, 68, 205).

Breeding boxes

Experiments with breeding boxes show that a tunnel in front of the nest box improves the reproduction for both species. This is especially the case for primiparous vixens and on farms where the reproduction results have not been good. The effect is probably that the vixens feels more secure and undisturbed by the farm environment. Behavioural studies show that the vixens are calmer and do not investigate their surroundings as often. In this situation it therefore seems likely that vixens who give birth and lactate experience a better welfare when they have an entrance tunnel. (3, 8, 9, 11, 15, 17, 19, 23, 28, 31, 33, 54, 56, 64, 79, 80, 103, 125, 126, 204). The normal procedure in opening the breeding boxes or taking away the tunnel when the cubs reach 3-4 weeks should assure that the cubs achieve adequate and sufficiently early contact with the surroundings in order to gain optimal imprinting. The system is thus no hindrance for the welfare of the cubs at a later stage.

The fox cubs in their first few days of life have insufficient heat production. They are totally dependant on warmth from the vixen. They can reduce their heat loss by huddling together. However, extra insulation of the nest box makes no significant difference in the heat loss rate of the cubs. Experiments with small infra-red lamps show that the cubs seek such heat sources and heating of the bottom of the breeding box can undoubtedly prevent some cubs from dying of heat loss. However, from the welfare point of view, it seems more proper to avoid that form of cub loss by choosing vixens with good maternal qualities and provide them with properly constructed breeding boxes which give them a secluded atmosphere to tend their litter. (70, 82, 83, 84, 108).

Year round nest boxes and observation platforms

It has been suggested from different parties that adult foxes should have the opportunity to protect themselves from bad weather during the winter in a winter nest box, or an all-year round nest box, or a shelf with sides and a solid bottom. However, thorough thermophysical experiments with animal models, either with or without fur, show that such a need does not exist. On a model animal with fur the heat loss is only

10% less when the model is lying in a nest box compared to when it is lying exposed in the cage. A well-insulated nest box can halve the heat loss from a "naked" model. For comparison, the effect of the fur coat only is more than six-fold. The fur provides a fine and adequate insulation. Extra insulation has only a very limited effect, regardless whether it originates from a nest box or a shelf. Heat loss through the different sides of a nest box has been investigated. Nearly all of the heat loss is through the bottom of the nest box, so if the nest box should be provided with extra insulation, it should be put there. Wooden shelves provide better insulation than wire shelves, however, that is only the case when they are dry, which they sometimes are not. Therefore, the wire shelf will usually provide the best insulation, partly because they do not need to be re-heated every time the animal returns to it and partly because the fur is less compressed on such a shelf. These results were achieved with animal models that were stretched out on the abdomen, on the shelf, or on the floor of the nest box and even in this situation the absolute heat loss was so limited that it cannot be of any importance to the animal. A farm fox will always rest curled up on the side and thus reduces the heat loss from the abdomen, where the fur is thinnest. The conclusion from these experiments is that farm foxes do not need these cage furnishings in order to protect themselves from the cold. (38, 39, 44, 63, 70, 84).

However, several indications show that they benefit from some kind of cage furnishing, into which they can seek shelter when they are disturbed by humans or by neighbours, and a place from where they can observe their surroundings. A shelf placed high can possibly provide both means (86, 131).

In an experiment where silver foxes were kept for several years in cages with three different nest boxes and a shelf, or kept in empty cages, several autumn measurements showed that cortisol, fear, and other measures of stress levels were reduced in animals provided with nest boxes. It was also shown that the animals fled toward or into their nest boxes whenever purposely disturbed by humans. This experiment shows, and the experiments mentioned above with entrance tunnels to the breeding boxes show, that the adult silver foxes may benefit

from a cage furnishing which provides shelter all year round (86, 110, 137). Some shorter lasting experiments have not been able to confirm the correlation between welfare parameters and access to shelters or observation platforms (138).

In the blue foxes, mass and quality of fur was poorer in animals having had resting platforms since weaning (217). There was a negative correlation between fur quality and amount of platform use. In silver foxes, fur quality was negatively affected by access to whole-year nest boxes (106). This poorer fur quality, especially of the ventral side, can be explained by mechanical wearing. Whole-year platforms did not affect reproductive performance in blue foxes (218).

Preference experiments clearly show that both fox species prefer nest boxes placed high for year-round use. They also prefer nest boxes with multiple compartments but in spite of this clear preference silver foxes will rather have a nest box with one room and a shelf in front than a two-roomed nest box. In this case the shelf probably functions as an observation platform (205). Many other experiments and observations show that farm foxes seek out places from where they can best observe their environment. The same goes for the wild foxes. Evidence shows that farm foxes prefer platforms without walls more than platforms with walls. (86, 89, 90, 130, 131, 141, 143).

Many investigations have dealt with how often year-round nest boxes and shelves are used, and it turns out that the use is correlated with many different factors. For example, it is related to the time of the year, temperature, disturbances and time of the day. There are great individual differences in how much the shelves and boxes are used and the average use can vary from 0 to more than 50% of the day when observed for week long periods. (25, 26, 41, 45, 48, 62, 67, 81, 85, 87, 92, 93, 94, 105, 106, 113, 130, 131, 137). There is general agreement that the frequency of the farm foxes' use of shelves and boxes does not necessarily express the magnitude of their need for such equipment. The fact that the farm fox "knows" that it has a refuge and an observation platform, can be of great importance for it, even though it does not use it often.

Housing conditions, social relationships

Group sizes

In Denmark experiments have been carried out with both species of farm foxes kept in group sizes of 1, 2, 4 and 8 animals from weaning until pelting. The housing ratio was in all cases one animal per m². Concerning the silver fox there were some problems with biting damages in the large groups (in 12.5% of the large groups one animal was wounded). All groups had higher growth rate, more activity and apart from the few biting injuries there was no significant difference between the groups in fur quality or fur damages. Concerning the blue fox there were no differences between the group sizes regarding growth rate and fur quality. The activity level was highest in the animals kept in groups. Group keeping of young farm foxes is thus a possibility and it is a potential means of creating a dynamic environment for the animals (211). Earlier Finnish and Polish examinations suggest that group housing impairs fur quality (1a, 49a).

Blue foxes have been kept in large enclosures in groups of varying combinations. This is possible until the onset of the mating season. The groups develop a hierarchy that prevents injurious fighting until the beginning of oestrus. Thereafter, the subordinate animals are dominated violently causing injuries. In groups with multiple vixens it is usually only one that weans cubs. This is because the subordinate animals either do not enter oestrus or lose their cubs by abortion or by careless nursing (87, 90).

Neighbour relations

Experiments with silver foxes have shown that they influence each other when kept in conventional farm systems where only wire walls separate them. This influence is dependent on the vixens temperament which can be described by the help of investigation methods by which the vixens are made to compete, for example, for feed (12, 13, 14, 27, 29, 30, 51, 100, 101, 119, 120, 201, 214, 215, 216). Some vixens have a high capacity for competing: often they will also defend themselves against humans who try to handle them. They seem to be self-assured and often become dominant in longer lasting neighbour relations. These animals will henceforward be labelled as "high status animals". Other vixens have a low capacity for competition: they will most often try to escape when they are handled. They appear afraid and are often sub-

ordinate in relation to neighbours. These animals will be labelled as "low status animals". The adult vixens' temperament and reproduction capacity can to a significant extent be predicted on the basis of the temperament they shows when they are just a few months old (50, 52, 52a).

Generally, the low status animals get fewer cubs, but it appears that the neighbour relationships of the animals have a decisive influence on this matter. When high status vixens have low status neighbours then the high status animals wean large litters with more male cubs than female cubs, however, the female cubs in this situation thrive better than their brothers. The low status vixens either do not give birth or wean small litters. When high status animals have high status neighbours they give birth to smaller litters that predominantly consist of female cubs that develop slower than their brothers. When low status vixens have low status neighbours they give birth to and wean litters of moderate size; however, smaller litters than from high status vixens with high status neighbours. These results correspond with the hypothesis that farm foxes are predisposed to develop helpers in the social hierarchy. (20, 21, 23, 53, 119, 120, 121, 201). The results and hypotheses are included in a recent Norwegian Ph.D.-thesis (215).

The existence of these neighbour effects on the reproduction makes it natural to investigate whether isolation, for example visual isolation of the vixens in the mating season, would improve the whelping result. At a large research farm with generally good whelping results, it has been shown that visual isolation with a dividing wall between the cages in a traditional cage system does not benefit the reproduction (22). In other experiments with poorly reproducing vixens it has been shown that visual isolation combined with increased distance between the cages has improved the reproduction. The poorly reproducing vixens that participated in the experiment were either vixens that had previously killed their cubs or were low status vixens. The reproduction result of high status vixens is better when they have low status neighbours than when they are isolated (100, 101, 121).

Reproduction problems

Lack of oestrus and poorly completed pregnancy and nursing is a common phenomenon among

farm foxes. A part of the cubs loss during the nursing period is caused by the vixens themselves eliminating their offspring. This occurs in most cases immediately after birth or in the days succeeding, while the cubs are inactive and dependent. This behaviour often begins by biting the cubs' tails or legs. Dead cubs will, regardless of the cause of death, be treated as prey and be eaten, usually within some hours. The vixens who perform this behaviour when primiparous, will with all likelihood continue to do so at later parturitions if they are kept in the same environment (3, 8, 10, 11, 15, 17, 103, 126, 215).

Apparently one can not breed out of the reproduction problems only through traditional selection. If this was the case, then natural selection and artificial selection in the farms would have already contributed to reducing the problems significantly. It seems as if a new understanding and new methods must be used to solve these problems. The above mentioned studies of temperament and neighbour relations may be of importance here. If it is primarily the relation between neighbours which is the problem, then selection on an individual basis can not solve the problems. The combination of the selection against fear on the one hand and an improved farm environment (including maternal environment) on the other, could be a step in the right direction (51, 201, 213, 214, 215). It is the fearful vixens that loose most cubs. If their number is reduced by selection and the number of self-assured animals is increased, it will somewhat improve the situation. The self-assured animals however, can not be close neighbours without stressing each other considerably. A better set-up of the farm environment with for instance all year-round nest boxes, partial division between the cages, or an increased inter-individual distance may solve this problem.

Practical Evaluation of New Farm Systems

Many of the suggestions for improved farm environment that research has presented, are now being evaluated on a large scale in a Dutch-/Danish longitudinal study. One hundred and thirty six foxes of each species are distributed in three different housing systems: the conventional cage system with 1 m² per vixen, a modified cage system measuring 2 m² with shelves, year-round nest boxes and partially solid-covered bottoms, and finally an enclosure of 4 m² with a solid bottom, a sand box, shelves and year-

round nest boxes. This study terminates in 1996. Ongoing work in Finland also aims at the implementation of the research results into common farming practice.

Perspectives for New Research

Of course many of the topics which have been dealt with up to now is not fully concluded, and many new topics can arise in the future. Continued research on capture methods, group sizes, and communication can be mentioned as examples. The possibility that different individuals or groups of individuals will demand different housing conditions and daily management should also be considered. However, two topics seem very important to get on with in order to obtain an overall understanding of the welfare of farm foxes and an improvement of the welfare, and these are "selection against fear" and "behavioural strategies".

Selection against fear

Continuous fear is an expression of reduced welfare. Anyone would immediately perceive this through analogies to their own feelings. Fear, however, is also a scientifically based expression of reduced welfare because it is a reliable expression of long-term stress. Selection against fear and selection for curiosity and self-esteem will undoubtedly improve the welfare for the coming generations of farm foxes. Such selection is possible which has been shown in comprehensive and longlasting Russian experiments from the Novosibirsk group (and shorter lasting Nordic repetitions: 67, 74, 98). It demands, however, continuous research to assure that a balanced selection can be carried out which in no way will harm the animals. To some extent reduced fear will possibly also improve the farm foxes' reproduction.

Behavioural strategies

It has long been known that animals living in the wild as well as husbandry animals can have two different reactions to stress. One of the reactions is primarily mediated by the adrenal medulla and the behavioural expression is an active forthright meeting of the stressful situation. The other reaction is primarily mediated by the adrenal cortex and is expressed mainly in passive and reserved or avoiding reaction towards the stressor. The first reaction is typical toward

shorter lasting stressful situations; the other towards longer lasting. These reactions have been called short-term stress and active adaptations opposed to long-term stress and passive adaptation. Presently a picture emerges, however, of some individuals in a population primarily expressing one of the reactions whereas other individuals express the other when they are under stress. It is speculated that the two kinds of animals utilize different genetically based behavioural strategies, being either active or passive.

With respect to the farm foxes there lies a clear research assignment in investigating the relationships between the phenomena active vs. passive behavioural strategy; self-esteem vs. fear; dominance vs. subordination; reproducing individual vs. helper. The degree of correlation between these phenomena should be clarified and their relative dependence on genetic, maternal and other environmental factors should be determined. Research on these topics will give us a better background for understanding and improving the welfare of the farm foxes.

Publications

- 1 Braastad, B.O., 1983. Anvendelse av atferdsstudier i pelsdyrforskningen. NJF-seminar om pelsdyr, Malmö, 3.-5.83. 8 s.
- 1a Moss, S. 1983. Siniketun Häkkikokeet. Turkkialous 55, 479.
- 2 Braastad, B.O., 1984. Anvendt etologi i pelsdyrforskningen. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket, nr. 3, 399-404.
- 3 Braastad, B.O., 1985. Erfaringer fra videostudier av revetispas morsatferd. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Mastemyr (Oslo), 29.-31.1.85. 15 s.
- 4 Braastad, B.O., 1985. Pelsdyras sosialatferd - kunnskaper som kan utnyttes av pelsdyroppdretteren. Norsk Pelsdyrblad, 59: 347-352.
- 5 Barlaug, K., 1986. Atferd og fryktreaksjoner hos sølvrev. Hovedoppgave ved Institutt for fjørfe og pelsdyr, NLH. 156 s.
- 6 Braastad, B.O., 1986. Atferds- og miljøstudier av rev i Norge pågående prosjekter og planer for de neste åra. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Reykjavik, 24.-25.4.86. 12 s.
- 7 Braastad, B.O., 1986. Atferd omkring valpinga hos sølvrevtisper (*Vulpes vulpes* L.) i pelsdyrfermer. VII. Nordiske Etologisymposium, Sem, 12.-15.8.86, s. 9-11.
- 8 Braastad, B.O., 1986. Atferdsstudier i relasjon til reproduksjonen hos rev. NJF-utredning/rapport nr. 27 (22): 1-14. (+ i Finsk Pälstidskrift 20: 657-660)
- 9 Braastad, B.O., 1986. Sølvrevtispas atferd omkring valpinga. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket, nr. 5, 75-79.
- 10 Braastad, B.O., 1986. Skadebiting av valper hos sølvrevtisper. Norsk Pelsdyrblad, 60: 147-149, 157. (+ i Våra Pälstdjur, 57: 186-189, 1986.)
- 11 Braastad, B.O., 1987. Abnormal behaviour in farmed silver-fox vixens (*Vulpes vulpes* L.): Tail biting and infanticide. Applied Animal Behaviour Science, 17: 376-377.
- 12 Bakken, M., 1988. Effekt av sosial status på morsegenskaper hos sølvrev. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket, nr. 1, 440-445. (and in Norsk Pelsdyrblad 62 (3): 17-19, 1988; Finsk Pälstidskrift 60: 362-363)
- 13 Bakken, M., 1988. Effekt av sosial status på morsegenskaper hos sølvrev. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Kalmar, 20.-21.4.88.
- 14 Bakken, M., 1988. Kan vi ved etologisk forskning forklare grunnleggende reproduksjonsegenskaper hos sølvrev? Kalottkonferansen om pelsdyr, Pello, 21.-22.9.88.
- 15 Braastad, B.O., 1988. Sammenhengen mellom atferd og reproduksjonsresultater hos rev. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket, nr. 1, 422-427. (and in Norsk Pelsdyrblad 62 (3): 19-20, 24, 1988; Våra Pälstdjur 59: 180, 182-183, 1988; Finsk Pälstidskrift 60: 366-368, 1988)
- 16 Braastad, B.O., 1988. Databearbeiding og statistikk i etologisk forskning. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Kalmar, 20.-21.4.88. 18 pp.
- 17 Braastad, B.O., 1988. The ethological approach to reproduction problems in fox farming. In: B.D. Murphy and D.B. Hunter (Eds.), Biology, pathology and genetics of fur bearing animals. Proceedings of the IV. International Congress in Fur Animal Production, Rexdale, Ontario, August 21.-24.1988, pp. 84-94; + Abstracts pp. 8-9.
- 18 Braastad, B.O., 1988. Pelsdyras etologi. Kompendium, Landbruksbokhandelen, Ås-NLH. 62 pp. ISBN 82-557-0293-8.

- 19 Braastad, B.O., 1988. Reirkasser med tunnel kan forbedre reproduksjonen for sølvrev. Norsk Pelsdyrblad 62 (12): 12-13, 29, 1988. (and in Finsk Pälstidskrift 61 (1): 4-6, 1989; Dansk Pelsdyravt 52 (1): 58-60, 1989)
- 20 Jeppesen, L.L., 1988. Bange ræve får færre hvalpe. Dansk pelsdyravt, årgang 51, nr. 10, 773 - 74.
- 21 Jeppesen, L.L., 1988. Mere adfærdsforskning kan betale sig. Dansk Pelsdyravt, Årgang 51, nr. 3, 212.
- 22 Jeppesen, L.L. & Pedersen, V., 1988. Effects of visual isolation during pregnancy and lactation on reproductive succes in silver fox vixens. Scientifur, vol. 12, no. 4, November, pp. 257-260.
- 23 Kristensen, M.P., 1988. An evaluation of exploratory and fearmotivated behaviour as a predictor of reproductive success in silver fox vixens. Scientifur, 12: 199-205.
- 24 Pedersen, V., 1988. Forbedring af bur og redekassesystemer til ræv. Statens Husdyrbrugsforsøgs Årsrapport, 15pp.
- 25 Pedersen, V., 1988. Valgforsøg med redekasser og afføringsmønster hos rev. Norsk Pelsdyrblad, årgang 62, nr. 6, juni, p. 5.
- 26 Pedersen, V., 1988. Farmræven kan godt lide vinterkasse. Dansk Pelsdyravt, årg. 51, nr. 11.
- 27 Bakken, M., 1989. Kan sølvrevvalpers kommende morsatferd forutsies? Norsk Pelsdyrblad, 63 (10), 4-5,14.
- 28 Bakken, M., 1989. Early fear responses in relation to later social status and reproductive performance in silver fox cubs. Poster at 21st Int. Ethological Conference, Utrecht, 9.-17.8.89. 3 pp. (+ Abstracts, p. 9).
- 29 Bakken, M., 1989. Can we predict a silver fox cub's coming reproductive performance? 19th meeting of The Standing Committee of the European Convention on Protection of Animals Kept for Farming Purposes, Kollokole (DK), 26.-27.9.89. 2 pp.
- 30 Bakken, M., 1989. Do social factors affect the reproduction of silver-fox vixens? Scientific Meeting on "Behaviour and housing of fur animals". Ås, 5.1.89.
- 31 Braastad, B.O., 1989. The effects on reproduction of providing nest boxes for silver foxes with tunnels. Scientific meeting on "Behaviour and housing of fur animals", Ås, 5.1.89. 5 pp.
- 32 Braastad, B.O., 1989. Comments on the draft recommendation on fur animals (dated 6.-8.12.1988) from the Standing Committee of the European Convention. 6 pp.
- 33 Braastad, B.O., 1989. Effects of various breeding boxes on behaviour and reproduction in silver foxes. 19th meeting of The Standing Committee of the European Convention on Protection of Animals Kept for Farming Purposes, Kollokole (DK), 26.-27.9.89. 4 pp.
- 34 Braastad, B.O. and Bakken, M., 1989. Report for 1988 from the Norwegian part of the Nordic project on behaviour and housing of farm foxes. 4 pp.
- 35 Braastad, B.O. and Bakken, M., 1989. Nordic project: Behaviour and housing of farm foxes. Short report for the Norwegian part, March 1989. 3 pp.
- 36 Braastad, B.O., Hansen, I., Melkeraaen, Å. and Bakken, M., 1989. Effects of early handling on behaviour and growth in farmed silver foxes. Poster, 21st International Ethological Conference, Utrecht, 9.-17.8.1989. 3 pp. (+ Abstracts, p. 23).
- 37 Hansen, I. og Melkeraaen, Å., 1989. Tidlig håndtering av sølvrevvalper. Hovedoppgave, Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole. 77 pp.
- 38 Harri M., Mononen J., Haapanen K and Korhonen H.1989: Thermal protection provided by year-round nest boxes for farmed foxes and raccoon dogs. Scientifur 13(4):277-286.
- 39 Haapanen K, Harri M, Mononen J & Korhonen H, 1989: Lya som en termisk omgivning till fullvuxna rävar och finnsjubbar. NJFs subsektion för pälsdjur, Möte 29.9.-1.10.1989, Stockholm, Sverige. 7 sidor.
- 40 Jeppesen, L.L., 1989. Uændret trivsel med fast væg mellem burene. Dansk Pelsdyravt. Årgang 52, nr. 2, 83.
- 41 Jeppesen, L.L., 1989. On the Use of Nest-boxes in Farmed Foxes. 21st International Ethological Conference, Utrecht. Abstracts p.89.
- 42 Jeppesen, L.L., 1989. Videnskabelig vurdering af pelsdyrs trivsel. I: Etske aspekter i husdyrproduktionen (ISBN 8787070030). Nordisk komité for veterinærvidenskabeligt samarbejde. pp 67-74.
- 43 Jeppesen, L.L., 1990. Stress and Nest-boxes in Farmed Fox. Proceedings of the Society for Veterinary Ethology Summer Meeting 1990. Montecatini Terme, Pistoia, Italy.

- 44 Mononen J, Harri M, Haapanen K & Korhonen H, 1989: Lya som termisk omgivning till räv- och finnsjubbalpar. NJF's subsektion för pälsdjur, Möte 29.9.-1.10.1989, Stockholm, Sverige. 5 sidor.
- 45 Pedersen, V., 1989. Brugen af forskellige kassetyper hos ræv. Dansk Pelsdyravlerforening's Faglige Årsberetning.
- 46 Pedersen, V., 1989. Effekten af tidlig håndtering på senere adfærd og stressrespons hos sølvræv. Statens Husdyrbrugsforsøg's Årsrapport, maj 1989.
- 47 Pedersen, V., 1989. The Effect of Early Handling on Later Behaviour and Stress-responses in the Silverfox (*Vulpes Vulpes*). Samt "Adfærd hos Ræv i Parringsperioden." Specialrapport til erhvervelse af naturvidenskabelig kandidatgrad, Københavns Universitet 27. januar.
- 48 Pedersen, V., 1989. Användning av olika lytyper för räv. Våra Pälsdjur, Svensk pelsdyrblad, årgång 60, nr. 4, April.
- 49 Pedersen, V., 1989. Rævehvalpene mindre bange ved tidlig menneskekontakt. Dansk Pelsdyravl, årg. 52, nr. 4.
- 49a Zon, A., Kubanek, D., Meller, M. 1989: Determination of optimum cage density rate of polar foxes slaughtered for skins. *Scientifur*, 13: 15
- 50 Bakken, M., 1990. Aktivitet hos sølvrevvalper, en mulig reproduktionsindikator. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruget, nr. 4, 338-342; Norsk Pelsdyrblad, 64 (6): 6-7.
- 51 Bakken, M., 1990. Optimering av sølvrevproduksjonen, samspilleffekter mellom sosialt miljø og produksjon. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Oslo, 2.-4.4.90.
- 52 Bakken, M., 1990. Sosial status som basis for testing av sølvrevvalper. NJF-seminar nr. 185, "Praktiske resultater af de seneste års nordisk pelsdyrforskning", Tåstrup (DK), 19.-21.9.90. NJF-utredning/rapport nr. 60.
- 52a Bakken, M., 1990. Is it possible to predict the future maternal behaviour in silver fox cubs? *Scientifur*, 14: 253.
- 53 Bakken, M., 1990. The reproduction of silver-fox vixens in relation to their own social status and the status of neighbour vixens. Abstracts, 3rd Nordic Symposium of Society for Veterinary Ethology, Sem, 1.-2.11.90.
- 54 Braastad, B.O., 1990. Utforming av reirkasser til sølvrevtisper. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruget, nr. 4, 333-337; Norsk Pelsdyrblad, 64 (5): 6-8.
- 55 Braastad, B.O., 1990. Dyrevernaspekter ved pelsdyroppdrett sett fra et etologisk utgangspunkt. Forskermøte i NJF's subseksjon for pelsdyr, Oslo, 2.-4.4.90. 6 s.
- 56 Braastad, B.O., 1990. Sølvrevtispers reproduksjon i reirkasser med og uten tunnel. NJF-seminar nr. 185, "Praktiske resultater af de seneste års nordisk pelsdyrforskning", Tåstrup (DK), 19.-21.9.90. NJF-utredning/rapport nr. 60.
- 56a Braastad, B.O., 1990. Reproduction of silver-fox vixens in nest boxes with and without entrance tunnels. *Scientifur*, 14: 295-296.
- 57 Braastad, B.O., 1990. Pelsdyras velferd sett i lys av etologisk forskning. In: S. Hedner & J.E. Trollsten (Red.), Pälsdjur och djurskydd. Svenskt Djurskyddsforum 1990, s. 46-55. Stockholm.
- 58 Braastad, B.O., 1990. Individual variation in maternal behaviour of silver foxes. Abstracts, 3rd Nordic Symposium of Society for Veterinary Ethology, Sem, 1.-2.11.90.
- 59 Braastad, B.O., 1990. Pelsdyr og dyreverndebatt. *Nationen*, 19.11.90, samt i *Aftenposten* nov. 1990.
- 60 Braastad, B.O. and Bakken, M., 1990. Report for 1989 from the Norwegian part of the Nordic project on behaviour and housing of farm foxes. 6 pp.
- 61 Hansen, I., Melkeraaen, Å., Braastad, B.O. og Bakken, M., 1990. Tidlig håndtering av sølvrevvalper. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruget, nr. 4, 362-364.
- 62 Harri M, Haapanen K, Mononen J, Korhonen H & Rouvinen K, 1990: Användning av liggunderlag till räv och mårhund: faktorer som påverkar användning. NJF Seminarium nr 185, 19.-21.9.1990, Tåstrup, Danmark. 12 sidor.
- 63 Harri M, Mononen J, Haapanen K & Korhonen H, 1990: Kuinka lämmin on ketun pesäkoppi? *Turkistalous* 62(1):10-12.
- 64 Haapanen K, Harri M, Mononen J, Korhonen H, Niemelä P, Rouvinen K & Fors F, 1990: Lymodellens och andra miljöfaktorer's inverkan på blårävens valresultat. NJF Seminarium nr 185, 19.-21.9.1990, Tåstrup, Danmark. 5 sidor.

- 65 Jeppesen, L.L., 1990. Adfærdsforskning til gavn for dyrene - og for hele erhvervet. Dansk Pelsdyravl, juni 1990.
- 66 Jeppesen, L.L., 1990. Minken trivs fint. Rävns förhållanden förbättras. I: Hedner, S. and Trollsten, J-E (editors), Pelsdjur og djurskydd. Svensk Djurskyddsforum 1990, 38-45.
- 67 Jeppesen, L.L. and Pedersen, V., 1990. Improvement of management routines and cage systems in fox production. *Scientifur*, vol 14, no. 4, November, pp. 237-243.
- 68 Jeppesen L. L., og Pedersen V. 1990. Forbedring af driftsrutiner og bursystemer i ræveproduktionen. N.J.F rapport Nr. 60, N.J.F.
- 69 Korhonen H, Mononen J, Harri M, Mäkinen A & Alasuutari S 1990: Supikoirien tarhaus isoissa aitauksissa. *Turkistalous* 62(12):271-274.
- 70 Mononen J, Harri M, Haapanen K, Korhonen H & Stoinska M, 1990: Nest box as thermal environment for adult and newborn foxes and raccoon dogs: methods to reduce heat loss of newborn. *NJF Seminarium nr 185*, 19.-21.9.1990, Tåstrup, Danmark. 12 sidor. (poster abstract)
- 71 Pedersen, V., 1990. Det fysiske miljø's indflydelse på ræves adfærd. *Statens Husdyrbrugsforsøgs årsrapport*.
- 72 Pedersen, V., 1990. Length, growth and wearing of claws among farmed blue foxes (*Alopex lagopus*) with and without nest boxes. *Scientifur*, vol. 14, no. 2, May, pp. 101-104.
- 73 Pedersen, V. and Jeppesen, L.L., 1990. Effects of early handling on later behaviour and stress-responses in the silver fox (*Vulpes Vulpes*), *Appl. anim. Behav. Sci.*, vol 26, July, pp. 383-393.
- 74 Risopatron, P., 1990. Arvegrad av fryktresponser hos sølvrevvalper. Hovedoppgave, Institutt for husdyrfag, Norges landbruks-høgskole. 59 pp.
- 75 Bakken, M., 1991. Infanticide hos sølvrev. *NJF-seminar nr. 200. Espoo (SF)*, 4.-5.9.91
- 76 Bakken, M., 1991. Reproduksjon hos sølvrevtisper i relasjon til deres egen sosiale status og nabotispens status. *Norsk Veterinærtidsskrift*, 103 (2): 130.
- 77 Braastad, B.O., 1991. Individuell variasjon i morsatferd hos sølvrevtisper. *Norsk Veterinærtidsskrift*, 103 (2): 129-130.
- 78 Braastad, B.O., 1991. Design of nest boxes for fox females. *Scientifur*, 15: 49.
- 79 Braastad, B.O., 1991. Atferd og nærmiljø hos farmrev. Sluttrapport fra NLVF-prosjekt nr. 102.202. 6 s.
- 80 Braastad, B.O., 1991. Periparturient behaviour of silver-fox vixens in traditional and improved breeding boxes. In: M.C. Appleby, R.I. Horrell, J.C. Petherick and S.M. Rutter (Eds.), *Applied Animal Behaviour: Past, Present and Future. Proceedings of the XXV. International Congress of Society for Veterinary Ethology*, Edinburgh, 3.-6.7.1991, pp. 82-83.
- 81 Harri M, Mononen J, Korhonen H & Haapanen K, 1991: A study of the use of resting platforms by farmbred blue foxes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:125-139.
- 82 Harri M, Mononen J, Haapanen K & Korhonen H, 1991: Postnatal changes in hypothalamic response in farmborn blue foxes and raccoon dogs. *J. therm. Biol.* 16(2):71-76.
- 83 Harri M, Cholewa R & Mononen J, 1991: Inverkan av punktvärmare på temperaturreglering och beteende hos nyfödda rävar och finnsjubbar. *Nordiska Jordbruksforskarens Förening, Seminarium nr 200 rörande pälsdjursproduktion*, 4.-6.9.1991, Esbo, Finland. 7 sidor.
- 84 Harri M, Mononen J & Nurminen L, 1991: Thermal protection provided by nest box for adult and newborn foxes. *International Symposium "Physiological Bases for Increasing the Productivity of Predatory fur Animals"*. Petrozavodsk, USSR, 17.-19.9.1991:22. (abstract)
- 85 Harri M, Mononen J, Korhonen H & Haapanen K, 1991: Requirement for resting platforms and their use by farmbred foxes. In: *Applied Animal Behaviour: Past, Present and Future. Proceedings of the international congress: Society for Veterinary Ethology, 25th Anniversary 1966-1991*, Edinburgh, Great Britain. *Universities Federation for Animal Welfare, Herts, Great Britain*:148. (abstract)
- 86 Jeppesen, L.L and Pedersen, V., 1991. Effects of whole-year nest boxes on cortisol, circulating leucocytes, exploration and agonistic behaviour in the silver fox (*Vulpes vulpes*). In: *Stress responses in domestic animals*. Editors: K.E. Heller, L.L. Jeppesen and R. Zayan, Special issue, *Behav. Processes*, 25: 171-177

- 87 Korhonen H, Alasuutari S, Niemelä P, Harri M & Mononen J, 1991: Ketun aitaukset, pesäkopit ja hyllyt. *Turkistalous* 63(11):212-215.
- 88 Korhonen H, Alasuutari S, Niemelä P, Mononen J, Harri M & Nurminen L, 1991. Kettujen ja supikoirien pesäkopin likaisuus ja ulostamiskäyttäytyminen. *Turkistalous* 63(12):232-235.
- 89 Korhonen H, Mononen J, Harri M & Alasuutari S, 1991: Social behaviour in raccoon dogs kept in large enclosures. *Scientifur* 15(1):33-42.
- 90 Korhonen H, Alasuutari S, Niemelä P, Harri M & Mononen J, 1991: Spatial and circadian activity profiles of farmbred blue foxes housed in different-sized ground floor enclosures. *Scientifur* 15(3):191-200.
- 91 Korhonen H, Mononen J, Harri M & Alasuutari S, 1991: Latrine utilization in raccoon dogs housed in different-sized cages and enclosures. *Scientifur* 15(3):211-216.
- 92 Mononen J, Harri M, Rouvinen K & Korhonen H, 1991: Användning av liggunderlag för unga silverrävar. *NJF Seminarium nr 200 rörande pälsdjursproduktion*, 4.-6.9.1991, Esbo, Finland. 6 sidor.
- 93 Mononen J, Harri M & Nurminen L, 1991: Studies of use of resting platforms by farmbred foxes and raccoon dogs. *International Symposium "Physiological Bases for Increasing the Productivity of Predatory fur Animals"*. Petrozavodsk, USSR, 17.-19.9.1991:43. (abstract)
- 94 Mononen J & Harri M, 1991: Resting platform for foxes: shelter, specific need or environmental enrichment? 4th I.S.A.E. Nordic Winter Symposium, 19-21 November, Ekenäs, Sweden. (abstract)
- 95 Olsrød, M. og Røhme, M., 1991. Farmrevs velferd ved uttak fra bur med og uten nakketang. En objektiv og subjektiv vurdering av metodene. Hovedoppgave, Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole. 85 pp.
- 96 Olsrød, M., Røhme, M. og Bakken, M., 1991. Pelsdyroppdretternes meninger om og erfaringer med ulike håndteringsmetoder av rev. *Norsk Pelsdyrblad*, 65 (11), 7-12.
- 97 Pedersen, V., 1991. Early experience with the farm environment and effects on later behaviour in silver- (*Vulpes vulpes*) and blue foxes (*Alopex lagopus*). In: *Stress responses in domestic animals*. Editors: K. E. Heller, L. L. Jeppesen and R. Zayan, Special issue, *Behav. Processes*, 25: 163-169.
- 98 Pedersen, V., 1991. Effekten af selektion og tidlig håndtering på adfærden hos farmrev. *Norsk Veterinærtidsskrift* 103, no. 2, pp. 126-132.
- 99 Røhme, M., Olsrud, M. og Bakken, M., 1991. Farmrevs velferd ved uttak fra bur med og uten nakketang. En undersøkelse basert på objektive målinger av dyras atferd og hjertefrekvens ved bruk av metodene. *Norsk Pelsdyrblad*, 65 (9), 4-10.
- 100 Bakken, M., 1992. The relationship between open field activity, competition capacity and first year reproductive success among farmed silver fox cubs (*Vulpes vulpes*). *Norw. J. Agric. Sci., Suppl. no. 9*: 520-528.
- 101 Bakken, M., 1992. Det sosiale miljøets betydning for sølvrevtispens reproduksjon. *Faginfo fra SFFL, nr.13*: 446-452; *Norsk Pelsdyrblad* 66 (8): 10-13.
- 102 Braastad, B.O., 1992. Progress in the ethology of foxes and mink. In: A. Skrede (Ed.), *Progress in Fur Animal Science. Proceedings from the Vth International Scientific Congress in Fur Animal Production*, Oslo, 13-16 August 1992. *Norwegian J. Agric. Sci., Suppl. no. 9*: 487-504.
- 103 Braastad, B.O. og Bakken, M., 1992. Valpebiting hos sølvrevtisper. *Faginfo fra SFFL*, 13: 446-451. + *Norsk Pelsdyrblad* 66 (5): 9-11.
- 104 Dale, O.K. og Bakken, M., 1992. Ein dagleg godbit skadar ikkje. Ein metode til å betre forholdet mellom rev og røkter. *Norsk Pelsdyrblad*, 66 (8): 13-16. *Våra Pelsdjur*, nr. 8, 1992.
- 105 Harri M, Mononen J, Rekilä T & Korhonen H, 1992: Use of resting platforms and whole year nest boxes by farmbred foxes. *J. Anim. Sci.* 70 (Suppl. 1): 175.
- 106 Harri M., Mononen J., Rekilä T. & Korhonen H. 1992. Whole year nest boxes and resting platforms for foxes. *Norw. J. Agric. Sci. Suppl. 9*: 512-519.

- 107 Harri M. & Haapanen K. 1992: Ketun lisääntymis- ja populaatiobiologiasta (Review on red fox reproduction and population biology. In Finnish with an English summary). *Luonnon Tutkija* 96: 12-20.
- 108 Harri M., Mononen J., Cholewa R., & Korhonen H., 1992: Thermoregulation of the newborn carnivore. NJFs subsektion för pälsdjur, Forskarmötet 23-24.4.1992, Kuopio.
- 109 Harri M. 1992. Kuopion yliopiston uusi turkistutkimusasema vihittiin käyttöön. *Turkistalous* 64: 263-265.
- 110 Jeppesen, L.L and Pedersen, V., 1992. Correlations between levels of cortisol, behaviour and nest box use in silver fox vixens. *Norwegian J. Agric. Sci., suppl. no. 9*: 505-511.
- 111 Moe, R., Bakken, M. og Smith, A., 1992. Erfaringer med bruk av radiotelemetri i stressforskning hos rev. ISAE vintermøte, Lund (S). 8.-9.12.92.
- 112 Mononen J, Kohonen T, Harri M & Rekilä T, 1992: Heart rate, skin temperature and locomotor activity of farmbred blue fox. *J. Anim. Sci.* 70 (Suppl. 1): 171.
- 113 Mononen J, Harri M, Haapanen K, Korhonen H, Rouvinen K & Niemelä P, 1992: Makuuhyllyjen käyttö ketuilla/Användning av liggunderlag hos rävar. *Turkistalous/-Finsk Pälstidskrift* 64(3-4): 88-90.
- 114 Olsrød, M., Røhme, M. og Bakken, M., 1992. Stress i forbindelse med håndtering av rev. *Faginfo fra SFFL*, nr. 13: 469-474.
- 115 Pedersen, V., 1992. Effekten af forskellige håndteringsmetoder på senere adfærd hos sølvrev, Statens Husdyrbrugsforsøgs Årsmøde, 6pp.
- 116 Pedersen, V., 1992. Handling of silver foxes at different ages pre-weaning and post-weaning and effects on later behaviour and stress-sensitivity. *Norwegian J. Agric., suppl. no. 9*: 529-535.
- 117 Pedersen, V. and Jeppesen, L.L. 1992. Defecation patterns in the cage and in various types of whole year shelters in farmed silver foxes and blue foxes. *Scientifur*, Vol. 16, No. 4: 275-284.
- 118 Røhme, M., Olsrød, M. og Bakken, M., 1992. Alternative håndteringsmåter av rev. *Faginfo fra SFFL*, nr. 13: 463-468.
- 119 Bakken, M., 1993. The relationship between competition capacity and reproduction in farmed silver fox vixens, (*Vulpes Vulpes*). *J. Anim. Breed. Genet.* 110, 147-155.
- 120 Bakken, M., 1993. Reproduction in farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*), in relation to own competition capacity and that of neighbouring vixens. *J. Anim. Breed. Genet.* 110: 305-311.
- 121 Bakken, M., 1993. Sex ratio variation and maternal investment in relation to social environment among farmed silver fox vixens of high competition capacity. Abstracts, XXIII International Ethological Conference, Torremolinos 3.-9.9.93, p. 162; NJF-seminar 239, NJF-rapport nr.92: 163-164.
- 122 Bakken, M., Moe, R. og Selle, G.M.E., 1993. Ulike antatte stressorerers virkning på sølvrev. NJF-seminar 239, NJF-rapport nr.92: 32-51.
- 123 Bakken, M., Moe, R., and Smith, A., 1993. Man-animal relationships. NJF-seminar 239. NJF-rapport nr.92: 163-164.
- 124 Braastad, B.O., 1993. Periparturient behaviour of successfully reproducing farmed silver-fox vixens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 37: 125-138.
- 125 Braastad, B.O., 1994. Reproduction of silver-fox vixens in breeding boxes with and without an entrance tunnel. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Science*, 44: 38-42.
- 126 Braastad, B.O. and Bakken, M., 1993. Maternal infanticide and periparturient behaviour in farmed silver foxes, *Vulpes vulpes*. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 36: 347-361.
- 127 Moe, R. og Bakken, M., 1993. Effekt av gjentatt blodprøve-takning på ulike immunologiske og hormonelle parametre hos sølvrev. NJF-seminar 239. NJF-rapport nr 92: 31-32.
- 128 Moe, R., Bakken, M. and Smith, A., 1993. Radio telemetry: A method of evaluating stress and learning ability in the silver fox (*Vulpes vulpes*). Abstracts, International Congress on Applied Ethology, 3rd Joint Meeting 1993, Berlin 26.-30.7.93, p. 177.

- 129 Bakken, M., Moe, R., Smith, A., 1993. Radio telemetry: A method of evaluating stress and learning ability in the silver fox (*Vulpes vulpes*). Proceedings, International Congress on Applied Ethology, 3rd Joint Meeting 1993, Berlin 26.-30.7.93. 591-594.
- 130 Mononen J, Rekilä, T & Harri M, 1993. Young blue foxes (*Alopex lagopus*) prefer resting platforms with an unobstructed view. Int. Congr. Appl. Ethol. 26-30 July, 1993, Berlin, Germany: 161 (abstract).
- 131 Mononen J, Harri M, Rouvinen K & Niemelä P, 1993. The use of resting platforms by young silver foxes (*Vulpes vulpes*). Appl. Anim. Behav. Sci., 38: 301-310.
- 132 Nielsen, S.M., Pedersen, V. and Klitgård, B.B, 1993. Characteristics of Arctic fox (*Alopex Lagopus*) dens and den sites in the Disco Bay area, West Greenland. Arctic, in press.
- 133 Pedersen, V., 1991. Indhusningsforhold og driftsrutiner i ræve produktionen. Statens Husdyrbrugsforsøgs Årsrapport.
- 134 Pedersen, V., 1993. Effects of different post-weaning handling procedures on the later behaviour of silver foxes. Appl. Anim. Behav. Sci., vol. 37.
- 135 Pedersen, V., 1993. Research in housing conditions and welfare of farmed foxes. in O. Lohi and C.F. Børsting (Eds.): Research in fur animals at the National Institute of Animal Science present status and future perspectives, pp 80-85.
- 136 Pedersen, V., 1993. Evaluering af farmræves velfærd ud fra adfærdsmæssige og fysiologiske parametre. Manuscript til N.J.F's høstmøde, Leangkollen Norge, 23-24-september, 8pp.
- 137 Pedersen, V. and Jeppesen, L.L., 1993. Daytime use of various types of whole-year shelters in farmed silver foxes and blue foxes. Appl. Anim. Behav. Science, vol 36:259-273.
- 138 Rekilä T., Mononen J. & Harri M, 1993. The effect of environment on behaviour of farmed foxes. Int. Congr. Appl. Ethol. 26-30 July, 1993, Berlin, Germany: 128 (abstract).
- 139 Selle, G.M.E., 1993. Ulike antatte stressfaktorerers virkning på kroppstemperatur og aktivitet hos sølvrev. Hovedoppgave, Institutt for husdyrfrag, Norges landbruks-høgskole.
- 140 Pedersen, V., 1993. Early experience in silver foxes and effects on later behavioural and physiological parameters. Ph.D.-thesis. University of Copenhagen, November 1993.
- 141 Harri, M., Monoene, J. & Rekilä, T, 1994. Importance of resting platforms to farm foxes. Suomen Eläinlääkärilehti 100: 125-126.
- 142 Korhonen, 1994. Resting shelves for farmed blue foxes: Usage and its effect on behaviour and welfare. Suomen Eläinlääkärilehti 100: 125.
- 143 Mononen, J., Pyyvaara, P., Rekilä, T. & harri, M., 1994. Assessing preference for cages with and without a standard nest box in young silver foxes. (*Vulpes vulpes*). Suomen Eläinlääkärilehti 100: 124.
- 144 Rekilä, T., Mononen, J. & Harri, M., 1994. Open field behaviour and latency to eat as indicators of temperament in blue fox. Suomen Eläinlääkärilehti 100: 130. Publ.131: Appl. Anim. Behav. Sci. 38: 301-310.

Recently published papers and manuscripts in preparation

- 201 Bakken, M. Sex ratio variation and maternal investment in relation to social environment, among farmed silver fox vixens of high competitive capacity. J. Anim. Breed. Genet., submitted.
- 202 Bakken, M. Selektive og miljømessige tiltak for å redusere fryktnivået hos sølvrev. Husdyrforsøksmøtet 1994, in prep.
- 203 Bakken, M. 1994. Sølvrevvalpenes vekst og atferdsutvikling. Påvirkes disse indirekte som et resultat av stress overfor deres mødre under drektighetsperioden? Husdyrforsøksmøte, Faginfo., 6: 589-595.
- 204 Braastad, B.O. Behaviour of silver foxes in traditional and modified breeding boxes. Animal Welfare, submitted.
- 205 Jeppesen, L.L. Preferences for various cage facilities in silver fox and blue fox. In prep.
- 206 Korhonen, H. In prep.
- 207 Moe, R.O., Bakken, M., Haga, Ø. and Smith, A. Surgical implantation of radio transmitters in the silver fox (*Vulpes vulpes*) J. Zool. Wildl. Med., submitted.
- 208 Pedersen, V. 1994. Long term effects of different handling procedures on behavioural, physiological and production related parameters in silver foxes. Appl. Animal Behavioural Science. In press.

- 209 Pedersen, V. The effects of different handling procedures on later reproductive performance and behaviour in silver foxes. In prep.
- 210 Pedersen, V. Extra and minimal contact to humans following post weaning handling: Effects on behaviour, open field activity and cortisol levels after stress.
- 211 Pedersen, V. Effects of group size and density on behaviour and production parameters in farm fox. in prep.
- 212 Moe, R.O., Bakken, M. 1994. Vurdering av stress hos pelsdyr. Husdyrforsøksmøte, Faginfo., 6: 600-605.
- 213 Bakken, M. 1994. The effect of an improved man-animal relationship during pregnancy on sex ratio in litters and on growth and behaviour of cubs among farmed silver foxes (*Vulpes vulpes*). 28th International Congress of the ISAE. 12pp.
- 214 Bakken, M. 1994. Does fear of humans by silver fox affect reproductive performance and cub behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, submitted.
- 215 Bakken, M. 1994. Infanticidal behaviour and reproductive performance in relation to competition capacity among farmed silver fox vixens, *Vulpes vulpes*. Dr.scient avhandling 1994. Universitetet i Trondheim. ISBN-82-90896-35-2.
- 216 Bakken, M. 1994. Sølvrevens infanticide atferd og reproduktive evner i relasjon til deres konkurransevne. Dr.scient foredrag. UNIT. 22pp
- 217 Korhonen, K., Niemelä, P. 1993. Use of resting platforms by growing blue foxes. *Scientifur*, 17: 271-276.
- 218 Korhonen, H., Niemelä, P. 1993. Talvi- ja lisääntymiskauden hyllykoe siniketuilla: tammi-heinäkuu, *Turkistalous* 65: 210-218.
- 218 Korhonen, H., Niemelä, P., Asikainen, J. 1994. Kasvatuskauden hyllekoe hopeaketuilla. *Turkistalos* 66: 76-81.
- 219 Pedersen, V. 1994. Forbedret miljø hos farmræve kræver kun få ændringer. *Dansk Pelsdyravl*, 5: 209-211.
- 220 Jeppesen, L.L. 1994. Velfærd hos farmræv. Problemer, men også løsninger på vej. *Naturens Verden*, 10: 1-8.

Cecilie M. Mejdell (sekretær)
Arnemovn. 6
2500 Tynset
Tlf./fax: 62 48 20 26

Etikkutvalget er et uavhengig, rådgivende organ oppnevnt av Landbruksdepartementet. Etikkutvalget skal vurdere og gi råd om prinsipielle etiske sider ved dyrehold og husdyrproduksjon, inkludert oppdrettsfisk, kjæledyr og ville dyr i fangenskap. Utvalget kan vurdere bruk av bioteknologi på dyr, samt behov for endringer i lovverk og forvaltningspraksis på dyrevernområdet. Mandatet omfatter også konsekvensetiske sider for det ytre miljø som en følge av moderne avl og dyrehold samt legemiddelbruk, herunder påvirkning av det genetiske mangfoldet og ville biologiske ressurser.

Utvalget har 7 medlemmer: Svein Aage Christoffersen (formann), Georg Apenes, Johannes Kvåle, Liv Solemdal, Toralf Metveit, Knut Hove og Torill Malmstrøm.

PELSDYROPPDRETT

UTTALELSE FRA LANDBRUKSDEPARTEMENTETS ETIKKUTVALG

Avgitt oktober 1994

Pelsdyroppdrett er en av de husdyrproduksjoner som blir utsatt for sterkest kritikk fra dyrevernorganisasjonene og publikum forøvrig. Landbruksdepartementets etikkutvalg har drøftet de etiske sider ved pelsdyroppdrett. Dette er første gang etikkutvalget har vurdert en husdyrnæring i sin helhet.

Sammendrag: Fortsatt pelsdyrhold krever endringer

Etikkutvalget har vurdert de etiske sidene ved driftsformene i pelsdyrnæringen. Bevisstheten om de problematiske sidene ved oppdrett av pelsdyr er i de seinere år blitt mer framtrædende også innenfor næringen selv. Det handler om driftsformer og behandling av dyr som ikke uten videre kan aksepteres.

Etikkutvalget peker på at pelsdyroppdrett dreier seg om rovdyr med en begrenset domestiseringsgrad som plasseres i små, stimulfattige nettingbur, der dyra ikke får utløp for mye av sin naturlige adferd. Selv om den fysiske helsetilstanden hos norske pelsdyr er god, og mor og unger får være sammen lenge, tyder stereotyp adferd, fryktreaksjoner og valpedrap på at dyra er mistilpassede i miljøet. Legger man avgjørende vekt på dyras ve og vel, er det etikkutvalgets oppfatning at de driftsformer som anvendes i dag, ikke kan forsvares. De bør derfor avvikles.

Skulle de politiske myndigheter av andre tungtveiende grunner ønske å videreføre næringen i den form den framtrer i dag, tilrår utvalget subsidiært at det innføres konsesjonsplikt, og at nye konsesjoner ikke gis før det er lagt fram en omfattende handlingsplan med sikte på en grunnleggende forbedring av dyras velferd. Utvalget viser til en rekke faktorer som kan forbedre situasjonen for dyra. Det pekes videre på betydningen av fortsatt forskningsinnsats, og at ny kunnskap prøves ut i praktisk oppdrett.

1 Hva betyr pelsdyrnæringen

Norge står for ca. 19% av reveskinnproduksjonen og ca. 1% av minkskinnproduksjonen på verdensbasis. I Norden er det Finland og Norge som har mest rev, mens Sverige og Danmark hovedsakelig har mink. I 1992 ble det i Norge produsert 425 000 reveskinn og 275 000 minkskinn i ca. 1800 farmer. Antall pelsdyrfarmer gikk ned med 400 (22%) i 1993, og produksjonen av reveskinn ble redusert med 100 000. Skinnprisene steg betydelig høsten 1993, og det er derfor ny optimisme i næringen, og det er forventet at produksjonen vil øke igjen. Næringen er følsom for konjunkturer og motetrender, og har opplevd store svingninger i den tiden pelsdyroppdrett har vært drevet i Norge. Pelsdyroppdrett drives oftest i kombinasjon med annen landbruksvirksomhet.

Pelsdyroppdrett ble på midten av 80-tallet lansert politisk som et satsningsområde for landbruket i distriktene. Dette skyldes flere ting: Reveskinn av høy kvalitet kan bare produseres i kjølig klima. Pelsdyr kan nyttiggjøre seg avfall og avskjær fra slakterier og fiskeforedlingsbedrifter, ressurser som ellers blir lite utnyttet i Norge. Hunde- og kattermat blir i bare liten grad produsert innenlands. Luktproblemer gjør pelsdyroppdrett lite egnet i tettbygde områder. I typiske pelsdyrkommuner som Oppdal, Tingvoll og Sortland utgjør næringen anslagsvis 15, 9 og 6% av årsverkene i jordbruket (minimumsanslag beregnet som snitt av årene 1989, 1991 og 1993).

2 Pelsdyroppdrett - kort historikk

Den første oppdrett av pelsdyr startet i Canada på slutten av forrige århundre. Dette dreide seg i første omgang om sølvrev. Til Norge kom de første sølvrever i 1914, og blårev mot slutten av 1920-tallet. På 1920-tallet startet også importen av nordamerikansk mink.

I dag drives det hovedsakelig oppdrett på 3 arter:

- Sølvrev, som er samme art som rødrev (*Vulpes vulpes*)
- Blårev, som er samme art som fjellrev (*Alopex lagopus*) og
- Mink (*Mustela vison*), en art av mårfamilien som tidligere ikke fantes i norsk natur.

I oppdrett er det tatt vare på flere ulike fargevarianter (mutanter). Nye pelsfarger har også fremkommet ved kryssninger med disse. Blårev og sølvrev kan, vha inseminering, krysses med hverandre.

I perioder har det vært drevet noe oppdrett på ilder, chinchilla, bisamrotte og sumpbever (nutria), og forsøksvis på mår og mårhund. Disse artene er nærmest uten betydning som pelsdyr i Norge i dag.

(tar hensyn til plassbehov for aktive rovdyr, behovet for berikelser av miljøet, betydningen av territorial og sosial adferd på oppstalling av mink og rev, effekt av nettinggulv, m.m.)

14 Etikkutvalgets vurderinger og konklusjon

Pelsdyroppdrett er for lengst blitt en veletablert næring som drives med en betydelig grad av praktisk og forskningsbasert erfaring og kunnskap. Et ikke ubetydelig antall mennesker har sitt utkomme helt eller delvis knyttet til denne næringen, og det er særlig distriktene som nyter godt av de næringsmulighetene som pelsdyroppdrettet gir. For mange er det derfor mye som står på spill når spørsmålet dreier seg om næringens framtid, og dette må også tas med i vurderingen av de etiske sidene ved pelsdyroppdrett.

Pelsdyrnæringen er gjennom flere år blitt utsatt for sterk kritikk under etiske og dyreværnmessige synsvinkler, og det er i dag bred enighet om at oppdrett av pelsdyr reiser en rekke etiske problemer av tildels stor betydning og rekkevidde. Utredninger fra Danmark, Sverige og England om etiske problemer i pelsdyrnæringen bekrefter også dette. Kritikken har imidlertid lett for å overskygge det faktum at også oppdretterne har vært, og er, seriøst opptatt av dyras ve og vel. En nyansert debatt om disse spørsmålene er derfor lite tjent med at det blir skapt et inntrykk av at de som er opptatt av etikk og dyrevern står på den ene siden, med en næring som bare er opptatt av penger på den andre.

Bevisstheten om de problematiske sidene ved oppdrett av pelsdyr er i de seinere år blitt stadig mer framtrødende, innenfor såvel utenfor næringen selv. Arbeidet med etiske spørsmål vil ofte dreie seg om nettopp en slik prosess der forhold man i god tro anså for uproblematiske, etterhvert kommer i mer kritisk lys. Næringens naturlige interesse for dyras ve og vel og myndighetenes syn på næringen som et satsningsområde, forhindrer derfor ikke at vi i dag kan se at det her dreier seg om driftsformer og behandling av dyr som ikke uten videre kan aksepteres.

Pelsdyroppdrett oppfattes av mange som en form for luksusproduksjon. Varme nok klær kan i dag lages med kunstfibre eller med skinn fra matproduserende dyr. Det produseres imidlertid også mange andre dyreprodukter som i like høy grad må kunne karakteriseres som luksusartikler. Dette kan også gjelde mat, f.eks. laks, som føres på fullverdig fiskeprotein. Etter etikkutvalgets syn er det vanskelig å legge avgjørende vekt på nødvendigheten av produktet i vurderingen av om et dyrehold er akseptabelt. Det bør imidlertid være et prinsipp at det stilles minst like strenge krav til dyrehold eller oppdrett som kan sies å være unødvendig, som til produksjon av nødvendighetsartikler. Utvalget vil her vise til at arealkrav m.v. i dyreparker oftest er strengere enn for hold av tilsvarende art i oppdrett.

Utvalgets standpunkt:

Pelsdyr er rovdyr med begrenset domestiseringsgrad som plasseres i et stimulifattig bur med et svært lite areal. Riktignok er den fysiske helsetilstanden hos norske pelsdyr meget god, og pelsdyra har en oppvekstsituasjon der mor og unger får lang tids samvær før fravanning og adskillelse. Men dårlig fruktbarhet, valpedrap, fryktreaksjoner og stereotyp adferd tyder likevel på at dyra er mistilpassede. I pelsdyravlen har det overveiende vært lagt vekt på pelskvalitet, mens seleksjon for rolig lynne og tamhet har spilt en underordnet rolle. Etikkutvalget har

inntrykk av at mink er noe bedre tilpasset farmmiljøet enn det rev er, men ser likevel ikke noen prinsipiell forskjell på oppdrett av rev og mink.

Utvalget betviler ikke at noen av de mer åpenbare tegn på mistilpasning, som f.eks. fryktreaksjoner og stereotypier, kan reduseres et stykke på vei ved planmessig forbedring av stell og burmiljø og et bevisst avlsarbeid. Men selve det grunnleggende forhold at vi har å gjøre med lite domestiserte rovdyr med grunnleggende behov for å inngå i sosiale mønstre, hevde revir, foreta vandringer, jakte, samle matforråd, bygge hi, osv., gjør det urealistisk å forestille seg at det vil være mulig å tilfredsstille alle basale adferdsbehov hos pelsdyr i bur. Selv om det med godt stell og mye håndtering kan være mulig å kompensere for manglende domestisering i alle fall et stykke på vei, er det lite trolig at den enkelte bruker virkelig vil se seg i stand til å påta seg denne tidkrevende oppgaven. Legger man avgjørende vekt på dyras ve og vel, er det etikkutvalgets oppfatning at de driftsformer som anvendes i dag, ikke kan forsvares. På denne bakgrunn bør de derfor avvikles.

Utvalgets subsidiære standpunkt:

Skulle de politiske myndigheter av andre tungtveiende grunner ønske å videreføre næringen i den form den framtrer i dag, tilrår utvalget at man gjør alt som er mulig for å forbedre pelsdyras livsvilkår og velferd. Utvalget anbefaler at det innføres konsesjonsplikt for oppdrett av pelsdyr, og at det inntil videre ikke gis konsesjoner før det er lagt fram en omfattende handlingsplan med sikte på en grunnleggende forbedring av dyras velferd og trivsel. Det er i det foregående pekt på en rekke forhold vedrørende stell og burmiljø som kan forbedre situasjonen for dyra. Etter etikkutvalgets oppfatning er det imidlertid fortsatt behov for å avklare faktorer som kan ha betydning for pelsdyras velferd i et farmmiljø. Det er derfor viktig at det forskes videre på dette området, og at ny kunnskap prøves ut i praktisk oppdrett.

Litteratur

- Alcock, J., 1975. Animal behavior - an evolutionary approach. Sinauer Ass., Sunderland, Mass. 547 s.
- Bakken, M., 1988. Effekt av sosial status på morsegenskaper hos sølvrev. Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket, nr. 1, s. 440-445.
- Belyaev, D.K., 1979. Destabilising selection as a factor in domestication. J. Hered. 70: 301-308.
- Belyaev, D.K., Plyusnina, I.Z. & Trut, L.N., 1985. Domestication in the silver fox (*Vulpes fulvus* Desm.): Changes in physiological boundaries of the sensitive period of primary socialization. Appl. Anim. Behav. Sci. 13: 359-370.
- Belyaev, D.K. & Trut, L.N., 1975. Some genetic and endocrine effects of selection for domestication in silver foxes. In: M.W. Fox (Ed.), *The Wild Canids*, Ch. 29. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Cohen, J.A. & Fox, M.W., 1976. Vocalizations in wild canids and possible effects of domestication. Behav. Processes 1: 77-92.
- Dantzer, R. & Mormède, P., 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. J. Anim. Sci. 57: 6-18.
- De Jonge, G., Carlstead, K. & Wiepkema, P.R., 1986. The welfare of ranch mink. COVP Publication 010 - Het Spelderholt, Beekbergen. 62 s.
- Gerell, R., 1970. Home ranges and movements of the mink *Mustela vison* Schreber in southern Sweden. Oikos 21: 160-173.
- Gilbert, F.F. & Bailey, E.D., 1969. Visual isolation and stress in female ranch mink particularly during the reproductive season. Can. J. Zool. 47: 209-212.
- Gilbert, F.F. & Bailey, E.D., 1970. Reproductive performance of three genetic strains of female mink visually isolated after breeding. Cornell Vet. 60: 135-138.
- Heller, K.E. & Jeppesen, L.L., 1986. Effects of social stress on circulating eosinophil leukocytes and sexual behaviour in ranch mink. Scientifur 10: 167-170.
- Hurni, H., 1981. SPF-cat breeding. Z. Versuchstierk. 23: 102-121.
- Jensen, P., Algers, B. & Ekesbo, I., 1983. Husdjursetologisk metodik. Rapport 9, Inst. för husdjurshygien med hovslagar-skolan, SLU, Skara. 86 s.

- Jeppesen, L.L. & Heller, K.E., 1985. Effects of housing conditions on circulating eosinophil leukocyte levels in male and female minks from four different farms. *Scientifur* 9: 14-15.
- Jeppesen, L.L. & Heller, K.E., 1986. Stress effects on circulating eosinophil leukocytes, breeding performance, and reproductive success of ranch mink. *Scientifur* 10: 15-18.
- Jonasen, B., 1987. Ontogeny of mink pups. *Scientifur* 11: 109-110.
- Kaleta, T., 1983. Observations and investigations concerning the reproduction of silver foxes. *Scientifur* 7 (3): 49.
- Kaleta, T., Frindt, A. & Brzozowski, M., 1983. Agonistic behaviour of male silver fox (*Vulpes vulpes* L.) and its reproductive capacity. *Scientifur* 7 (4): 14-16.
- Kuby, F., 1982. Über die Verhaltensontogenese von Farmnerzen (*Mustela vison*) in Grossgehegen. Inaugural Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover. Vol. 82, 12: 1-121.
- Lehner, P.N., 1979. Handbook of ethological methods. Garland, New York. 403 s.
- Leyhausen, P., 1979. Cat behavior: The predatory and social behavior of domestic and wild cats. Garland, New York. 297 s.
- Lorenz, K., 1978. Vergleichende Verhaltensforschung. Springer, Wien.
- MacLennan, R.R. & Bailey, E.D., 1972. Role of sexual experience in breeding behavior of male ranch mink. *J. Mammal.* 53: 380-382.
- Moss, S. & Östberg, G., 1985. Lyforsök med blåråv 1984. *Finsk Pålstidsskrift* 19: 120-121.
- Smith, W.J., 1977. The behavior of communicating - an ethological approach. Harvard Univ. Press, Cambridge. 545 s.
- Tyutyunik, N.N., Berestov, V.A. & Lavrinenko, G.G., 1983. The effect of vocalization during the breeding season on reproductive ability of standard mink. *Scientifur* 7 (4): 50.
- Tømmerberg, W.O., 1985. Atferdsstudier av tamme domestiserte sauer på sommerfjellbeite. Hovedoppgave i etologi, Zoologisk inst., Universitetet i Trondheim. 163 s.
- Vestergaard, K., 1983. Behaviour and reproduction of optically isolated female ranch mink. Abstract of posters. Postgraduate course in "Farm Animal Behaviour", Tune, Danmark, 15.-19.8.83.

NB! Se óg referanser etter enkeltartiklene!

