



Høgskolen i Telemark

År: 2006

Tittel: Brunstaktivitet og dominanshierarki hos hjort

**Forfattarar/
Studentnr:** Monika Solevågseide / 991652
Hege Ann Skaret / 992000

Fagkode:
Oppgåvetype: Mastergradsoppgåve
Studiepoeng: 60 sp

Studium: 5-årig studium i Natur, Helse- og Miljøvern fag

Konfidensiell:



Avdeling for allmenne fag

Hallvard Eikas plass, 3800 Bø



Høgskolen i Telemark

ÅTFERD HOS HJORT I BRUNST
(Cervus elaphus atlanticus)
BRUNSTAKTIVITET OG
DOMINANSHIERARKI

Av

Hege Ann Skaret og Monika Solevågseide



Masteroppgåve

Natur, Helse- og Miljøvern fag, Naturforvaltning

Høgskulen i Telemark, Institutt for Natur, Helse- og Miljøvern fag

Bø i Telemark, 2006



Høgskolen i Telemark

ÅTFERD HOS HJORT I BRUNST
(Cervus elaphus atlanticus)

**BRUNSTAKTIVITET OG
DOMINANSHIERARKI**

Av

Hege Ann Skaret, 992000

Monika Solevågseide, 991652

- 2006 -



Forord

Masteroppgåva er eit forskingsprosjekt som er gjennomført ved institutt for Natur, Helse- og Miljøvern fag ved Høgskulen i Telemark, avdeling Bø. Feltarbeidet byrja hausten 2002 og vart avslutta hausten 2003. Alle observasjonane er utført ved Dagsrud Hjorteoppdrett. Utstyr til feltarbeid er finansiert av Høgskulen i Telemark.

Målet med oppgåva er å kartleggje åtferd under brunst; dominansforhold mellom bukkane, brøl og samanheng mellom dominans og gevirstorleik. I tillegg skal me finne ut om adopsjon blant hindene førekjem.

Me vil takke:

- professor og veterinær Olav Rosef for vegleiing ved skriving av oppgåva.
- stipendiat Hallvard Haanes for vegleiing og hjelp i felt.
- avdelingsingeniør Frode Bergan for engasjement og hjelp i felt.
- bonde Halvor K. Ovenstrøm for hjelp med praktiske oppgåver og nyttig informasjon.
- biblioteket ved HiT for å ha skaffa oss litteratur til oppgåva.
- viltforvaltar Tor Punsvik og seniorrådgjevar Ørnulf Haraldstad for tips og gode råd.
- kvarandre for stort pågangsmot og godt samarbeid.

Bø i Telemark, desember 2006.

Hege Ann Skaret

Monika Solevågseide



Innholdsliste

Forord	1
Innholdsliste	2
Samandrag	3
Summary	4
1 Innleiing	5
1.1 Målsetjing/Problemstilling	5
1.2 Generelt om hjort	6
1.3 Sosial organisering, paringsystem og brunst	7
2 Dominans og brunst	10
2.1 Dominanshierarki	10
2.2 Brunst og brunstaktivitet	11
2.3 Gevir.....	13
2.4 Brøling.....	16
2.5 Gjeting, jaging, slåssing og paring	18
2.6 Adopsjon	22
3 Materiale og metode	23
3.1 Studieområdet og studiepopulasjonen.....	23
3.2 Tidspunkt for undersøkingane.....	28
3.3 Registreringsskjema	30
3.4 Statistiske analysar - MatMan og Microsoft Excel	31
4 Resultat	32
4.1 Dominanshierarki	32
4.2 Gevir og dominans	39
4.3 Brøl.....	45
4.4 Adopsjon	48
5 Diskusjon	49
5.1 Dominanshierarki	49
5.2 Gevir.....	51
5.3 Brøl.....	52
5.4 Adopsjon	53
6 Referanseliste	54



Samandrag

Dette studiet fastslår dominanshierarkiet mellom 6 hjortebukkar (*Cervus elapus atlanticus*) frå eksperimentell hegn på Dagsrud i laupet av brunsten 2002. Me fann ut at interaksjonstypane som til dømes stanging, sparking og jaging, varierte med alder og dominans. Det vart undersøkt om det var samsvar mellom gevirvekt, gevirlengd, antal takkar og dominans. Me undersøkte òg om det var noko mønster i brøleaktiviteten gjennom brunsten/dagen, og om denne samsvara med interaksjonsintensiteten (2002-2003). I tillegg vart det i 2003 undersøkt om hindene tek seg av andre kalvar enn sin eigen (adopsjon).

Landau's lineærheitsindeks (h) vart estimert til 0,97 ($P = 0,02$) med programmet MatMan. Ein høg indeks er signifikant og viser at dominanshierarkiet mellom bukkane er lineært. Me registrerte at det var dei to største bukkane som i hovudsak utførte interaksjonstypar som jaging og fortrenking. Stanging vart berre utført av dei to jamnstore bukkane. Dei minste bukkane utførte ingen interaksjonar. Sosial posisjon kan skildrast ved ein dominansindeks (dess høgare sosial rang, dess mindre indeks). Me fann ein klar samanheng mellom gevirstorleik, alder og dominans hos bukkane. Under brunsten 2002 var det berre den dominante bukken som brølte. Me registrerte ingen brøl frå dei subdominante bukkane. Høgdepunktet for brøle- og interaksjonsintensiteten samsvara. Under brunsten 2003 registrerte me ein klar forskjell i brøleintensitet gjennom dagen, og at det er mest brøleaktivitet i lysninga frå kokka 7-9 og i skumringa frå klokka 16-18. På grunn av mislykka merking av hjortekalvar sommaren 2003, kunne me ikkje fastslå at adopsjon førekjem hos hjort.



Summary

This study determines the dominance hierarchy among 6 red deer stags (*Cervus elapus atlanticus*) in an experimental red deer farm at Dagsrud during the rut 2002. We found that the different types of interactions such as sparring, kicking and chasing, were varying with age and dominance. Further we examined the correspondence between antler weight, antler length, number of points and dominance. We also examined if there was any pattern in the roaring activity during the rut/day. We considered if this activity correlated with the interaction intensity. In addition we wanted to observe if the hinds look after other fawns than their own (adaption).

Laundau's linearity index (h) was estimated to 0,97 ($P = 0,02$) by means of MatMan. Such a high index is statistically significant and indicates a linear dominance hierarchy between the stags. The two largest stags performed interactions like chasing and displacement. Sparring was only performed by the two equal stags. The two smallest stags didn't perform any interactions. Social rank can be described by a dominance index (the higher social rank, the lower index). We found a relationship between antler size, age and dominance. It was only the dominant stag that roared during the rut 2002. The roaring- and interaction intensity peak were corresponding. During the rut 2003 we registered a difference in the roaring intensity during the day, and most of the roaring activity occurred between 7-9 am and 16-18 pm. Due to unsuccessful marking of the red deer fawns the summer of 2003, we couldn't ascertain if adoption occurs between red deer hinds.



1 Innleiing

1.1 Målsetjing/Problemstilling

Dette studiet fokuserar på åtferd hos hjort (*Cervus elaphus atlanticus*) med hovudvekt på brunstaktivitet og dominanshierarki. Me vil studere korleis hjortebukkar av ulik storleik og alder oppfører seg gjennom brunsten.

Ved å observere interaksjonar mellom bukkane skal me bestemme dominanshierarkiet. Me vil då finne ut korleis hierarkiet er fordelt på grunnlag av ytre kjønnskarakterar, storleik, åtferd og alder. I tillegg skal me sjå om interaksjonstypane som til dømes stanging, sparking og jaging, varierar med alder og dominans.

Me skal undersøke om det er samsvar mellom gevirvekt, gevirlengd, antal takkar og dominans. Antal brøl skal registrerast gjennom brunsten/dagen for finne ut om det er noko mønster i brøleaktiviteten, og om denne samsvarar med anna brunstaktivitet.

Målet var òg å merke alle årskalvane for seinare å observere om hindene tek seg av andre kalvar enn sin eigen (adopsjon). DNA-analysar kan stadfeste kven som er den verkelege mora.



1.2 Generelt om hjort

Den norske hjorten høyrer til underarten *Cervus elaphus atlanticus* og omfattar kun den norske bestanden (Langvatn, 1980).

Klasse: Pattedyr (Mammalia) **Underklasse:** Pungdyr og placentale pattedyr (Theria)

Orden: Partåa (Artiodactyla) **Underorden:** Drøvtyggarar (Ruminantia)

Familie: Hjortedyrfamilien (Cervidae) **Underfamilie:** Cervinae

Brunst: Brunsten varer i hovudsak frå oktober til november. Dei største hjortane med best kondisjon kan kome i brunst så tidleg som september (NJFF, 2002).

Dominanshierarki: Bukkar med størst vekt og best kondisjon er vanlegvis dei mest dominante (Meisingset, 2003). Hierarkiet etablerast på grunnlag av kor mange interaksjonar dei vinn/tapar (Jameson, Appleby & Freeman, 1999).

Gevir: Geviret aukar i storleik med alderen fram til bukkane er 10-12 år gamle. Det er nær samanheng mellom gevirstorleik, vekt og alder (Meisingset, 2003).

Brøl: Brøling er eit av dei viktigaste signala til bukkane under brunsten og blir brukt for å tiltrekkje seg hinder og jage vekk rivaliserande bukkar (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Alder for kjønnsmogning: Bukkane er mellom 1-2 år når dei bli kjønnsmogne, medan hindene er mellom 1-3 år (Langvatn, 1980).

Drektighetstid: Hindene går drektige i 234 dagar dersom det er ein hokalv og 236 dagar dersom det er ein hannkalv (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Antal avkom: Hindene får ein kalv (NJFF, 2002).



Figur 1.1: Storbukken saman med hinder og kalv på Dagsrud
(Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).



1.3 Sosial organisering, paringssystem og brunst

Sosial åtferd er definert som samarbeid, samhandling og/eller konflikt mellom to eller fleire dyr. Dyra konkurrerar om mat, ly, merksemd og det å finne ein plass i hierarkiet (Aarnes, 2003). Gruppeatferda viser korleis dyra organiserar seg i grupper. I alle høgare former for liv har dei enkelte artane ein typisk gruppestorleik der dei fungerer mest effektivt (Morris, 1990).

Den sosiale organiseringa varierar gjennom året og mellom kjønna (Samdal *et al.*, 2003). Hjorten lever i flokkar om vinteren. Der hjorten er talrik, dannar hindene flokkar på eit hundretals dyr eller meir, medan bukkane held saman i mindre flokkar. Hindene blir ofte leia av ei eldre erfaren hind (Mathiasson & Dalhov, 1988).

I mai og juni når hindene føder på nytt, blir fjorårskalvane jaga vekk, men samlast igjen hos mor og nyfødde søsken seinare på sommaren. Fjorårskalvane startar etterkvart eit sjølvstendig liv, men inngår likevel i hodyrflokken (Mathiasson & Dalhov, 1988).

Gjennom sommaren lever fostringsgruppene separert frå dei vaksne bukkane. Denne gruppa består av hinder med årskalv og fjorårskalv og enkelte unge hanndyr. Dei vaksne bukkane vandrar omkring enkeltvis eller i små grupper på to-tre dyr. I ope landskap er fostringsgruppene og gruppene av bukkar større enn i tette skogsområde. Dette heng truleg saman med at fleire dyr i flokken gjev større vern i ope terreng. Den sosiale kontakta mellom vaksne bukkar, hinder og kalvar er avgrensa til paringssesongen. Av og til kan dei vaksne bukkane slå seg saman med hinder og ungdyr på overvintringsplassane, men det meste av året held dei seg i eigne område (Reimers, 1985).

Etter brunsten i november samlast hindene igjen med årskalvar og resten av hodyrflokken. Til å byrje med vandrar bukkane mest aleine, men seinare slår dei seg som oftast saman med fleire bukkar. Mange gamle bukkar held fram med å leve for seg sjølv (Mathiasson & Dalhov, 1988).



Hjorten er polygyn, det vil seie at bukkane prøver å bedekke flest mogleg hinder. Årsaka til at dei fleste hjortedyra er polygyne er sannsynlegvis at hanndyra ikkje er delaktige i oppfostringa av avkommet (Andersen & Sæther, 1996). Bukkane sitt bidrag er av genetisk art, og det vil oppstå stor konkurranse dei i mellom for å få pare seg med flest mogleg hinder (Meisingset, 2003).

Dei mest dominante hjortebukkane dannar harem. Haremet består av ei gruppe hinder, kalvar og ungdyr. Storleiken på harema varierar noko, men i Noreg er det mest vanleg med 2-4 hinder i haremet. Når brunsten er på sitt mest intensive i midten av oktober, kan dei mest dominante bukkane ha enno fleire hinder (Meisingset, 2003).

Haremsbukken held haremet samla og jagar vekk alle rivalar (Reimers, 1985). Han kan godta at spissbukkar er i nærleiken, men dei kan likevel bli jaga dersom dei blir for nærgående. Haremsbukkane brukar mykje energi og krefter på å forsvare haremet sitt, og endringar i haremsstorleiken kan førekome. Dersom bukkane ikkje greier å forsvare haremet, kan ein konkurrent ta over. Skeiv kjønnsfordeling og få vaksne bukkar i bestanden kan føre til at fleire unge bukkar slepp til i konkurransen. Dette kan skje dersom hindene er unge og uerfarne og kjem seint i brunst (Meisingset, 2003).

I oppdrett er det vanleg med store harem som består av ein bukk og 20-30 hinder. I følge Vebjørn Veiberg kan ein forvente at åtferda til oppdrettshjort i vesentleg grad samsvarar med åtferda til dyr i den ville bestanden. Ein må sjølvsagt ta omsyn til at aldersstruktur og kjønnsstruktur i bestanden mest sannsynleg er ulik den ville, slik at haremsdanninga kan bli meir ekstrem (Veiberg, 2003).



Brunstaktivitet signaliserar bukken sitt nærvær og kvalitetar til andre bukkar og hinder, og bukken påverkar hindene til å komme i brunst og få egglysing på eit gunstig tidspunkt. Han gjetar hindene når dei er i, eller nærmar seg brunst. Det vil seie at han passar på at hindene i haremet ikkje stikk av. I byrjinga av brunsten aukar brøleaktiviteten gradvis og når eit høgdepunkt når brunsten er på sitt mest intense. I slutten av brunstsesongen minkar brøleaktiviteten (Pépin *et al.* 2001; Clutton-Brock & Albon, 1979). I det sosiale livet spelar geviret ei viktig rolle når det gjeld kjønn, art og individ. Geviret blir òg brukt for å oppnå rang i flokken (Bubenik, 1968).

Hos hjorten blir dominanshierarkiet etablert for å minimalisere antal energikrevjande og risikofylte interaksjonar som til dømes stanging og sparking (Veiberg *et al.*, 2004; Clutton-Brock *et al.*, 1982). Dominans har ein klar samanheng med reproduksjonssuksess, det vil seie at dei mest dominante bukkane får para seg med flest hinder (Holand *et al.*, 2004; etter DunBar & DunBar, 1977; Silk *et al.*, 1981; Clutton Brock, Albon & Guinness, 1986; Leboeuf & Reiter, 1988; Lloyd & Rasa, 1989). Forholdet mellom hinder og bukkar er avhengig av miljøforholda og tettleiken i bestanden (Meisingset, 2003).

I hovudsak viser det seg at mange av hierarkia er lineære eller nært lineære. I eit lineært hierarki dominerar eit individ over alle dei andre, medan den neste i rekkja dominerar over alle med unnatak av den fyrste. Lineære hierarki er sjeldne bortsett frå i små grupper av dyr (Jameson, Appleby & Freeman, 1999). Når Landau's lineærheitsindeks (h) er høg, indikerar dette eit sterkt lineært hierarki (de Vries, 1995).



2 Dominans og brunst

2.1 Dominanshierarki

Bukkane viser dominans gjennom kroppsstørleik og kondisjon. Dess større og tyngre ein bukk er, dess større er den fysiske styrka. Dominansen avgjer tilgangen på hinder og retten til å få føre sine gen vidare. Dominanshierarki mellom dei ulike bukkane kan endre seg gjennom brunsten på grunn av vekttap og dårlegare kondisjon. Dette kan føre til at mindre dominante bukkar får pare seg med hindene (Meisingset, 2003).

Sosial rang er sterke rituelle og visuelle signal. Geviret spelar ei viktig rolle når det gjeld å regulere denne sosiale rangen mellom bukkane. Bukkane utfører visse ritual for å avgjere kven som er sterkast og mest dominant. Ein kamp mellom to bukkar startar med eit tilfeldig møte eller at ein bukk bevisst nærmar seg ein annan. Dette kan til slutt ende opp i ein brølekonkurrans som kan vare i fleire minutt (Meisingset, 2003).

Dei ulike interaksjonane me brukte for å bestemme dominanshierarkiet mellom bukkane var;

- fortregje (displacement) - Når den dominante haremsbukken får rivalar til å trekkje seg vekk ved å gå roleg mot dei.
- hovud trugsel (headtreat) - Når den dominante bukken får underlegne bukkart til å trekkje seg vekk ved å gjere ei trugande rørsle med hovudet.
- skuvar (push) - Når ein bukk skuvar vekk ein annan med kroppen.
- stangar (sparring) - Når to jamne bukkar låser gevira og vrir og snur på hovudet. Dette skjer i hovudsak mellom yngre bukkar og involverar som regel ikkje bukkar i harem.
- sparkar (kick) - Når ein bukk sparkar ein anna.
- jagar (chase) - Dominante bukkar jagar yngre bukkar og rivalar vekk frå haret ved springe rett mot dei. Dei blir ofte forfølgd til dei er 100 meter vekk frå haret. Jaginga avsluttast når haremshaldaren stoppar opp og går tilbake til haret. Jaginga blir ofte avslutta med eit spark med frambeina etterfølgd av brøl.



2.2 Brunst og brunstaktivitet

Paring hos pattedyr går føre seg på ei bestemt tid av året, når forholda i bestanden sitt miljø ligg best til rette for det (Aarnes, 2003). Miljøfaktorar som mengd lys, temperatur og luktestoff frå hindene set i gang hormonproduksjonen hos bukkane. Når testosteronnivået aukar, fell basten av, og geviret sluttar å vekse. Det utviklast kraftige nakkemusklar og det veks ut langt ragg på nakke og hals. Storleiken på testiklane og spermproduksjonen som startar i byrjinga av august, aukar vesentleg (Meisingset, 2003). For kjønna reproduksjon må dyr oppnå kontakt med det motsette kjønn hovudsakleg ved kurtise og paring. Denne kurtisen fører som regel til paring og befruktning (Aarnes, 2003).

Brunsten er definert som den perioden då det er maksimal reproduksjon (Haigh & Hudson, 1993). Han startar for alvor rundt 15. oktober, men nokre hinder kan gå i brunst allereie frå 25. september. I laupet av oktober er dei fleste paringane gjennomført. Brunstperioden er stort sett over i laupet av andre veka i november (Clutton-Brock *et al.*, 1982). Grunnen til at brunstperioden varierar frå år til år, kjem truleg av varierende aktivitet og kondisjon hos begge kjønn. Variasjonen kan påverkast av klima og vere geografisk bestemt. Få bukkar i bestanden fører til mindre brunstaktivitet mellom bukkane. Den seine brunsten hos yngre bukkar fører til at kalvingstidspunktet om våren blir utsett (Meisingset, 2003).

Ungdyr har eggøysing frå 1-3 veker seinare enn vaksne hinder. Dette gjev seinare fødsjar og mindre kalvar om hausten (Meisingset, 2003). Hinder med best kondisjon kjem først i brunst. Det same gjeld dei mest dominante bukkane (Clutton-Brock *et al.*, 1982). Bukkestrukturen kan òg påverke brunsttidspunktet og synkroniseringa av brunsten (Holand *et al.*, 2004).



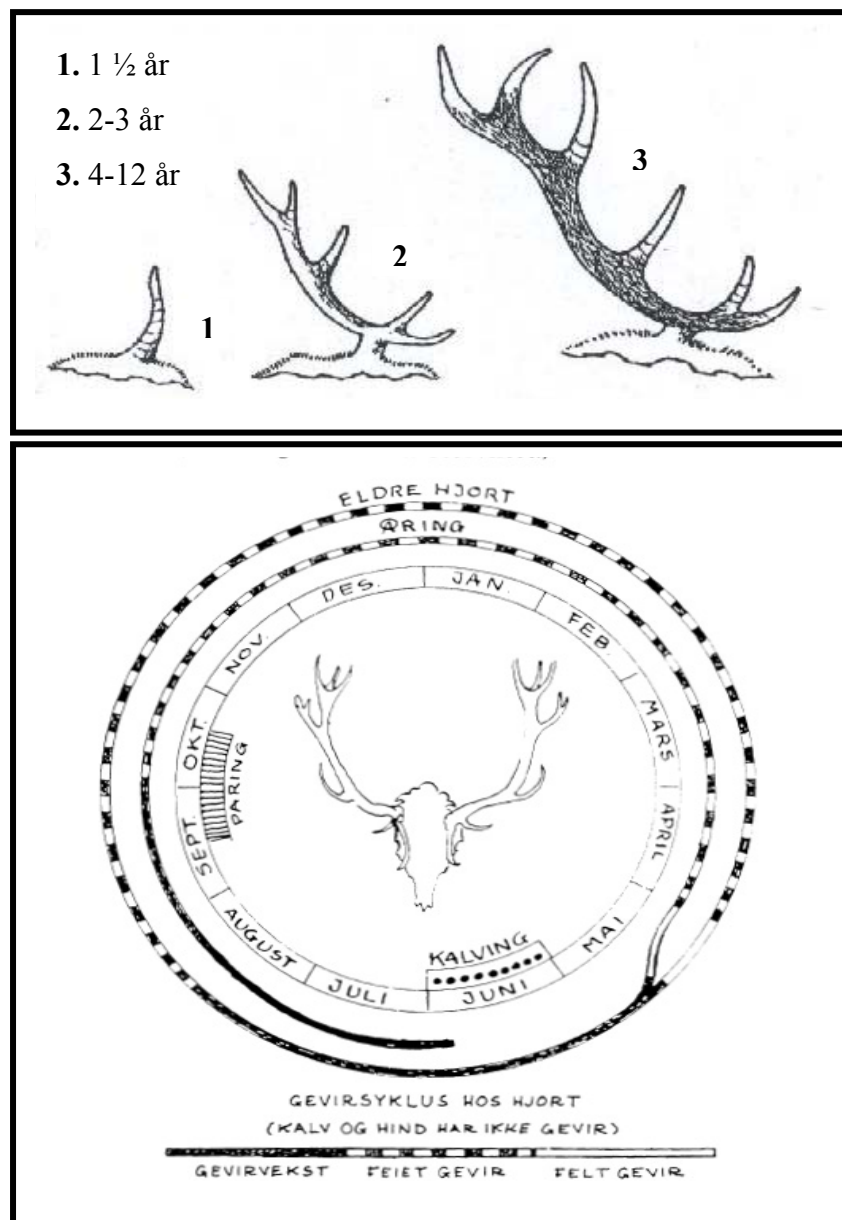
Det er hindene si rolle i brunsten som er mest kjend. Dei tek truleg eit aktivt val av paringspartnar. For ei hind er det viktig å få para seg med den beste bukken. Eit dårleg val kan føre til at avkommet får uønska arveeigenskapar frå bukken (Meisingset, 2003). Reby *et al.* (2001) har føreslått at hjortehinder aktivt vel partnar på grunnlag av samanlikning av brøleraten til dei konkurrerande bukkane. Bukken med høgast brølerate er mest attraktiv for hindene. Ei slik mekanisme som ”female choice” inneber at hindene er i stand til å skilje mellom individuelle karakteristikkar i brøla til bukkane. Hinder kan òg velje den partnaren som ho er mest kjend med, dvs. den bukken som har bruka mest tid og innsats til å halde hindene innan haremet sitt (Reby *et al.*, 2001).

Feiing av geviret innleiar brunsten, og etter denne perioden kan me høyre dei karakteristiske brøla frå bukkane (Samdal *et al.*, 2003). I brunsttida endrar bukkane radikalt aktivitetsmønster og brukar det meste av tida til brunstaktivitetar. Kviletida og fødeinntaket reduserast kraftig, noko som fører til at dei tapar vekt og kondisjon utover hausten (Meisingset, 2003).

Brøling, gjeting, jaging og slåssing er døme på brunstaktivitet (Clutton-Brock *et al.*, 1982). I tillegg har me teke med paring som ein naturleg del av brunstaktiviteten. Hjorten sine lydssignal, luktstoff, positurar og andre fysiske uttrykk er viktige her. Døme på dette er brøling, feiing av gevir, duftmarkering og bading i søle og urin. Signala skal uttrykke bukkane sin kvalitet, styrke og dominans for å unngå risikofylte kampar. Når dei ikkje kan avgjere på førehand kven av dei som er den mest dominante, oppstår det kampar (Meisingset, 2003).

2.3 Gevir

Bukkane utviklar gevir når dei er om lag 1 ½ år gamle. Då har geviret enkle taggar, og bukken blir kalla spissbukk. Det neste geviret som veks fram har vanlegvis mellom 6 og 8 taggar. Eit godt utvikla gevir har 12-14 taggar og bukken blir då kalla kronhjort. Geviret veks ut vårsommar, feiast i august-september og fellast i mars-april (Bjærvall & Ullström, 1997).



Figur 2.1: Hjorten si gevirutvikling (Reimers, 1981).



Det er vekta på geviret som er viktig med omsyn til den sosiale posisjonen, ikkje lengda eller antal takkar (Suttie 1980; Bartos & Hyaneck 1983). Vekta på eit enkelt tørka gevir blir målt minst 6 månadar etter at det er felt (Clutton-Brock *et al.*, 1982). Høgt eller lågt antal takkar spelar ikkje inn på dominanshierarkiet (Lincoln *et al.*, 1970; Bartos & Hyaneck 1983). Bartos & Hyaneck (1983) fann eit svakt samsvar mellom antal takkar og kampevne, medan Clutton-Brock *et al.* (1979) ikkje fann noko samsvar mellom gevirlengd og kampsuksess. Sterkt samsvar mellom utvikla gevir og sosial posisjon er sannsynlegvis på grunn av isolasjon av populasjonen. Dette resulterer i eit varig og stabilt hierarki. Eit slikt hierarki kan ein finne i ein oppdrettspopulasjon der det ikkje er ut- og/eller innvandring (Bartos, 1983).

Geviret spelar ei viktig rolle i det sosiale livet når det gjeld kjønn, art og individ, men det blir òg brukt for å oppnå rang i flokken. Stadium for gevirutvikling (lengd og antal takkar), definerar arten og det individuelle dyret. Forma og massen av gevira er ein faktor som er med på å bestemme den sosiale rangen mellom bukkane. I denne samanhengen er det viktig for kvar bukk å lære statusen til sitt eige gevir og til dei andre bukkane. Dette inneber at han er kjend med sitt eige gevioppsett, og at han særleg veit kor lange kvar av delane er og kor det forgreinar seg som bjelkar, takkar og spissar. Det er berre då han kan måle seg med andre bukkar og undersøke deira sosiale rang. Forma til sine eigne gevir finn dei ut ved kampleik mot eit objekt. Sjølv om gevira endrar form, vil ikkje bukkane endre syn på geviret i denne perioden (Bubenik, 1968).

Den sosiale rangen mellom bukkane regulerast av sterke rituelle og visuelle signal. Bukkane brukar først og fremst geviret til å markere posisjon, styrke og kvalitet. Ulike åtferdspositurar blir nytta for å unngå direkte konfrontasjonar med andre bukkar. Direkte konfrontasjonar oppstår dersom begge bukkane er jamne i storleik og gevirutvikling. Forma og storleiken på geviret kan vere nok til å skremme vekk andre bukkar. Geviret brukast difor sjeldan som våpen (Meisingset, 2003). Store gevir er avhengig av at bukken er i god kondisjon (Braanaas, 1997).



Bukkar av lågare rang blir ikkje sett på som ein trugsel av bukkar med høgare rang. Dette kan vere ein grunn til at bukkar med stor forskjell i rang går godt saman. Sjølv om geviret er av signifikant tyding for ein bukk, må den sosiale verdien bli lært på nytt kvart år. Det er observert at hindene spontant vel seg ut bukkar med høgast gevirrang som seksualpartner. Dei vil ikkje godta oppvarting frå andre bukkar med ein annan gevirstruktur (Bubenik, 1968).



2.4 Brøling

Brøling er eit av dei viktigaste signala til bukkane under brunsten. Bukkane kan brøle frå dei er 3 ½ år og eldre. Brøla høyrast ut som eit djupt raut med ei djup brumming. Ein kan gjenkjenne dei ulike bukkane ved å registrere variasjonar i bukkane sine brøl. Bukkane sine korte grynt er ofte retta mot unge bukkar som dei jagar vekk (Meisingset, 2003). Bukkane brølar for å trekke til seg hinder og for å halde rivalar på avstand. Det er dei eldre bukkane med god kondisjon som utfører dei typiske hjortebrøla. Ofte er det inntrengarane som brølar mest. Intensiv brøling er teikn på stor brunstaktivitet (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

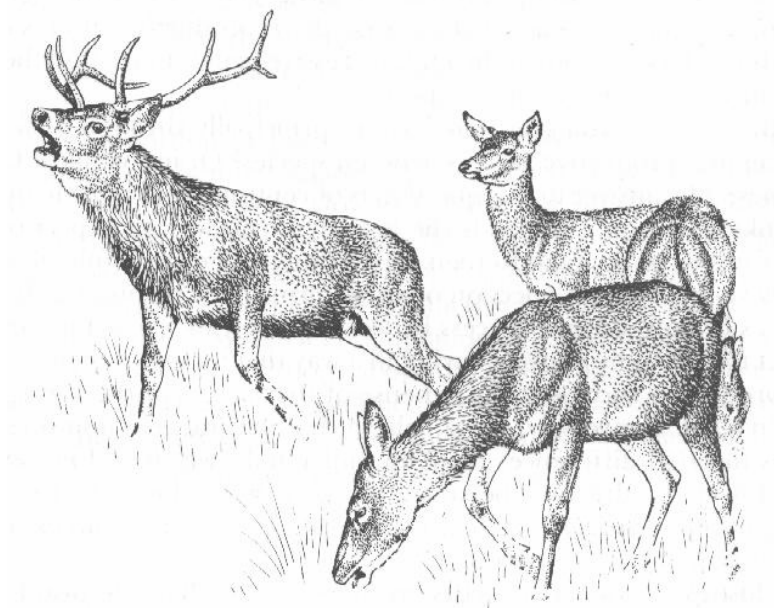
I følge Clutton-Brock *et al.* (1982) er brøleraten eit gjennomsnittleg antal brøl per time. Brøleraten kan òg vere antal brøl og enkeltlydar per minutt. Brølinga signaliserar bukken sin storleik, kvalitet og styrke (kondisjon) til andre bukkar og hinder. Ein bukk som brølar meir eller mindre samanhengande er mest attraktiv for hindene. Brølinga kan òg verke som ei åtvaring til andre bukkar og er viktig for å unngå kampar mellom bukkane (Meisingset, 2003).

Allereie 2-3 veker før brunsten kan me høyre dei vaksne bukkar brøle. I laupet av eit døgn kan brølinga førekome så ofte som 2 gongar i minuttet. Før ein interaksjon aukar frekvensen tydeleg. Brøla er mest vanleg å høyre før kl. 9 og etter kl. 17. Brølefrekvensen kan verke inn på haremsdanninga og kan framskande eggloysinga til hindene. Ein høyrer sjeldan spissbukane brøle (Haigh & Hudson, 1993).

Brøleperioden varar ca. 4-5 veker (Clutton-Brock & Albon, 1979). Under høgdepunktet av brunsten kan hjorten brøle heile døgnet. Intensiteten er som regel størst tidleg om morgonen og seint på kvelden. Lyden kan høyrast på fleire kilometers avstand. Brølinga er som regel på sitt mest intensive rundt 15.-20. oktober, men dei fyrste bukkebrøla kan høyrast allereie i slutten av september. Brølinga vil gradvis auke fram mot 15.-20. oktober, for så å reduserast gradvis utover i månaden. Enkelte etternølarar, gjerne relativt unge bukkar, kan høyrast langt ut i november (Meisingset, 2003). Ein meir intens brøleaktivitet oppstår ved konfrontasjonar mellom to bukkar. Slik brøling kan vere krevjande og indikerar bukken sin kondisjon (Reby *et al.* 2001; Clutton-Brock & Albon, 1979).

Clutton-Brock & Albon (1979) fann bevis på at hjortebukkar nyttar brølekonkurransar for å vurdere kampevna til kvarandre for å unngå alvorlege konfrontasjonar. Hinder tiltrekkast av bukkar med høg brølerate (Reby *et al.*, 2001; McComb, 1991). I og med at hjortehindene vandrar ut og inn av harema til bukkane (Reby *et al.* 2001, Clutton-Brock *et al.*, 1982), blei det føreslått at dei sjølv vel kva harem dei vil slutte seg til på bakgrunn av brøleraten (Reby *et al.*, 2001; McComb, 1991). Brøleraten er ein påliteleg indikator på bukken si kvalitet. Dette inneber at hindene gjer eit aktivt val av partner, på basis av deira vurderingsevne av brøleraten til konkurrerande bukkar (Reby *et al.*, 2001).

Ulike miljømessige og sosiale faktorar verkar saman og verkar inn på brøleaktiviteten hos bukkane, men det er vanskeleg å tolke og dokumentere desse faktorane i felt. Brøleaktiviteten er kjend for gradvis å auke frå ei lågt nivå i byrjinga av brunsten for så å nå eit maksimum i brunsten sitt høgdepunkt og brått minke i slutten av brunstsesongen. Dette på grunn av redusert kondisjon hos bukkane (Pépin *et al.* 2001; Clutton-Brock & Albon, 1979). Dette mønsteret kan variere med alder, nærvær av andre bukkar og med endringar i miljøforhold (lysmengd, temperatur, regn og sterk vind). (Pépin *et al.* 2001; Ahlén, 1965; Lincoln *et al.*, 1970; Langvatn, 1977; Clutton-Brock *et al.*, 1982).



Figur 2.2: Bukk som brølar (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

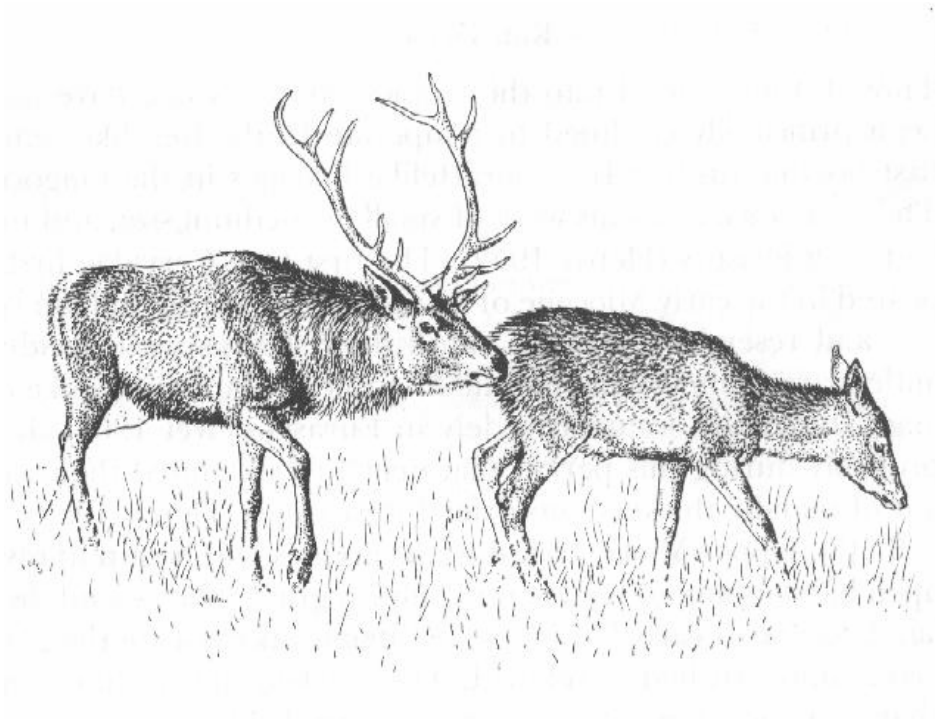
2.5 Gjeting, jaging, slåssing og paring

Gjeting

Gjeting er ein viktig del av brunstaktiviteten og aukar jamt etter at bukkane har felt basten.

Bukkane vil no bruke ein stor del av tida til å gjete hindene. Det meste av gjeteåtferda bli sett tidleg om morgonen fram til kl. 9, eller på kvelden (Haigh & Hudson, 1993).

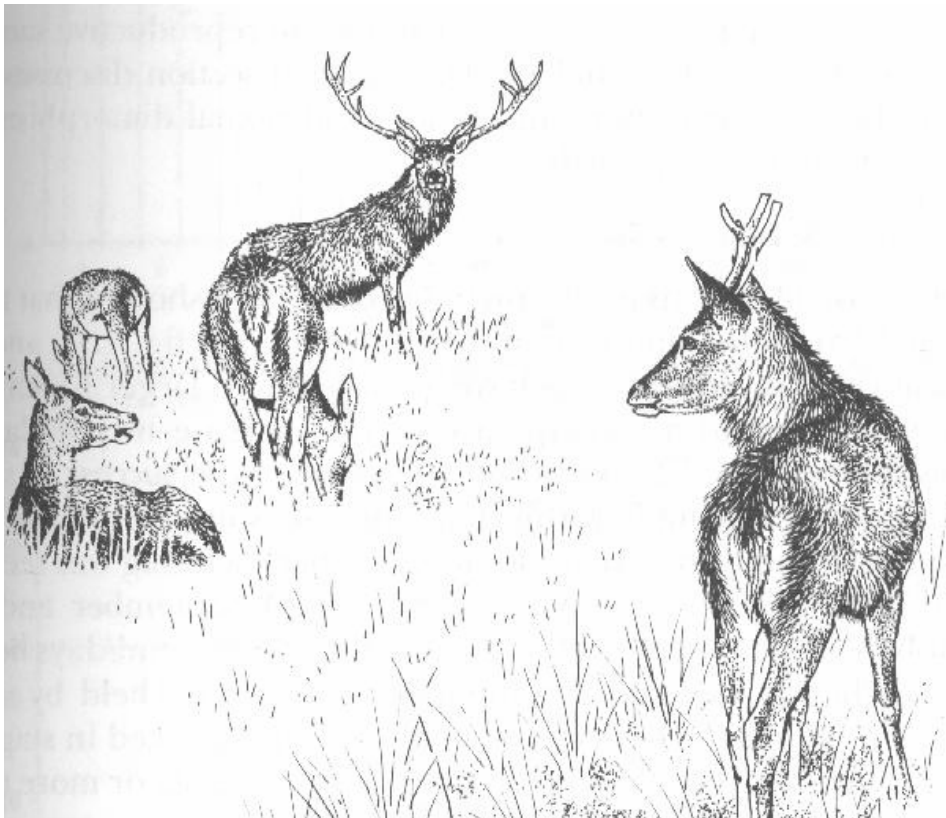
Det er særleg viktig for bukkane å passe på hindene i haremets dersom dei er i brunst eller nærmar seg brunst. Bukkane gjetar hindene ved å gå ved sida av dei med løfta nase. Bukkane viser nærvær og kvalitet ved å jage og herse med hindene i haremets. Når bukkane gjetar, legg dei som regel hovudet bakover, har tunga ut og brølar gjentekne gongar. Bukkane oppvartar hindene ved å slikke dei i hovudet, ved kjønnsopninga, og dei kan slikke i seg urin. Denne oppvartinga skjer rundt brunsttidspunktet. Dominante bukkar lykkast som regel med å halde hindene i haremets (Meisingset, 2003).



Figur 2.3: Bukk som gjetar (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Jaging

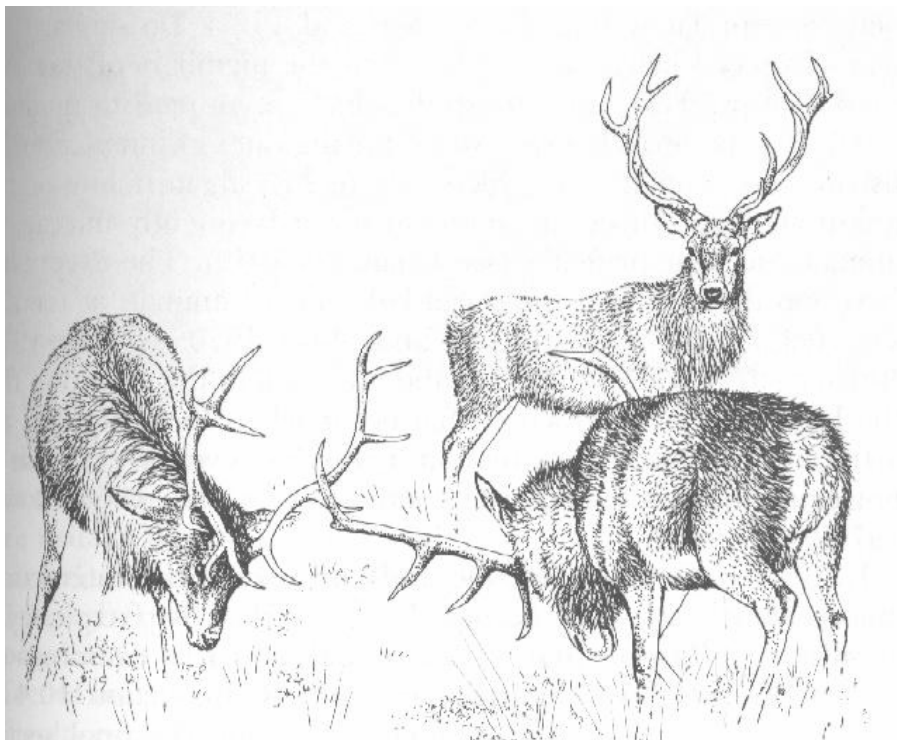
Dominante bukkar jagar yngre bukkar og rivalar vekk frå haremnet. Dei blir ofte forfølgd til dei har ein avstand på minst 100 meter til haremnet. Når haremshaldaren stoppar opp og går tilbake til haremnet, er jaginga avslutta. Bukkane avsluttar ofte med eit spark med frambeina etterfølgd av brøl. Nokon bukkar jagar til og med kalvar ut av haremnet. Dette er ikkje nokon fordel, sidan mora ofte følgjer etter (Clutton-Brock *et al.*, 1982).



Figur 2.4: Bukk som har blitt jaga (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Slåssing

Bukkane brukar ulike signal for å vise sitt nærvær, sine kvalitetar, styrke og dominans. Dette gjer dei for å unngå risikofylte nærkampar som ofte kan føre til skade og/eller død. Slåsskamp er difor siste utveg for å vise kven av dei som er sterkast og mest dominant. Ein haremsbukk er meir innstilt på kamp enn ein utfordrar fordi den har meir å tape. Kampar oppstår mellom bukkar som på førehand ikkje kan avgjere kven som er dominant. Ein kamp startar ofte med at bukkane varsamt stangar gevira mot kvarandre, for så å brake saman i intens kamp. Desse kampane held fram til ein av dei gjer opp, og kan vare frå eit par sekund til fleire minutt. Synsintrykk og ulike positurar kan vere nok til at underlegne bukkar trekkjer seg raskt unna (Meisingset, 2003).



Figur 2.5: Bukkar som slåss (Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Paring

Hindene tillet berre paring i ei kort periode på om lag 20 timar rundt egg-løysing. Dersom hinda ikkje blir para då, må ho kome i brunst på nytt. Denne ombrunsten skjer ca. 18 dagar seinare. Dersom hinda heller ikkje no blir befrukta, kan ombrunsten gjenta seg fleire gongar. Hindene kan bli para fleire gonger i laupet av ei periode på ein time eller meir. Bukken mister interessa for hinda når paringa er fullført (Meisingset, 2003).

Sjølv om bukkane ofte er kjønnsmogne i ein alder av 1 ½ år, er det sjeldan at desse er med i kampen om hindene og får para seg. Hindene kan likevel av og til bli para av yngre bukkar (snikparing), men det viser seg at det som oftast er dei dominerande bukkane som er far til kalvane. Sjølv om det er mange bukkar i bestanden, vil berre nokre få av bukkane få ført sine gen vidare. Dette gjer at det blir skeiv fordeling i paringsmoglegheita og i farskap (Meisingset, 2003).

Kalvane blir i hovudsak født frå siste veka i mai til midten av juni, men det kan vere stor spreing i kalvetidspunkta. Ein kjenner til hjortekalvar som er født allereie rundt 25. april, medan andre er født så seint som i slutten av august (Langvatn, 1980). Hindene får alltid berre ein kalv (NJFF, 2002).



Figur 2.6: Fyrste paring utført av storbukken (R små) på Dagsrud 31.november 2002 (Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).

2.6 Adopsjon

Når ei hind behandlar ein annan kalv som om han var hennar eigen, kallast det adopsjon. Dette inneber gjenteke stell og pass av kalven og slikking av kjønnsorganområdet for å stimulere urinering. Adopsjon er mest vanleg å finne blant oppdrettshjort som lever i tette bestandar. For å vite sikkert at vi har med mor og kalv å gjere, eller om adopsjon førekjem, må kalven die hinda i minst 10 minutt (Bartos *et al.*, 2001; Altmann, 1952; Bubenik, 1965; Clutton-Brock *et al.*, 1982).

Det er viktig at hinda ikkje blir forstyrra under fødselen og i tida etterpå. Frå fødselen av knyt mor og kalv sterke band til kvarandre, og dei lærer kvarandre å kjenne ved hjelp av lydar og lukt. Dei sterke banda er viktig for at kalven skal overleve dei fyrste kritiske vekene, og ein god start på livet kan vere avgjerande for kor godt han klarer seg vidare (Meisingset, 2003).

For at kalvane skal bli adoptert av ei anna hind, er det viktig at dei tek initiativ til å die. Dette må skje like etter at hinda har født sin kalv. Då knyt hinda og kalven seg til kvarandre, og dette kan føre til adopsjon (Bartos *et al.*, 2001).



Figur 2.7: Hind og to kalvar

(Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).

3 Materiale og metode

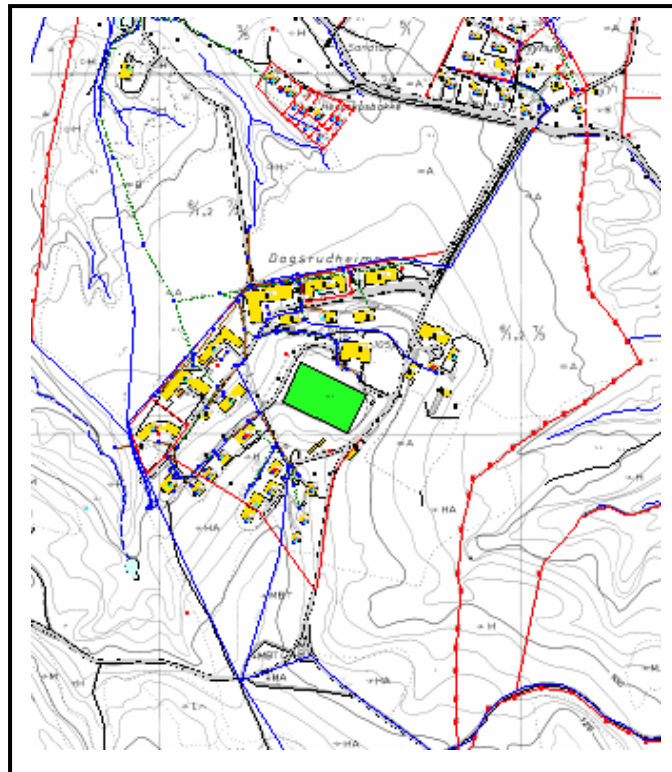
3.1 Studieområdet og studiepopulasjonen

Studiet vart utført på Dagsrud Hjorteoppdrett i Nome kommune i Telemark. Hjortane gjekk i ei innhegning som til saman hadde ein storleik på 124,5 dekar. Jorde var på 60,2 dekar, medan utmarka var på 64,3 dekar. Dette vart måla ved bruk av GPS (figur 3.4 og 3.5).

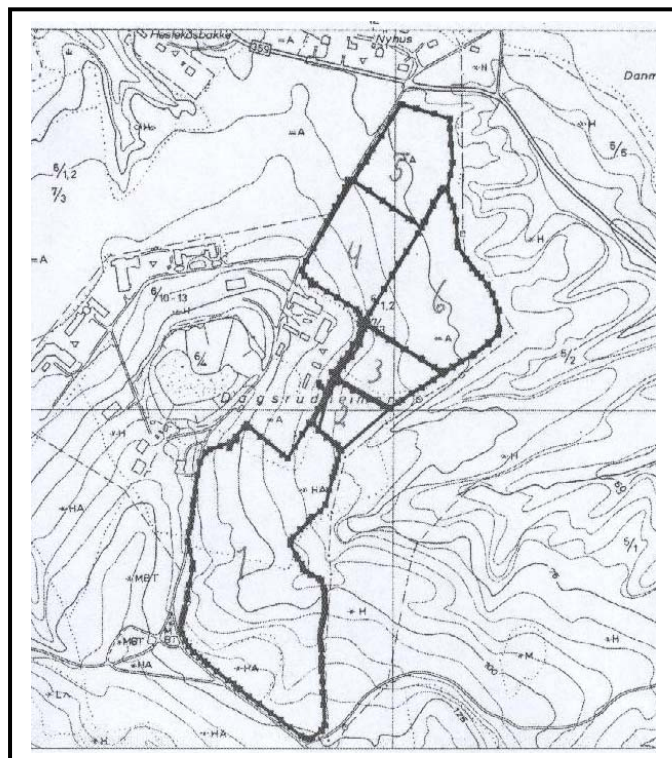
Studiepopulasjonen hausten 2002 var samansett av 6 bukkar, 52 hinder og 19 merka kalvar. Dei ulike føringsplassane var plassert i nærleiken av observasjonsposten, noko som gav oss god oversikt over dyra. Ved å sjå på storleik og form på gevira, var det lett å skilje bukkane. For å kunne registrere og observere dei ulike hindene, såg me på nummer og farge på øyremerke og påsette nummererte klavar. Feltarbeidet vart utført ved direkte observasjonar med feltteleskop og kikkert.



Figur 3.1: Utsikt til føringsplassane frå observasjonsposten
(Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).



Figur 3.2: Kart over Dagsrud (1:10000).



Figur 3.3: Innhegninga til hjorten på Dagsrud Hjorteoppdrett;

1 = 60,2 daa, 2 = 4,8 daa, 3 = 7,9 daa, 4 = 15,5 daa, 5 = 13,3 daa, 6 = 22,8 daa

Totalt: 124,5 daa

Før brunsten hausten 2002 (1.-2./10) vart det sett GPS-ar på 5 av bukkane: R små på 8 ½ år, G 14 på 5 ½ år, Gr 38 og G 28 på 2 ½ år og G 20 på 1 ½ år. Sidan me berre hadde tilgang til 5 GPS-ar, fekk ikkje G 12 på 1 ½. Dette gjorde det lett for oss å skilje dei to minste bukkane frå kvarandre. For å setje på GPS-ar på bukkane, måtte dei bedøvast med immobiliseringsgevær. Dette vart utført av veterinær Olav Rosef. GPS-ane registrerte ein posisjon kvart 10. minutt gjennom brunsten.

Tabell 3.1: Aldersfordeling og gevirvekt for kvar av bukkane under brunsten 2002.

ID	R små	G 14	Gr 38	G 28	G 20
Alder (år)	8 ½	5 ½	2 ½	2 ½	1 ½
Gevirvekt (g)	3230, 0	1535,7	624, 7	870, 0	146,2

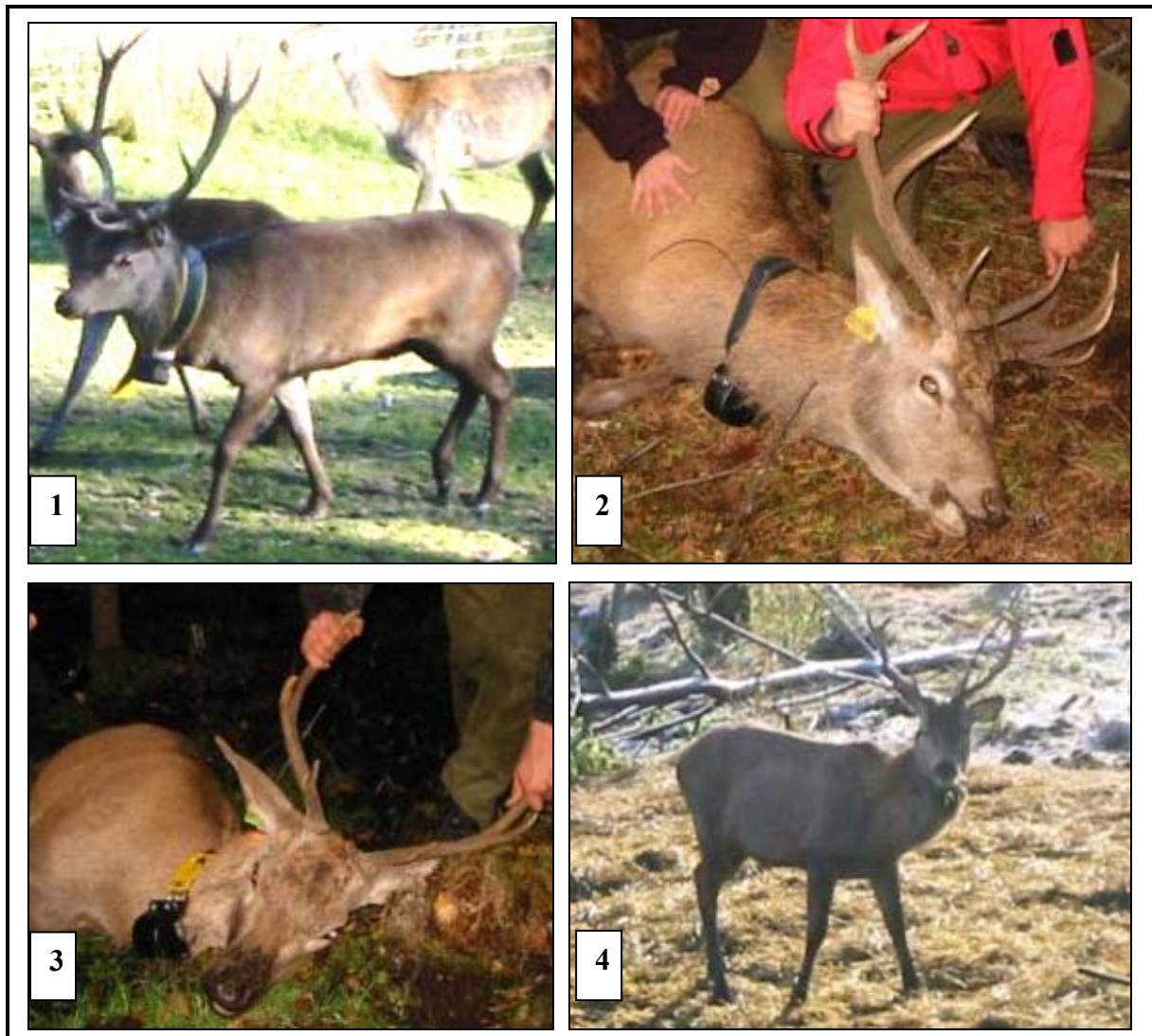


Figur 3.4: Påsetjing av GPS på G 14 (Foto: Hege Ann Skaret, 2002).

Me observerte hjorten frå ein observasjonspost som var plassert slik at me hadde utsikt over hjorten sitt kjerneområde, føringsplassane og området nedanfor skogen.



Figur 3.5: Observasjon av hjort ved hjelp av feltteleskop (Foto: Monika Solevågseide, 2002).

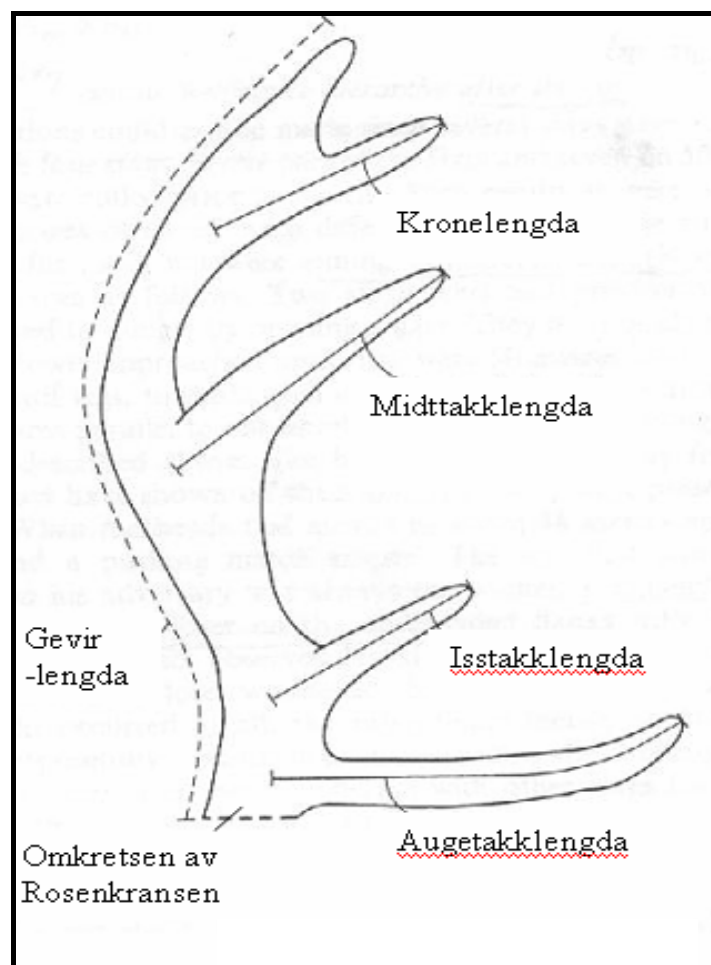


Figur 3.6: R små (1), G 14 (2), Gr 38 (3) og G 28 (4) etter at dei fekk påsett GPS-ar hausten 2002 (Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).

Tabell 3.2: Aldersfordeling og antal takkar for kvar av bukkane under brunsten 2003.

ID	G 23/25	G 28	G 12	Utan øyremærke
Alder (år)	4 ½	3 ½	2 ½	2 ½
Antal gevitakkar	12	11	8	4 (1 gevirstong)

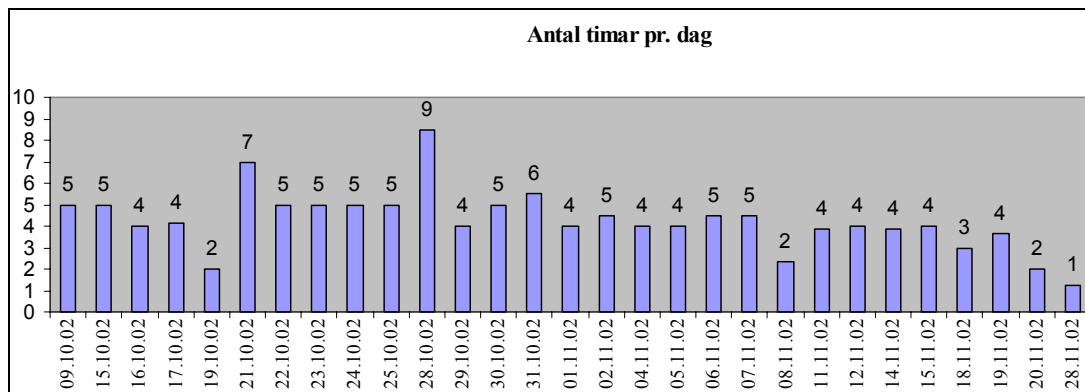
Etter brunsten 2002 vart GPS-ane teke av dei 5 bukkane. Gevira vart saga av slik at me kunne bedømme storleiken på dei. Vekta av gevira målte me 6 månadar etter at me la dei til tork. I tillegg tok me mål av gevira av ved hjelp av tråd og linjal. Desse måla tok me med utgangspunkt i figuren til James M. Suttie (1980). Me tok òg bilete av gevira ved hjelp av digitalt kamera.



Figur 3.7: Hjortegeviret - 5 greina venstre gevir
(Suttie,1980).

3.2 Tidspunkt for undersøkingane

Me gjennomførte 3 feltstudiar i laupet av 2002 og 2003. Den fyrste feltperioden i 2002 vart utført under brunsten og strakk seg frå 9. oktober til 28. november. Observasjonsøktene starta som regel mellom klokka 9 og klokka 12 og varte i gjennomsnitt 4-5 timar (figur 3.6). Den neste feltperioden var under kalvinga frå 2. mai til 5. juli 2003 (tabell 3.3). Desse feltøktene varte 2-3 timar. Den siste feltperioden gjekk føre seg under delar av brunsten 2003. Denne perioden varte frå 7. oktober til 26. oktober, og øktene gjekk over 10 ½ time (tabell 3.4).



Figur 3.8: Feltperioden under brunsten 2002.

Tabell 3.3: Feltperioden under kalvinga 2003. **Tabell 3.4:** Feltperioden under brunsten 2003.

Dato	Timar per dag		Dato	Timar per dag
02.05.03 - 04.05.03	2-3		26.10.03	10 ½
10.05.03 - 11.05.03	2-3		27.10.03	10 ½
27.05.03	2-3		28.10.03	10 ½
29.05.03	2-3		29.10.03	10 ½
02.06.03	2-3		30.10.03	10 ½
04.06.03	2-3		04.10.03	10 ½
06.06.03	2-3		05.10.03	10 ½
09.06.03	2-3		06.10.03	10 ½
11.06.03	2-3		07.10.03	10 ½
13.06.03	2-3			
15.06.03	2-3			
16.06.03	2-3			
17.06.03	2-3			
23.06.03	2-3			
26.06.03	2-3			
30.06.03	2-3			
03.06.03	2-3			
05.07.03	2-3			

Frå 2. mai til 5. juli 2003 søkte me etter nyfødde kalvar i innhegninga på Dagsrud. Søket vart utført av 3-4 personar som gjekk på linje med om lag 5 meters mellomrom gjennom heile innhegninga. Kalvane vart kjønnsbestemt, merka med standard øyremerke for storfe og vege til nærmaste 0,1 kg med standard fiskevekt opptil 10 kg. I tillegg vart det teke hårprøver til DNA-analysar. Me fanga og merka den fyrste kalven 15. juni og den siste 30. juni. Sidan nokon av kalvane døydde, vart feltarbeidet avslutta tidlegare enn planlagt.



Figur 3.9: Søk, fanging, veging og øyremerking av hjortekalvar sommaren 2003

(Foto: Monika Solevågseide, 2003).

3.3 Registreringsskjema

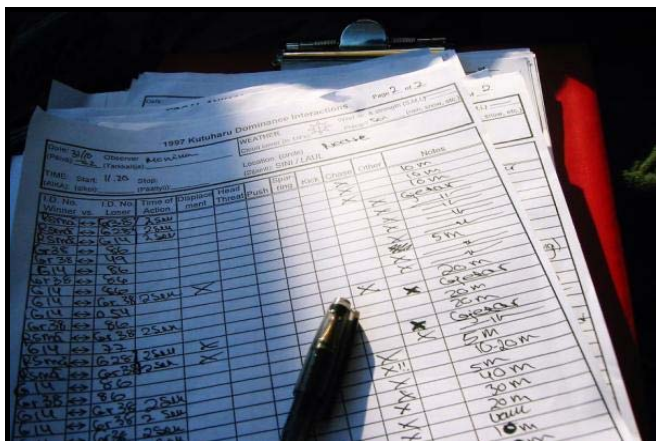
Interaksjonsskjema og mor/kalv-skjema var dei registreringsskjema me skulle bruke for å registrere åtferd hos hjortane;

Interaksjonsskjema (vedlegg 1)

Interaksjonar blir brukt som mål på brunstaktivitet. For å bestemme dominanshierarkiet mellom bukkane ser ein på antal singlar og tap for kvar av bukkane. Dei ulike interaksjonane me registrerte i skjemaet var fortrenge hovud rørsle, skuve, stange, sparke, jage og anna/brunstaktivitet som brøle, grynte, slikke, lukte og pare. I tillegg registrerte me tidsbruk i sekund for kvar interaksjon. Dato, tid (start/stopp), stad, observatør, vêr (vindstyrke, skydekke, nedbør) vart òg registrert. Me fylte ut 1-2 skjema per dag, alt etter kor stor aktivitet det var. Interaksjonsskjema har tidlegare vore nytta av Øystein Holand for å finne dominanshierarkiet mellom reinsdyrsimler.

Mor/Kalv-skjema (vedlegg 2)

Dette skjemaet var meint for å registrere i kva grad andre hinder enn kalven si mor, var involvert i barnepass (adopsjon). Dette skulle relaterast til om barnepassande hind var i slekt med mora til kalven, noko som me seinare kunne bestemme genetisk. Id-en til kalven og mora skulle noterast ned dersom nokon av desse kriteria var oppfylt: diar, går/ligg saman og fysisk kontakt aleine. Tid, dato, stad, observatør og vêr skulle òg registrerast. Mor/Kalv-skjemaet er laga av Hallvard Haanes i 2002 og har ikkje vore nytta tidlegare.



Figur 3.10: Utfylling av interaksjonsskjema (Foto: Monika Solevågseide og Hege Ann Skaret, 2002).



3.4 Statistiske analysar - MatMan og Microsoft Excel

Våre dominansdata vart analysert ved hjelp av Matrix Manipulation and Analysis (MatMan) versjon 1.0 for Windows (Noldus Information Technology, 1997) som er eit åtferdsdataprogram som kan leggjast til i Microsoft Excel. Me brukte MatMan sin manual, versjon 1.1., som vegleiar. Denne vart utvikla i 2003 av Noldus Information Technology i Wageningen i Nederland.

MatMan har mellom anna blitt brukt av Øystein Holand *et al.* (2004) til å bestemme dominanshierarkiet til reinsdyrsimlar i Finland. Ut frå Holand sine erfaringar med programmet, valde me å bruke MatMan for å bestemme dominanshierarkiet mellom hjortebukkanen på Dagsrud.

Me bestemte dominanshierarkiet mellom bukkane og grada av lineæritet ved hjelp av MatMan. Lineæriteten vart estimert ved hjelp av Laundau`s lineæritetsindeks (h) (de Vries, 1995). Sidan dominanshierarkiet var lineært, kunne me rangere bukkane etter dominans i eit hierarki slik de Vries (1995) føreslo. Dominanshierarkiet blir bestemt på grunnlag av frekvensen av interaksjonar mellom to eller fleire individ (utøvar/mottakar matrise). Utfallet av interaksjonane (siger/tap) mellom bukkane sette me inn i såkalla sosiometriske matriser (tabell 3.5). Her er alle åtferdstypene teke med.

Tabell 3.5: Sosiometrisk matrise for ein dag - antal sigrar/tap mellom bukkane.

	R små	G 14	G 28	Gr 38	G 12	G 20	Sigrar tot
R små		11	3	6	4	3	27
G 14	0		0	0	0	0	0
G 28	0	0		2	0	0	2
Gr 38	0	0	2		0	0	2
G 12	0	0	0	0		0	0
G 20	0	0	0	0	0		0
Tap tot	0	11	5	8	4	3	31

Excel brukte me for å legge inn og sortere alle observasjonsdataa, lage diagram, grafar og tabellar.



4 Resultat

4.1 Dominanshierarki

Tabell 4.1 viser frekvensen av interaksjonar (siger/tap) mellom dei 6 bukkane i perioden frå 9. oktober til 28. november 2002. Frekvens av vunne interaksjonar visast i radane, medan tap visast i kolonnane. Det toatale antal interaksjonar gjennom heile perioden var 775.

Tabell 4.1: Frekvens av interaksjonar mellom bukkane (MatMan - ”combine”).

	R små	G 14	G 28	Gr 38	G 12	G 20	Sigrar tot
R små		130	89	126	66	117	528
G 14	0		27	76	14	17	134
G 28	0	0		39	3	8	50
Gr 38	0	0	49		2	12	63
G 12	0	0	0	0		0	0
G 20	0	0	0	0	0		0
Tap tot	0	130	165	241	85	154	775

I tabell 4.2 har verdiane blitt omgjort i MatMan slik at dei seks bukkane kunne rangerast etter dominans. R små og G 14 har blitt rangert som nummer 1 og 2, medan Gr 38 og G 28, med liten margin, vart rangert som nr. 3 og 4. G 12 og G 20 har ingen sigrar og blir rangert nedst i hierarkiet.

Tabell 4.2: Rangering av bukkane etter dominans

	R små	G 14	G 28	Gr 38	G 12	G 20	Total	Rangering
R små	22	72	66	70	62	68	360	1
G 14	22	22	56	64	52	54	270	2
G 28	22	22	22	58	46	48	218	4
Gr 38	22	22	60	22	44	50	220	3
G 12	22	22	22	22	22	22	132	5
G 20	22	22	22	22	22	22	132	5
Total	132	182	248	258	248	264	1332	



På bakgrunn av analysane fann me ut at Landau`s lineæritetsindeks (h) = 0,9714 og at sannsynet (P) = 0,02 (tabell 4.3).

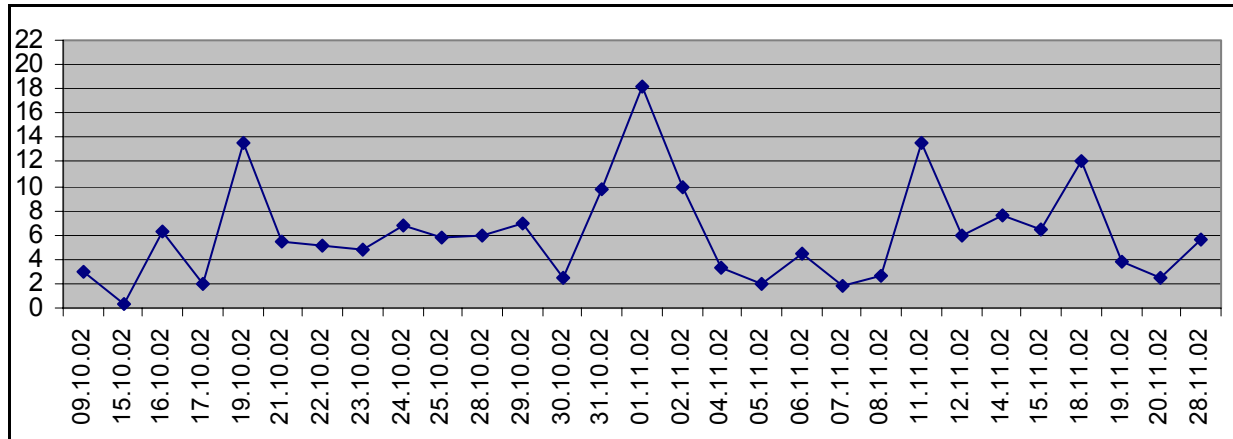
Tabell 4.3: Statistiske resultat i MatMan.- Lineært hierarki

Matrise - Lineært hierarki		
Totalt antal interaksjonar i matrisa		775
Landau`s lineæritetsindeks (h)		0,97142857
Sannsyn (P)		0,02029797



Interaksjonar mellom bukkane

På grunnlag av dei observerte interaksjonane kunne me få ein viss indikasjon på når brunsten var i gang, når han var på sitt mest intensive og når han var over.



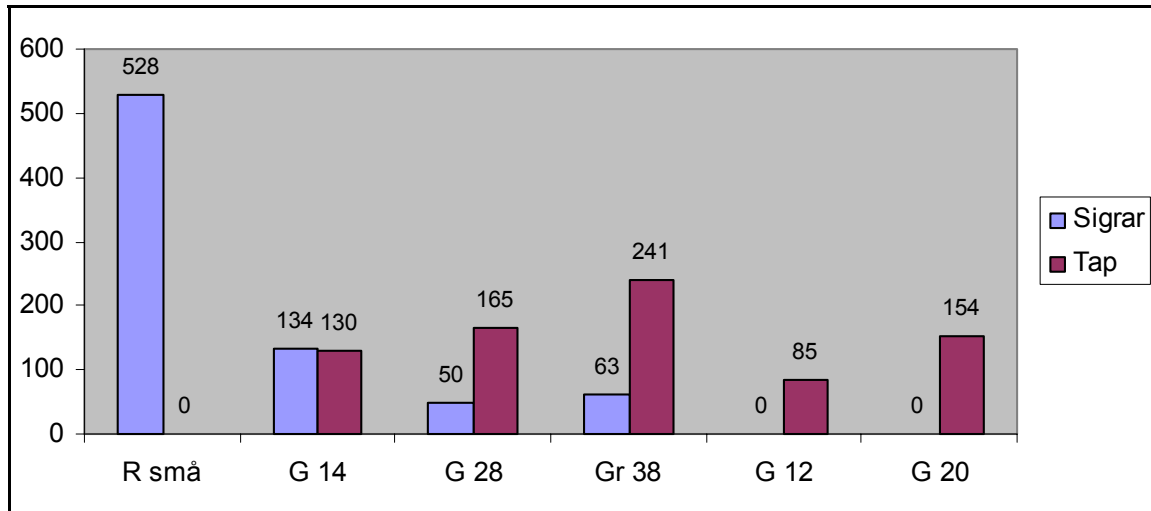
Figur 4.1: Gjennomsnittleg antal interaksjonar per dag

Figur 4.1 viser gjennomsnittleg antal interaksjonar mellom bukkane per dag.

Det går fram av figur 4.1 at det er ein markert topp omlag midt i brunsten. Me finn òg mindre toppar før og etter.

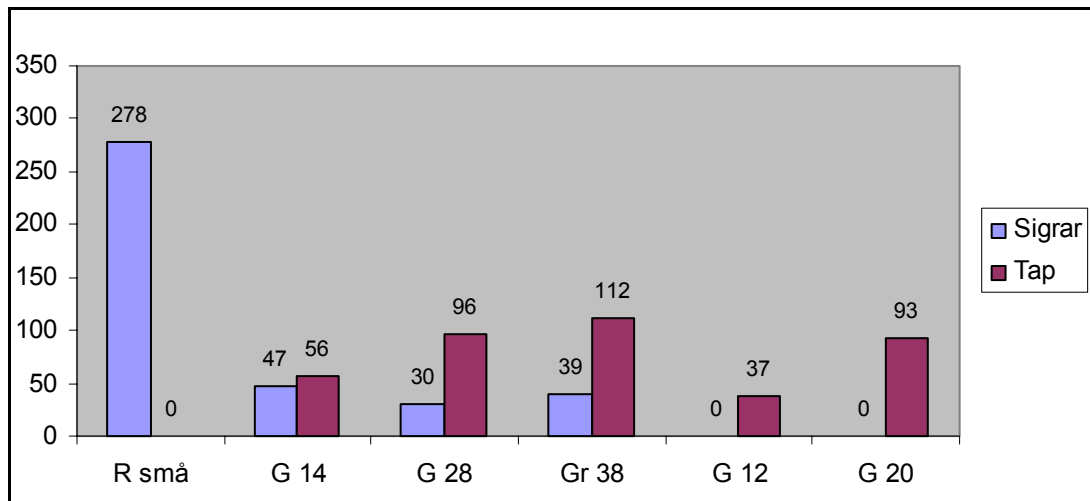


Utfall etter interaksjonar mellom bukkane

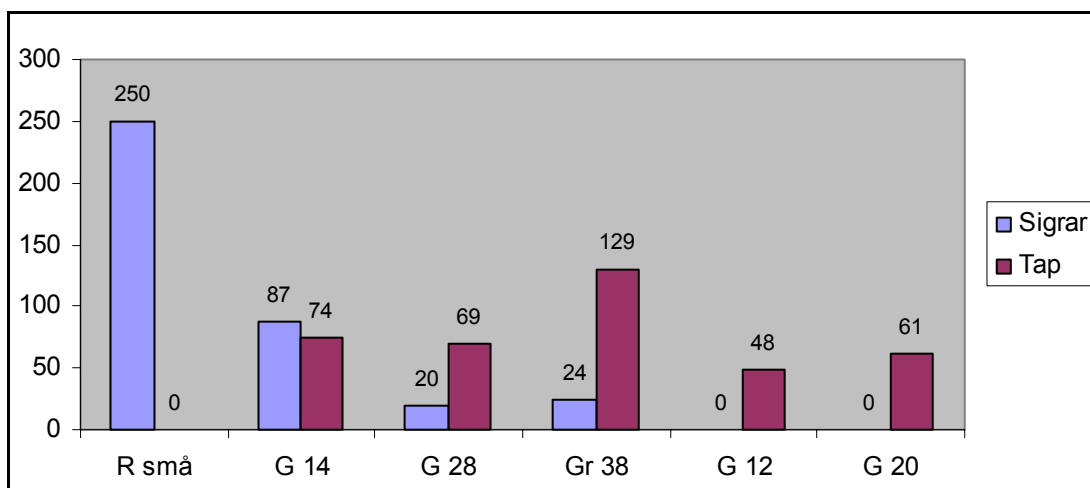


Figur 4.2: Totalt observerte antal sigrar og tap i perioden 09.10.02-28.11.02.

Figur 4.2 viser ei tydeleg rangering av bukkane på bakgrunn av antal sigrar og tap. R små har flest sigrar og ingen tap. G 14, G 28 og Gr 38 har både sigrar og tap. G 12 og G 20 har berre tap og ingen sigrar.



Figur 4.3: Antal observerte sigrar og tap i perioden mellom 09.10.02-31.10.02.



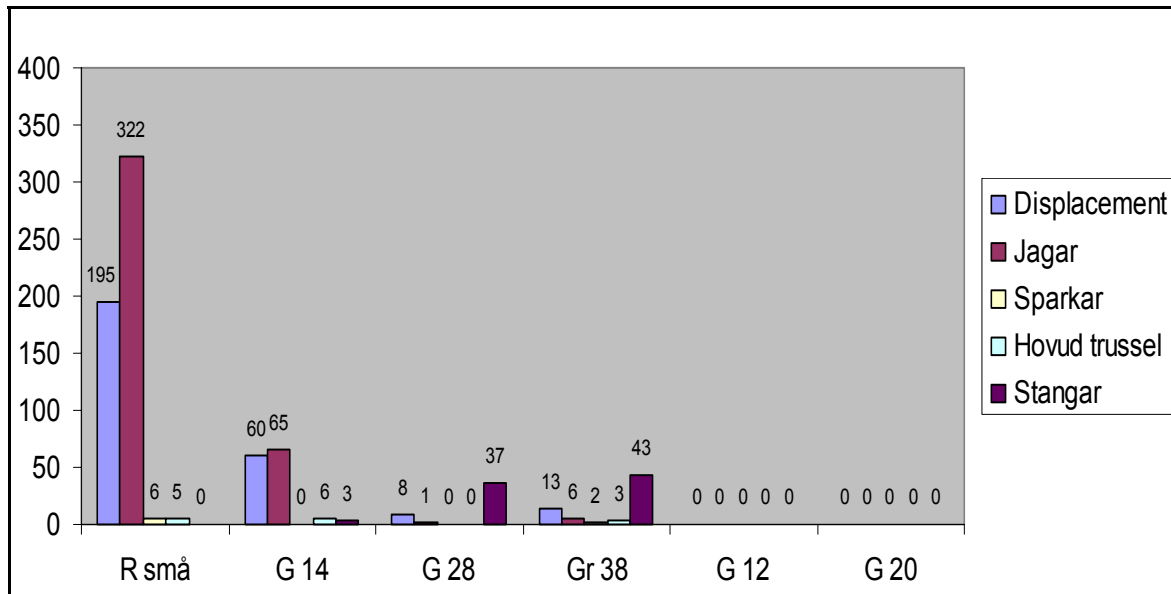
Figur 4.4: Antal observerte sigrar og tap i perioden mellom 01.11.02-28.11.02.

I midten av brunstperioden (30.10.02-02.11.02) fann me eit klart høgdepunkt i interaksjonsintensiteten til bukkane. For å sjå om det var forskjell i interaksjonsaktivitet før og etter brunsten sitt høgdepunkt, delte me brunsten inn i to periodar; 09.10.02-31.10.02 og 01.11.02-28.11.02 (fig. 4.3 og 4.4). Ved å bruke Wilcoxons to-utvalstest fekk me eit signifikantsannsyn på 0,4190. Me kan difor konkludere med at det ikkje var nokon signifikant forskjell i aktivitet per dag i desse to periodane.

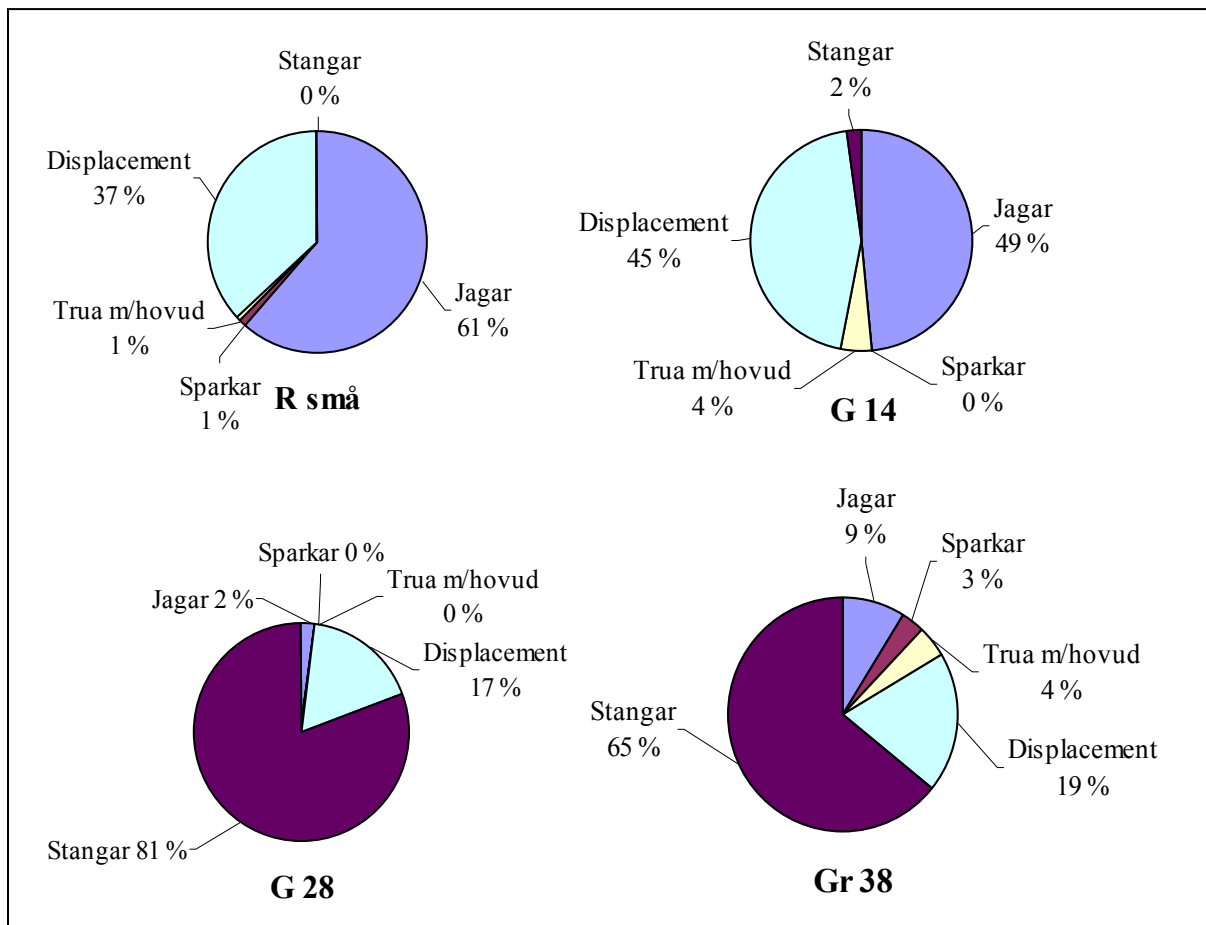


Ulike typer interaksjonar mellom bukkane

Ut frå dei forskjellige interaksjonstypene mellom bukkane, såg me at ulike typer av interaksjonar varierte med alder og dominans.



Figur 4.5: Vunne interaksjonar for alle bukkane i tidsperioden 09.10.02 - 28.11.02.



Figur 4.6: Vunne interaksjoner for R små, G 14, G 28 og Gr 38.

Figur 4.5 og 4.6 viser tydeleg at R små i størst grad brukte jaging og fortrenging for å halde dei andre bukkane vekk frå haremet sitt. G 14 brukte òg desse interaksjonstypene. R små stanga ingen av dei andre bukkane. I vår forsøkspopulasjon var det berre G 28 og Gr 38, begge 2 ½ år gamle, som stanga. Desse kampene skjedde hyppig. Dei yngste bukkane, G 12 og G 20, har ingen vunne interaksjonar.



4.2 Gevir og dominans

Gevirlengd, antal takkar og vekt vart brukt for å finne ut om det var nokon samanheng mellom gevir og dominans. Lengda på gevira vart målt etter modellen til James M. Suttie (1980), der lengda er distansen frå rosenkransen til det punktet på utsida av geviret som er lengst vekk. Gjennomsnittsvakta og gjennomsnittslengda til dei to gevirstengene er nytta i desse diagramma (fig. 4.7-4.11).

Sosial posisjon skildrast ved ein dominansindeks. For å rekne ut denne brukar ein rangeringa i dominanshierarkiet som utgangspunkt. Bukkane blir rangert frå 1-5, der den mest dominante bukken får verdi 1. For å finne dominansindeksen dividerast rangverdien med antal bukkar. Dess høgare sosial rang, dess mindre dominansindeks.

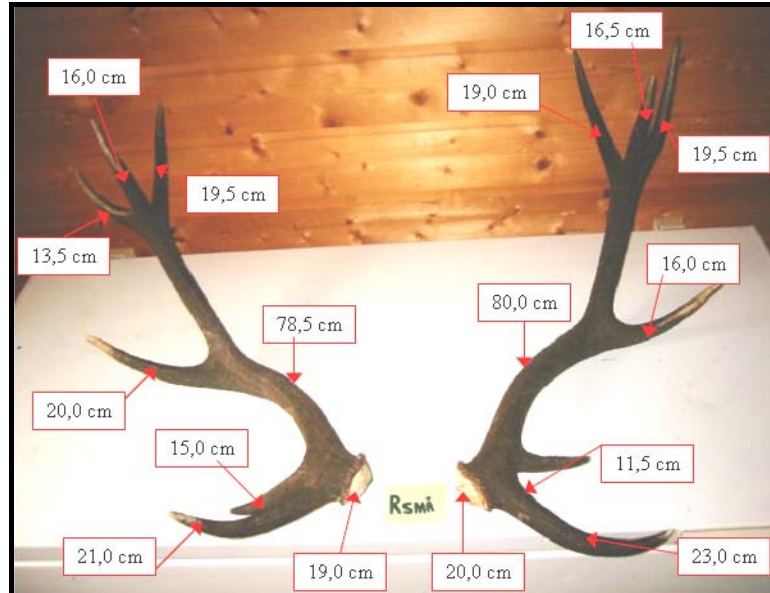
Rangeringa av Gr 38 og G 28 er noko uklar, men på grunn av våre observasjonar i felt, har me vald å rangere Gr 38 som nummer 3 og G 28 som nr. 4. Me observerte at Gr 38 var meir aktiv i gjeting av hindene, og me registrerte ei paring utført av han den 15. november 2002. G 28 heldt seg meir for seg sjølv, og me registrerte svært få gjetingar og ingen paringar frå han.

Tabell 4.4 viser at det er ein klar samanheng mellom gevirstorleik, alder og dominans hos bukkane, med unnatak av G 28 som har større gevir enn Gr 38 på same alder.

Tabell 4.4: Mål som er brukt for å finne samanheng mellom gevir og dominans.

ID	R små	G 14	Gr 38	G 28	G 20
Alder	8,5	5,5	2,5	2,5	1,5
Gevirvekt (g)	3230,0	1535,7	624,7	870,0	146,2
Gevirlengd (cm)	79,3	59,9	43,7	42,5	25,0
Antal takkar	12,0	10,0	8,0	11,0	2,0
Rang	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Dominansindeks	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0

Geviret til R små (8 ½ år)



Figur 4.7

Vekt venstre gevir: 1560 g. Vekt høgre gevir: 1670 g.

Samla gevirvekt: 3230 g.

Geviret til G 14 (5 ½ år)

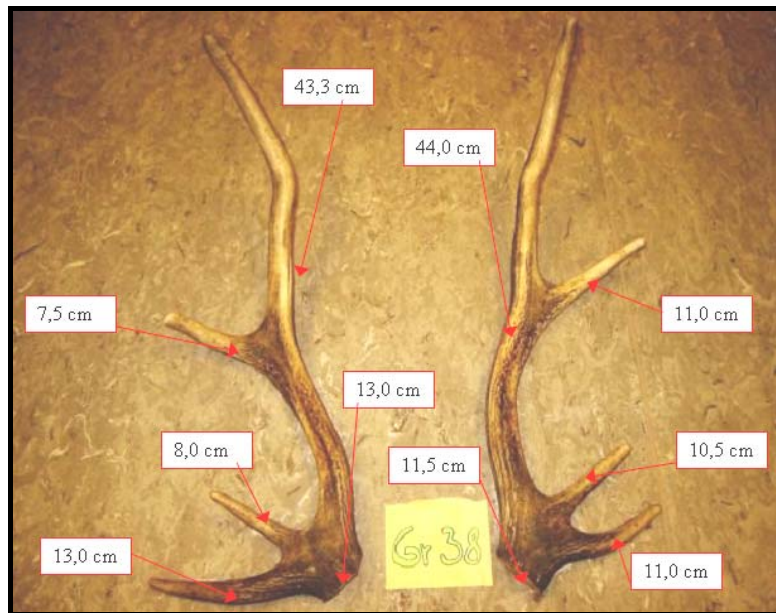


Figur 4.8

Vekt venstre gevir: 775,7 g. Vekt høgre gevir: 760,0 g.

Samla gevirvekt: 1535,7 g.

Geviret til Gr 38 (2 ½ år)

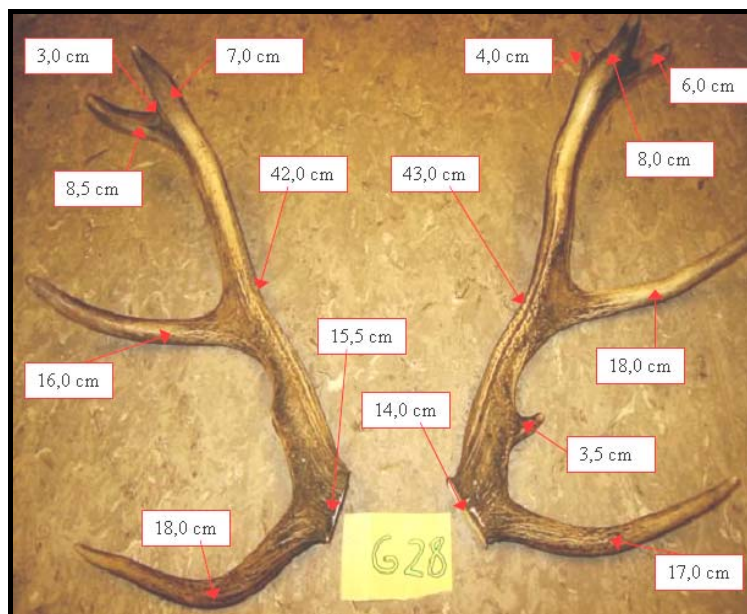


Figur 4.9

Vekt av venstre gevir: 311,7 g. Vekt av høyre gevir: 312,9 g.

Samla gevirvekt: 624,7 g.

Geviret til G 28 (2 ½ år)



Figur 4.10

Vekt av venstre gevir: 426,5 g. Vekt av høyre gevir: 443,8 g.

Samla gevirvekt: 870,0 g.

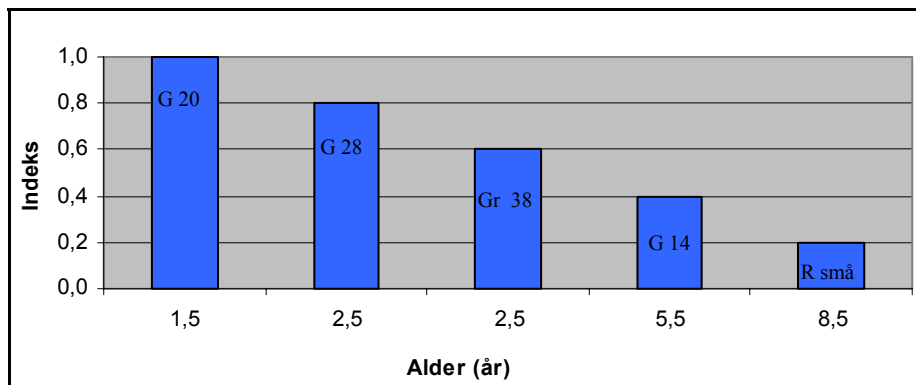
Geviret til G 20 (1 ½ år)



Figur 4.11

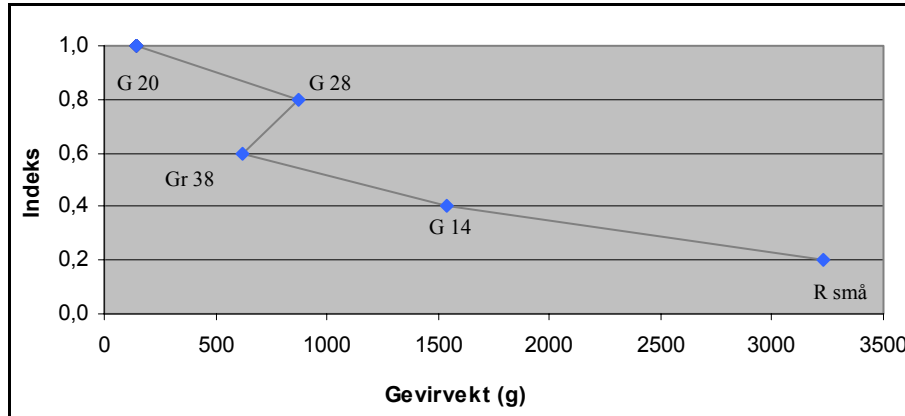
Vekt av venstre gevir: 74,0 g. Vekt av høgre gevir: 72,2 g.

Samla gevirvekt: 146,2 g.



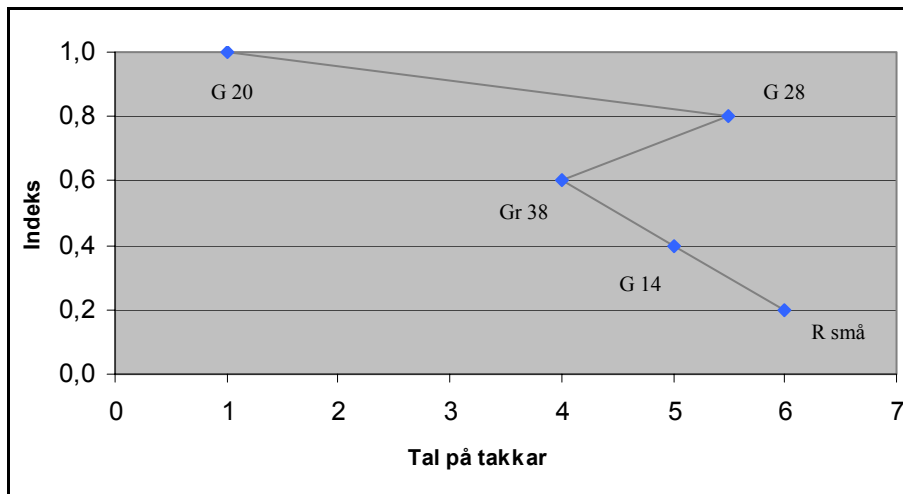
Figur 4.12: Høve mellom alder og dominansindeks.

Figur 4.12 viser at R små som er den eldste bukken, var mest dominant, og at G 20 som er den yngste, er minst dominant. Gr 38 og G 28 som er like gamle, har me rangert som nummer 3 og nummer 4, sjølv om dette forholdet ikkje kjem heilt tydleg fram. G 14 som er nest eldst, er rangert som nummer 2 i dominanshierarkiet.



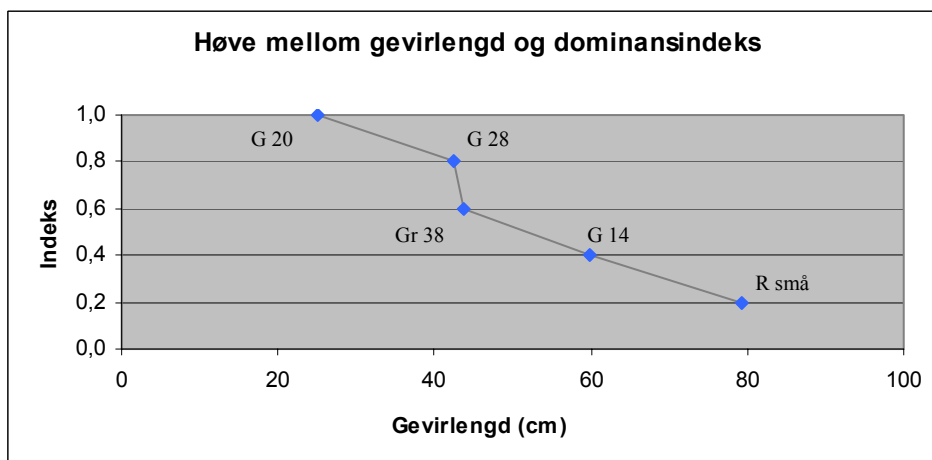
Figur 4. 13: Høve mellom gevirvekt og dominansindeks.

Det går fram av figur 4.13 at aukande gevirvekt gjev lågare dominansindeks, det vil seie høgare sosial posisjon. G 28 hadde derimot større og meir utvikla gevir enn Gr 38 som hadde lågare dominansindeks.



Figur 4.14: Høve mellom antal takkar og dominansindeks.

Med unntak av G 28, er trenden at bukkane med flest takkar har lågare dominansindeks.



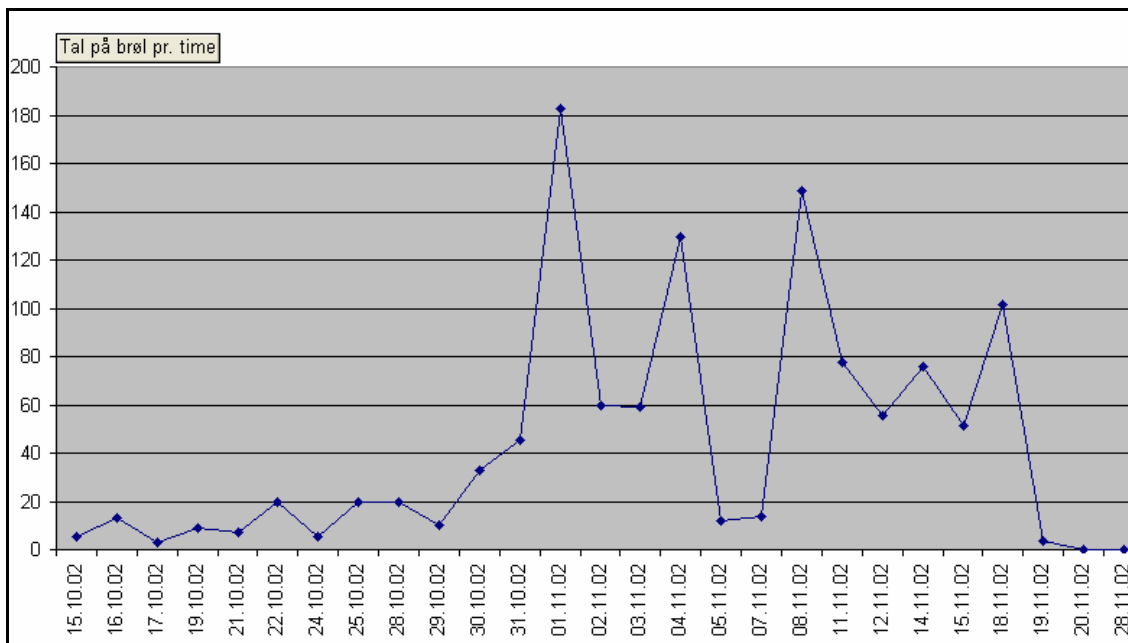
Figur 4.15: Høve mellom gevirlengd og dominansindeks.

Figur 4.15 viser at dominansindeksen minkar med aukande gevirlengd.

Det samla resultatet viser eit samsvar mellom sosial posisjon og alder, gevirvekt, gevirlengd og antal takkar til bukkane i undersøkinga vår.

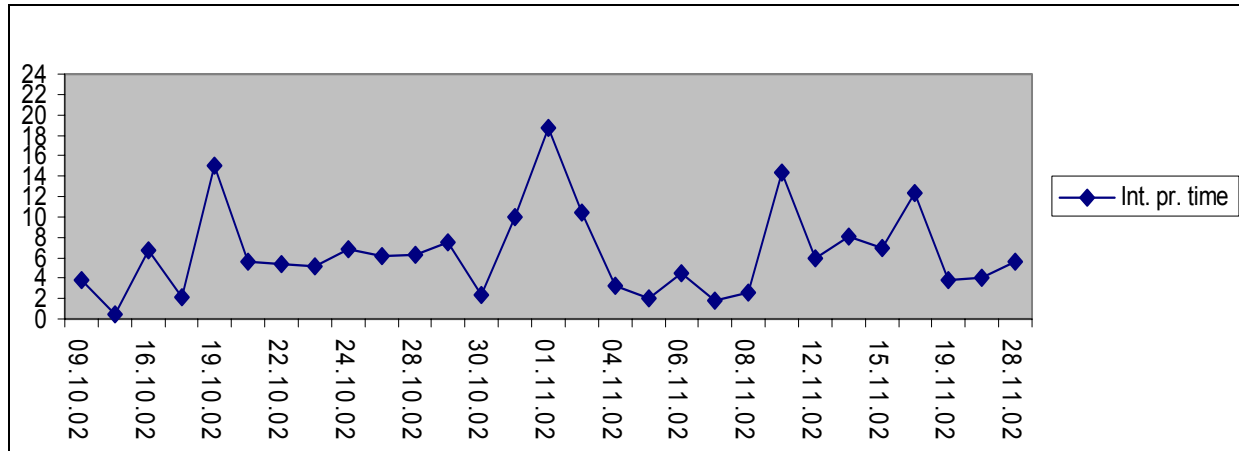
4.3 Brøl

Under brunsten 2002 var det berre den dominante bukken, R små, som brølte. Me registrerte ingen brøl frå dei subdominante bukkane. I følge Clutton Brock *et al.* (1982) er det vanleg at det er dei eldre bukkane med god kondisjon som brølar.



Figur 4.16: Antal brøl frå R små per time.

Figur 4.16 viser antal brøl per time utført av R små under brunsten 2002. Me registrerte få brøl i byrjinga av brunsten. Høgdepunktet for brøleintensiteten fann me i perioden mellom 31.10 - 02.11. Etter denne perioden fann me tre mindre toppar. Høgdepunkta for brøle- og interaksjonsintensiteten samsvara.

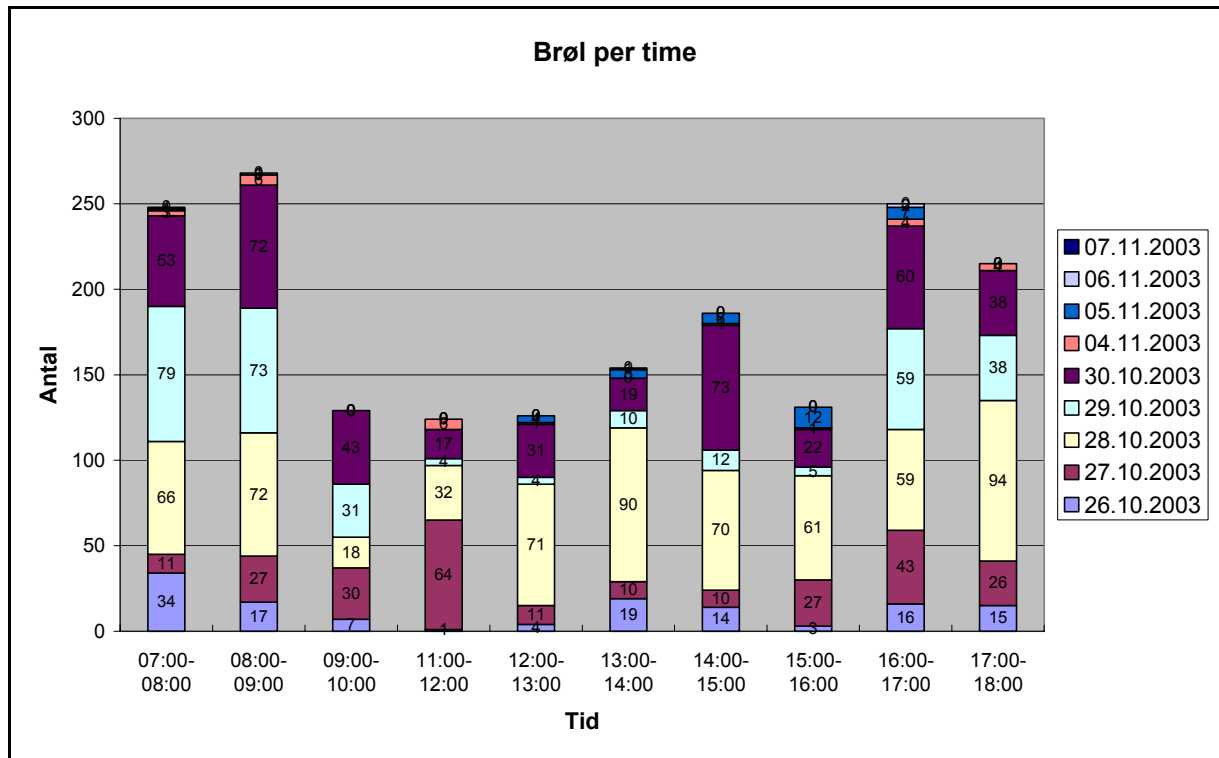


Figur 4.17: Antal interaksjonar per time

Figur 4.17 viser antal interaksjonar per time under brunsten 2002.

Når me samanliknar figur 4.16 og 4.17, ser me at høgdepunktet og dei mindre toppane for brøleaktivitet og interaksjonsaktivitet fell saman.

Under brunsten 2003 var det berre G 28 (frå 2002) som brøla, sjølv om han ikkje var den eldste og største av bukkane i undersøkinga.



Figur 4.18: Antal brøl per time under brunsten 2003.

Figur 4.18 viser antal brøl per time under brunsten 2003 (26/10-7/11). Her kjem det fram at det er ein forskjell i brøleintensitet gjennom dagen. Det er mest brøleaktivitet i lysninga frå klokka 7-9 og i skumringa frå klokka 16-18. Dette stemmer godt med litteraturen. Dei siste dagane registrerte me ingen brøl, noko som tyder på at brunsten var over.



4.4 Adopsjon

Tabell 4.5 viser kalvane me fanga og merka i 2003. Ein del av desse kalvane døydde, og feltarbeidet vart difor avslutta tidlegare enn planlagt.

Tabell 4.5: Dato, id, kjønn og vekt for kalvane me merka sommaren 2003.

Dato	Kalve-id	Kjønn	Vekt
15.06.2003	SDTH 54	Ho	Ukjend
16.06.2003	SDTH 47/48	Ukjend	Ukjend
17.06.2003	SDTH 41	Hann	6,9 kg
17.06.2003	SDTH 54	Ho	6,1 kg
23.06.2003	SDTH 42	Hann	Ukjend
26.06.2003	SDTH 43	Hann	6,0 kg
30.06.2003	SDTH 44	Hann	7,0 kg
30.06.2003	SDTH 45	Hann	5,3 kg



5 Diskusjon

5.1 Dominanshierarki

Rangeringa av bukkane stemmer overeins med det me observerte i felt (tabell 4.2). R små og G 14 som var dei største og eldste bukkane, vart rangert som nummer 1 og 2. Deira leiande posisjonar var svært tydeleg. Sjølv om Gr 38 og G 28 var jamne seg i mellom, observerte me at Gr 38 var meir aktiv enn G 28. Rangeringa som nummer 3 og 4 stemmer difor godt. Dei to yngste bukkane, G 12 og G 20, vart rangert som nummer 5. Dei er i følgje våre observasjonar ikkje med og kjempar om ein plass i hierarkiet. Dei vart tolerert av dei eldre bukkane til ei viss grad og utøvar ingen interaksjonar mot dei. Dette er i samsvar med observasjonar av Bubenik (1968).

Når lineæritetsindeksen (h) nærmar seg 1,0, er hierarkiet tilnærma lineært. Me ser i tabell 4.3 at Landaus` s lineæritetsindeks er tilnærma lik 0,971. Landau`s lineæritetsindeks er signifikant ($P = 0,02$). Den høge verdien av Landau`s lineæritetsindeks indikerar eit sterkt og stabilt lineært hierarki (de Vries, 1995) mellom dei 6 bukkane på Dagsrud. I følgje Jameson, Appleby & Freeman (1999) er lineære hierarki sjeldne, bortsett frå i små grupper av dyr. Dominanshierarkiet mellom dei ulike bukkane kan i følgje Meisingset (2003), endre seg gjennom brunsten på grunn av vekttap og dårlegare kondisjon. Dette var altså ikkje tilfelle for våre bukkar.

Det går fram av figur 4.1 at det var ein markert topp omlag midt i brunsten. Her var brunsten på sitt mest intensive, og talet på interaksjonar var høgt. Me fastslo difor at dette var brunsten sitt høgdepunkt. Me fann òg mindre toppar før og etter. I byrjinga og på slutten av brunsten, registrerte me svært lite aktivitet, men det er likevel vanskeleg å seie om dette var eksakt start- og slutt punkt for brunsten. Me delte òg brunsten inn i to periodar (fig. 3.3 og 3.4), og på grunnlag av P-verdien ($P = 0,4190$), kunne me fastslå at det var liten forskjell i interaksjonsaktivitet i periodane før og etter brunsten sitt høgdepunktet.



Når ein ser på rangeringa av bukkane på grunnlag av sigrar og tap, ser ein òg tydleg dominanshierarkiet mellom bukkane under brunsten 2002 (fig. 4.2). R små er den eldste og største av bukkane. Han har flest sigrar og ingen tap, noko som tydleg viser at han er mest dominant. Deretter kjem G 14 som både har sigrar og tap. Han tapte alle sine kampar mot R små, men vann kampane mot dei andre bukkane. Dei to minste, G 12 og G 20, har berre tap og ingen sigrar.

R små brukte i hovudsak jaging og fortrenging for å halde dei andre bukkane vekk frå harem (fig. 4.5 og 4.6). G 14 brukte òg desse interaksjonstypene, men det er uvisst om han hadde eit harem å beskytte. R små stanga ingen av dei andre bukkane. Stanging er ein risikofylt interaksjonstype og blir stort sett brukt mellom jamstore bukkar. I følge Braanaas (1997) oppstår slike direkte interaksjonar mellom bukkar som er jamne i storleik og gevirutvikling, og når dei ikkje på førehand kan avgjere kven som er mest dominant (Meisingset, 2003).

I vår forsøkspopulasjon var det berre G 28 og Gr 38, begge 2 ½ år gamle, som stanga. Desse kampane skjedde hyppig. Dei var ikkje alvorlege og var sannsynlegvis meint for trening og leik. Når det gjeld desse interaksjonane, var det ikkje lett å avgjere kven som var tapar eller vinnar. Dei yngste bukkane, G 12 og G 20, har ingen vunne interaksjonar. Dei var ingen trussel for dei eldre bukkane, og dei tok heller ikkje initiativ til interaksjonar (fig. 4.5 og 4.6).



5.2 Gevir

Geviret spelar ei viktig rolle når det gjeld å regulere denne sosiale rangen mellom bukkane (Bubenik, 1968). Med unnatak av G 28 og Gr 38, viser det samla resultatet eit samsvar mellom sosial posisjon og alder, gevirvekt, gevirlengd og antal takkar (fig. 4.12-4.15). Sjølv om G 28 og Gr 38 var like gamle, hadde G 28 større og meir utvikla gevir enn Gr 38. Me forventa difor at G 28 var meir dominant. Dette stemte ikkje med våre observasjonar.

Sterkt samsvar mellom utvikla gevir og sosial posisjon kjem sannsynlegvis av at populasjonen er isolert. Dette resulterer i eit varig og stabilt hierarki. Eit slikt hierarki kan ein finne i ein oppdrettspopulasjon der det ikkje er ut- og/eller innvandring (Bartos, 1983).



5.3 Brøl

Under brunsten 2002 var det berre R små som brølte, og me registrerte ingen brøl frå dei subdominante bukkane. I følgje Clutton-brock *et al.* (1982) er det vanleg at det er dei eldre bukkane med god kondisjon som utfører dei typiske hjortebrøla.

Me fann ut at høgdepunktet og dei mindre toppane for brøleaktivitet og interaksjonsaktivitet samsvara. Dei dagane R små brøla mest, var interaksjonsaktiviteten mellom bukkane høg (fig. 4.16 og 4.17). Intensiv brøling er teikn på stor brunstaktivitet (Clutton-brock *et al.*, 1982).

I vår undersøking (fig. 4.16) aukar brøleaktiviteten gradvis i byrjinga av brunsten og når eit høgdepunkt når brunsten er på sitt mest intense. I slutten av brunstsesongen minkar brøleaktiviteten igjen. Dette fann òg Clutton-Brock & Albon ut i 1979.

Det er forskjell i brøleintensitet gjennom dagen. Brøleaktiviteten er størst i lysninga frå 7-9 og i skumringa frå 16-18. Dette stemmer godt med litteraturen (Haigh & Hudson, 1993). Dei siste dagane (6-7/11-03), registrerte me ingen brøl noko som tyder på at brunsten var over (fig. 4.18).



5.4 Adopsjon

Den fyrste kalven me fann, kom relativt seint (tabell 4.5). Dette hadde me rekna med sidan brunsten var sein dette året. Me byrja søka tidleg i mai, men utan resultat. Då me fann den fyrste kalven 15. juni, gjekk me over frå å søke 2-3 gongar i veka, til å søke kvar dag. Dette var sannsynlegvis svært uheldig i og med at nokon av kalvane døydde. Me prøvde med sjeldnare søk, men likevel døydde fleire kalvar. Feltarbeidet vart avslutta, då både me og veterinær Olav Rosef meinte at stress hos mora kunne vere årsaka. Undersøkingar har vist at ca. 5 % av kalvane som hadde blitt merka gjennom ei periode, døydde (Clutton-Brock *et al.*, 1982). Prosentdelen av kalvar som døydde denne sommaren var ein del høgare, noko som kan skuldast at hindene vart forstyrtra under fødselen og i tida etter (Meisingset, 2003). Me fekk difor ingen resultat å diskutere når det gjaldt adopsjon.



6 Referanseliste

Aarnes, H. (2003). *Klasse Pattedyr (Mammalia)*. Biologisk institutt, UiO [Online]. Web-adresse: <http://biologi.uio.no/plfys/haa/zoologi/pattedyr.pdf> [12. april 2005].

Ahlen, I. (1965). *Studies on the red deer, Cervus elapus L., in Scandinavia III*. Ecological investigations. Viltrevy 3, s. 177-376.

Almann, M. (1952). *Social behaviour of elk, Cervus canadensis nelsoni, in the Jackson Hole area of Wyoming*. Behaviour 4, s.116-143.

Bartos, L. & J. Hyanek (1983). *Social position in the red deer stag II. The relationship with developed antlers. I: Antler development in cervidae*, R.D. Brown (red.). Kingsville, Texas: Caesar Kleberg wildlife Research Institute, s. 463-466.

Bartos, L., D. Vankova, J. Siler & G. Illman (2001). *Adoption, allonursing and allosucking in farmed red deer (Cervus elaphus)*. *Animal Science* 72, s. 483-492.

Björvall, A. & S. Ullström (1997). *Pattedyr - Alle Europas arter i tekst og bilde*. J.W. Cappelens Forlag A/S.

Braanaas, T. (1997). *Pattedyrboka - Samspelet i naturen*. Oslo: Det Norske Samlaget.

Bubenik, A.B (1968). *The significance of the antlers in the social life of the cervidae*. Swiss Foundation for Alpine Research, Zurich. A contribution to the Fourth Symposium of the British Deer Society, s. 208-214. London.

Clutton-Brock, T. H., S. D. Albon (1979). *The roaring of red deer and the evolution of honest advertisement*. *Animal Behaviour Science* 69, s. 145-169.



Clutton-Brock, T. H., S. D. Albon, R. M. Gibson & F. E. Guinness (1979). *The logical stag: Adaptive aspects of fighting in red deer (Cervus elapus L.)* Animal Behaviour Science 27, s. 211-225.

Clutton-Brock, T.H., F.E. Guinness, & S.D. Albon, (1982). *Red Deer. Behaviour and Ecology Of Two Sexes*. Chicago: University of Chicago Press.

Clutton-Brock, T.H., F.E. Guinness, & S.D. Albon, (1986). *Great expectations: Dominance, breeding success and offspring sex ratio in red deer*. Animal Behaviour Science 27, s. 211-225.

Dunbar, R.I. & P. Dunbar, (1977). Dominance and reproductive success among female gelada baboons. Nature 266, s. 351-352.

Haigh, J.C. & R.J.Hudson (1993). *Farming Wapiti and Red Deer*. Mosby, USA.

Holand, Ø., H. Gjøstein, A. Losvar, J. Kumpula, M.E. Smith, K.H Røed, M. Nieminen & R.B. Weladji (2004). *Social rank in female reindeer (Rangifer tarandus) - effects of body mass, antler size and age*. Agricultural University of Norway, Department of Animal Sciences. (upublisert).

Jameson, K.A., M.C. Appleby & L.C. Freeman (1999). *Finding an appropriate order for a hierarchy based on probabilistic dominance*. Animal Behaviour 57, s. 991-998.

Langvatn, R. (1977). *Social behaviour and population structure as a basis for censusing red deer population*. In: Peterle, T.J. (ed.), Proceedings of the XIIIth Congress Game Biology. Atlanta, USA, s. 77-89.

Langvatn, R. (1980). *Hjorten*. Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.) *Norges Dyr*. Bind 1 Pattedyr. J.W. Oslo: Cappelens Forlag A/S, s. 422-445.



- Leboeuf, B.J. & J. Reiter (1988). *Lifetime reproductive success in northern elephant seals. In Reproductive success. Studies of individual variation in contrasting breeding systems.* Clutton-Brock, T.H. (red.). Chicago: University of Chicago Press, s. 344-362.
- Lincoln, G.A., R.W. Youngson & R.V. Short (1970). *The social and sexual behaviour of the red deer stag.* *Reproduction, Fertility and Development (suppl.)* 11, s. 71-103.
- Lloyd, P.H. & O.A.E. Rasa (1989). *Status, reproductive success and fitness in Cape mountain zebra (Equus zebra zebra).* *Behavior, Ecology and Sociobiology* 25, s. 411-420.
- Mathiasson, S. & G. Dalhov (1988). *Viltet i Europa.* P. F. Kirkenær: Steensballes Forlag A/S.
- McComb, K.E. (1991). *Female choice for high roaring rate in red deer, Cervus elapus.* Cambridge, UK: *Animal Behaviour Science* 41, s. 79-88.
- Meisingset, E.L. (2003) *Hjort og hjortejakt i Norge.* Oslo: Naturforlaget.
- Morris, D. (1990). *Dyrs adfærd.* Oslo: Gyldendal.
- NJFF (2002). *Hjort (Cervus elapus).* Web-adresse:
http://www.njff.no/index.php?file=article.html&object_id=23661&block_page=&nav_expand_string=1120,1108. [2. oktober 2006].
- Noldus Information Technology (2003). *MatMan, Reference Manual, Version 1.1.* Wageningen, The Netherlands.
- Pépin, D., Cargnelutti, B., Gonzalez, G., Joachim, J. & Reby, D. (2001). *Diurnal and seasonal variations of roaring activity of farmed red deer stags.* France: *Animal Behaviour Science* 74, s. 233-239.



Reby, D., Hewison, M., Izquierdo, M. & Pèpin, D. (2001). "Red deer (*Cervus elaphus*) hinds discriminate between the roars of their current harem-holder stag and those of neighbouring stags". Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag. *Ethology* 107, s. 951-959.

Reimers, E. (1981). *Storviltet*. Noregs Jeger- og Fiskeforbund. Oslo: Landbruksforlaget.

Reimers, E. (1985). *Elgen*. I: Jakt, Fiske og Friluftsliv. Bind I: Frislid, R. & Rom, K.H. (red.). *Jakt, Fiske og Friluftsliv*. Oslo: Tiden Norsk Forlag. s.152-174.

Samdal, B., Veiberg, V., & Knutsen, S. (2003). *Målrettet hjorteforvaltning - bedre ressursutnytting*. Norges Skogeierforbund, Norges Bondelag og Bygdefolkets Studieforbund Oslo: Landbruksforlaget.

Silk, J.B., C.B., Clark-Wheatley, P.S. Rodman, & A. Samuels, (1981). *Differential reproductive success and facultative adjustment of sex ratios among captive female bonnet macaques*. *Animal Behavior Science*. 29, s. 1106-1120.

Suttie, J.M. (1980). *The effect of antler removal on dominance and fighting behaviour in farmed red deer stags*. *J. Zool*. 190, s. 217-224.

Veiberg, V., L.E. Loe, A. Mysterud, R. Langvatn & N.C. Stenseth (2004). *Social rank, feeding and winter weight loss in red deer: any evidence of interference competition?* *Behavioural Ecology*, s. 135-142.

Veiberg, V. (vebjorn.veiberg@svanoy.com) (4. september 2003). *Spørsmål omkring hjort og brunst (personleg kommentar)* E-post til Monika Solevågseide (991652@student.hit.no).

de Vries, H.(1995). *An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships*. *Animal Behaviour Science* 50, s. 375-389.



Høgskolen i Telemark

Tittel: Åtferd hos hjortedyr under brunst

**Forfattarar/
Studentnr.:** Hege Ann Skaret / 992000
Monika Solevågseide / 991652

Fagkode:
Oppgåvetype: Litteraturstudium
Studiepoeng: 13

Studium: Mastergrad i Natur-, miljø- og helsevern



Avdeling for allmenne fag

Hallvard Eikas plass, 3800 Bø



Åtferd hos hjortedyr

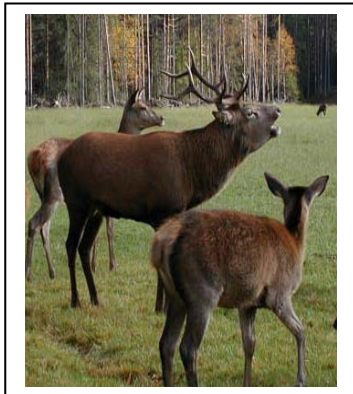
under brunst



Elg



Rein



Hjort



Rådyr

Litteraturstudium av Hege Ann Skaret og Monika Solevågseide

Mastergrad i Natur-, miljø- og helsevern

Høgskulen i Telemark, avdeling Bø

Bø i Telemark, 2005



Avdeling for allmenne fag

Hallvard Eikas plass, 3800 Bø



Forord

Denne oppgåva er eit litteraturstudium som er gjennomført våren 2005 ved institutt for Natur, Helse- og Miljøvern fag ved Høgskulen i Telemark, avdeling Bø. Dette litteraturstudiet utgjer ein del av mastergrada vår, og har eit omfang på 13 studiepoeng.

Bø i Telemark, Juni 2005

Monika Solevågseide & Hege Ann Skaret



Innholdsliste

Forord	3
Innholdsliste	4
1 Innleiing	5
1.1 Åtferdsmønster	5
1.2 Brunst og reproduksjon	5
1.3 Paringsystemet til hjortedyra	6
1.4 Problemstilling	6
1.5 Fakta om hjortedyra	7
2 Gruppeåtferd	11
2.1 Elg	12
2.2 Hjort	13
2.3 Rein	14
2.4 Rådyr	15
3 Paringsåtferd	16
3.1 Elg	17
3.2 Hjort	18
3.3 Rein	19
3.4 Rådyr	20
4 Kampåtferd	21
4.1 Elg	22
4.2 Hjort	23
4.3 Rein	24
4.4 Rådyr	25
5 Kommunikasjon	26
5.1 Elg	27
5.2 Hjort	28
5.3 Rein	29
5.4 Rådyr	30
6 Oppsummering	31
6.1 Gruppeåtferd.....	32
6.2 Paringsåtferd.....	33
6.3 Kampåtferd.....	35
6.4 Kommunikasjon	37
7 Referanseliste	38



1 Innleiing

Åtferd handlar om kva eit dyr gjer, kvifor det gjer det og korleis. Det er ingen prinsipiell forskjell på åtferd hos dyr og menneske. Kvifor og korleis gjer dyr det rette til rett tid? Dette gjeld val av habitat, mat, paring, og korleis unngå predatorar og parasittar. Åtferda til dyra styrast av nedarvande og tilegna eigenskapar (arv og miljø). Mange dyr har åtferdsrytmar som styrast av temperatur, lys og indre biologiske klokke.

1.1 Åtferdsmønster

I naturen utviklast dyra sitt åtferdsmønster som eit resultat av interaksjon mellom genetiske og miljømessige tilpassingar. Nokre åtferdsmønster er meir genetisk relatert enn lærde eigenskapar medan det motsette kan vere tilfelle i andre gjevne situasjonar. Det finnast med andre ord såkalla instinktive åtferdsmønster som er genetisk programmert og vanlegvis lite påverka av erfaring eller læring. Åtferd for paring, unngå predatorar og skaffe seg mat er adaptiv åtferd og er døme på eit instinktivt åtferdsmønster. Dei utgjer ein konstellasjon av det å vere dyktig og som er naudsynt for individet si overleving i naturen.

1.2 Brunst og reproduksjon

Paring hos pattedyr går føre seg på ei bestemt tid av året, når forholda i bestanden sitt miljø ligg best til rette for det. Lys- og temperaturforhold før brunsten verkar inn på dyret sin fysiologi ved hormonelle endringar og førebuar kroppen for paring/brunst. For kjønna reproduksjon må dyr oppnå kontakt med det motsette kjønn hovudsakleg ved kurtise og paring. Denne kurtisen fører som regel til paring og befruktning. Avkomet blir gjenstand for omsorg i varierende grad (yngelpleie), avhengig av dyregruppe og art. Omsorg for avkom er mest utbreidd mellom fuglar og pattedyr. Artar som føder få ungar har meir utprega yngelpleie enn artar som får mange ungar.

1.3 Paringsystemet til hjortedyra

Paringsystemet til hjortedyra samsvarar ikkje med dei normer som samfunnet vårt har etablert for høvet mellom mann og kvinne. I kulturen vår skal to menneske helst vere trufaste mot kvarandre gjennom eit heilt liv. Me skal i utgangspunktet vere monogame. Slik er det ikkje for dei fleste av hjortedyra. Her er målet for hannane å bedekke flest mogleg hoer, dei er med andre ord polygyne.

Orsaka til at dei fleste hjortedyra er polygyne er sannsynlegvis at hannen ikkje på same måte som hos menneska er naudsynt i oppfostring av avkommet. Frå mjølka til mora får avkommet nok energi til at han ved eiga hjelp kan bli uavhengig.

1.4 Problemstilling

Dette litteraturstudiet vil handle om åtferd under brunst hos dei fire hjortedyra våre; elg, hjort, rein og rådyr. Me har vald å fokusere på gruppeåtferd, paringsåtferd, kampåtferd og kommunikasjon. Desse tema går igjen i masteroppgåva vår om hjorten si åtferd under brunst, og vart eit naturleg val ved avgrensing av oppgåva.



Hjort i oppdrett (Foto: Anne Bjørnstad)

1.5 Fakta om hjortedyra

Elg (*Alces alces*)



Elgen er det største av hjortedyra våre. Kroppen er stor og tung med kraftig hals og med stort hovud. Nasen er lang og mulen er stor og brei. Øyra er lange og rørlege. Ovantil på halsen er håra forlenga til ei man. Karakteristisk for elgen er skjegget, som eigentleg er ein hårete hudfold på undersida av dyrets hals (dannas allereie på fosterstadiet). Elgen har lange bein og langstrekke klauver. Sommarpelsen er gråbrun, vinterpelsen er noko lysare (Braanaas, 1997).

Oksen har to typar gevir, stanggevir (cervine) og fjølforna gevir (palmate). Det første geviret veks fram som enkle taggar når elgen er 1 år og er fullt utvikla i september. Andre året kan geviret bestå av to eller fleire taggar på kvar stang. I åra etter blir gevira større og taggane aukar i tal så lenge oksen er i sin beste alder. Det er likevel ingen samanheng mellom alderen og tal på taggar. Gevira kan spenne seg over 1 ½ meter (Braanaas, 1997). Geviret veks ut i april, feiast i august-september og fellast i desember-mars (Bjærvall & Ullström, 1997).

Klasse: Pattedyr (Mammalia) **Underklasse:** Høgareståande placentale pattedyr (Eutheria)
Orden: Partåa (Artiodactyla) **Underorden:** Drøvtyggarar (Ruminantia)
Familie: Hjortedyr (Cervidae) **Underfamilie:** Odocoilinae

Utbreiing: Skogtraktene over heile landet, med unntak av nokre kommunar på Vestlandet, i Lofoten og på kysten av Troms og Finnmark. (Bjærvall & Ullström, 1997).

Biotop: Furuskog blanda med selje, rogn, osp, bjørk og einer (Braanaas, 1997).

Føde: Om sommaren; plantekost som urter, lyng, vassplantar, sopp og bær. Blad av lauvtre som rogn, osp, bjørk, hassel, vierartar og eik. Om vinteren; kvistar, knoppar og bork, men vil helst ha selje, vier, rogn og osp. Vanleg beite er einer, furu, bjørk og eik (Braanaas, 1997).

Storleik: Oksen veg mellom 250-700 kg og kua veg mellom 200-470 kg. Kroppslengda er 250 cm og skulderhøgda er på over 2 meter (Braanaas, 1997).

Alder for kjønnsmodning: 1 ½ - 2 ½ år (Braanaas, 1997).

Paringstid: Midten av september til midten av oktober (Braanaas, 1997).

Drektigheitstid: Ca. 8 månadar (Braanaas, 1997).

Tal på avkom: Unge kyr får som regel ein kalv, medan eldre kyr ofte får to (Braanaas, 1997).

Hjort (Cervus elaphus)



Den norske hjorten (*Cervus elaphus atlanticus*) tilhører ein eigen rase som berre førekjem i vårt land. Hjorten er relativt kort og lubben med lang, slank hals og lange øyre. Frå halen og nedover låra er det eit lyst felt som utgjer ein trekant (spegelen). Hjorten har slanke og lange bein. Klauvene er spisse og noko større og meir tverre hos bukken enn hos hinda.

Sommarpelsen er raudbrun og vinterpelsen er brungrå. Frå nakken til halerota går det ei mørkebrun til svart ryggstripe. (Braanaas, 1997).

Bukken får det første geviret om lag 1 ½ år gammal. Det har enkle taggar, og bukken blir kalla spissbukk. Det neste geviret som veks fram har til vanleg 6, sjeldan 8 taggar. Eit godt utvikla gevir har 12-14 taggar. Store gevir er avhengig av at bukken er i god kondisjon (Braanaas, 1997). Geviret veks ut vår-sommar, feiast i august-oktober og fellast i april-mai (Samdal, Veiberg & Knutsen, 2003).

Klasse: Pattedyr (Mammalia) **Underklasse:** Høgareståande placentale pattedyr (Eutheria)

Orden: Partåa (Artiodactyla) **Underorden:** Drøvtyggarar (Ruminantia)

Familie: Hjortedyr (Cervidae) **Underfamilie:** Cervinae

Utbreiing: Dei viktigaste områda for hjort finn me på Vestlandet og nordover til Otterøya i Nord-Trøndelag. Dei siste 20 åra har arten spreidd seg over store delar av Aust- og Sørlandet, der det i dag finst hjort i dei fleste kommunane (Braanaas, 1997).

Biotop: Variert landskap med kupert terreng i skifte mellom skog og dyrka mark, og der det er tjern, bekkar og elver (Braanaas, 1997).

Føde: Om sommaren; gras, urter, sopp, bær, blad på lauvtre som rogn, hegg, osp, alm, selje og vierartar. Om vinteren; Bærlyng, kvistar og bork av tre (Braanaas, 1997).

Storleik: Bukken veg 180-240 kg. Hinda veg 100-140 kg (Samdal, Veiberg & Knutsen, 2003) Kroppslengda er 220-240 cm, skulderhøgda mellom 120-140 cm (Braanaas, 1997).

Alder for kjønnsmodning: Hind: 1,5 år. Bukk: 1,5 år (Samdal, Veiberg & Knutsen, 2003).

Paringstid: September til november (NJFF, 2002).

Drektighetstid: 234-236 dagar (Clutton-Brock m.fl., 1982).

Tal på avkom: 1 kalv med kvite prikkar (Samdal, Veiberg & Knutsen, 2003).

Rein (Rangifer tarandus)

Reinen er eit flokkdyr med ekstreme tilpassingar til eit liv på høg fjellet. Kroppen er kompakt med rett rygg. Øyrene er mindre og beina kortare enn på våre andre hjortedyr (NJFF, 2002). Halsen er kort, og snuten er heilt hårkledd. Beina har store klauver med innoverbøygde spiss (Braanaas, 1997). Dei store og breie klauvene brukast til å grave fram mat vinterstid, og ber godt i snoen (WWF, 2004). Sommarpelsen er vanlegvis mørk gråbrun, medan vinterpelsen er mykje lysare (Braanaas, 1997). Pelshåra i vinterpelsen er hole og luftfylte, noko som aukar varmemagasininga tydeleg (WWF, 2004).

Både reinbukken og simla har gevir. Reinsbukken har det største, og det er best utvikla mot brunsten i september og oktober. Geviret til simla sit på i kalvingstida, og ho brukar geviret til å forsvarar kalvane. Hos kalvane har geviret vekse fram allereie fyrste hausten. Det er helst to enkle taggar, men kan òg vere greina. Reinen kan ha fått det største geviret sitt som 4-åring. Det har då ein augetagg og ein issetagg, men det varierar med kor mange taggar det er elles. (Braanaas, 1997). Geviret er fullt utvikla og feiast i september. Det fellast i desember-januar. Simlene som har mindre gevir, ber det fram til kalvinga i mai. (Björvall & Ullström, 1997).

Klasse: Pattedyr (Mammalia) **Underklasse:** Høgareståande placentale pattedyr (Eutheria)

Orden: Partåa (Artiodactyla) **Underorden:** Drøvtyggarar (Ruminantia)

Familie: Hjortedyr (Cervidae) **Underfamilie:** Odocoilinae

Utbreiing: 23 stammar i Sør Noreg, nord for Dovre finst det berre tamrein (WWF, 2004).

Biotop: Høg fjellet, bjørkebeltet og delvis ned i barskog (Braanaas, 1997).

Føde: Om sommaren; gras, urter, molter, lauv av vierartar og bjørk, sopp og bær. Om vinteren; hovudsakleg lav, men òg tørt gras og buskevekstar (Braanaas, 1997).

Storleik: Bukkane veg frå 120-200 kg. Simlene veg frå 50-100 kg. Kroppslengda er 185-215 cm, medan skulderhøgda er frå 105-120 cm. Simla er kortare og lågare (Braanaas, 1997).

Alder for kjønnsmodning: Om lag 1 ½ år (Braanaas, 1997).

Paringstid: September til oktober, men òg i november (Braanaas, 1997).

Drektighetstid: Ca. 225 døgn (NJFF, 2002).

Tal på avkom: 1 kalv (NJFF, 2002).

Rådyr (*Capreolus capreolus*)



Rådyret er det minste av hjortedyra. Dei har lange spinkle bein der bakbeina er noko lengre enn frambeina. Ryggprofilen er litt bogen. Rådyra har store auge og øyre. På oversida av snuten går eit svart tverrband, og leppene er kvitvorne (Braanaas, 1997). Den kvite spegelen som er mest framtrudande i vinterdrakt, utvidar seg ved forstyrringar og fungerer då som eit åtvaringssignal. Råene har ein karakteristisk hårdusk bak spegelen. Dette kallast skjørtet. Hanndyra har ein karakteristisk hårdusk under buken, som kallast penselen (Holthe, Pedersen & Hårstad, 2001). Sommarpenselen er raudbrun, medan vinterpenselen er gråbrun (Björvall & Ullström, 1997).

Råbukken har som regel dei største gevira i 4-5 års alderen. Ein velutvikla rådyrbukk har eit gevir på 20-30 cm og med tre taggar på kvar side, såkalla sekstaggjar. Så tidleg som ½ år gammal utviklar råbukken rosenstokkar og eit lite gevir. Dette geviret feiast og fellast på vinteren. Deretter fortsett den eigentlege gevirdanninga. Geviret veks ut i desember-januar. Geviret er ferdig utvikla og basthuda feiast i april-mai (mars-juni) I oktober-desember fell bukkane geviret (Holthe, Pedersen & Hårstad, 2001).

Klasse: Pattedyr (Mammalia) **Underklasse:** Høgareståande placentale pattedyr (Eutheria)
Orden: Partåa (Artiodactyla) **Underorden:** Drøvtyggarar (Ruminantia)
Familie: Hjortedyr (Cervidae) **Underfamilie:** Odocoilinae

Utbreiing: Finnast i det meste av landet (Braanaas, 1997).

Biotop: Tette skogområde, fuktskog og kantsoner mot innmark (NJFF, 2002).

Føde: Har svært selektivt næringsval. Om sommaren; næringsrike urter, gras og friske skot frå buskar. Om vinteren; lettfordøyeleg og næringsrik markvegetasjon (NJFF, 2002).

Storleik: Bukken veg 29-42 kg, medan råa/geita veg 25-36 kg. Begge er 95-135 cm lange, og skulderhøgda er på 65-75 cm (Braanaas, 1997).

Alder for kjønnsmodning: Omlag 1 år (Braanaas, 1997).

Paringstid: Frå midten av juli til slutten av august (Braanaas, 1997).

Drektighetstid: Ca. 290 dagar (10 månadar) - forsinka fosterutvikling (Lambert, 2001).

Tal på avkom: Vanlegvis 1-3, av og til 4 kje/killingar med kvite prikkar, (NJFF, 2002).

2 Gruppeåtferd

Sosial åtferd er samvirke mellom to eller fleire dyr som resulterer i samarbeid, samhandling eller konflikt. Dyra konkurrerer om materielle godar, ly, oppmerksomd, og det å finne ein plass i hierarkiet (Aarnes, 2004).

Gruppeåtferda viser korleis dyra organiserar seg i grupper. I alle høgare former for liv har dei enkelte artane ein typisk gruppestorleik der dei funksjonerar mest effektivt. Det å leve i små grupper eller i flokkar gjer at næringsøket og predatorunnavikinga blir lettare. Andre kan vere solitære, til dømes minken, og dei lever i territorium dei sjølv forsvargar og der ingen andre dyr har tilgang. Denne ekstreme forma for isolasjon går dei vekk frå berre i ei kort periode under paringstida og vender deretter tilbake til sine egne omgjevnadar (Morris, 1990).

Mange hjortedyr lever i små, sosiale grupper slik som elg, hjort og rådyr. Men elgen og rådyret er einstøingar samanlikna med hjorten. Villreinen lever i store flokkar. Det er ikkje tilfeldig om ein dyreart lever i flokk eller ikkje. Åtferda har ved naturleg seleksjon i laupet av fleire tusen år tilpassa seg føde og predatortrykk. Hjortedyr som lever på opne sletter, savannar eller høg fjell har stor nytte av å beite mange saman. Dei kan då hjelpe kvarandre med å halde utkikk etter farar (Cederlund & Liberg, 1996).

Det er både fordelar og ulemper ved desse levemåtane. Å leve aleine har den fordelan at det ikkje blir stor konkurranse om føda, medan ulempa er at ein kan bli eit lett bytte for predatorar. I tillegg blir næringsøk og inntak mindre effektivt. Ulemper ved å leve i grupper eller flokkar er at det blir konkurranse om føda, beitegrunlaget blir raskt vekke, parasittar og sjukdommar kan spreie seg. Fordelane er at fleire kan halde utkikk etter predatorar, dyra får eit meir effektivt næringsinntak og dyra får vern mot kulde og insekt (Andersen, Mysterud & Lund, 2004). Opptrekking av stiar om vinteren er òg ein fordel (Cederlund & Liberg, 1996).



Ein flokk reinsdyr på beite (Foto: Jon J. Meli)

2.1 Elg

Elgen er i høg grad ein einstøying, men i samband med brunsten sluttar oksen seg til grupper med ku og kalv (Mathiasson & Dalhov, 1988). Under brunsten jagar oksane vekk underlegne konkurrentar og følgjer brunstige kyr. På denne tida kan ein sjå okse, ku og årskalvar saman. Dette er ein tilsynelatande tilfeldig familieidyll (Mathiasson & Dalhov, 1988).

Frå fødselen av og heile sommaren lever mor og kalv/kalvane isolert. Elgkua jagar vekk andre dyr, inklusivt andre elgar. Kalven følgjer mora fram til ho skal kalve på nytt. Då blir han avvist, men kan igjen utpå hausten oppsøkje mora og opphalde seg saman med ho og den nye kalven utover vinteren (Reimers, 1981).

Etter brunsten kan oksane slå lag med ku og eventuelle kalvar. Familiebindinga kan ofte vere stabil og bestå i lengre tid. Men like ofte kan oksen forlate følgje og leve sitt eige liv, eventuelt saman med andre oksar. Det er ikkje noko fast mønster i elgen sin gruppeåtferd, og gjennom vinteren og sommaren kan me treffe på alle kombinasjonar av kjønn og alder. Store flokkar av elg er eit fenomen som synast å henge saman med store snøvintrar (Reimers, 1981).



Elgokse og elgku med kalv

(Foto: Jon J. Meli)

2.2 Hjort

Den sosiale organiseringa varierar både gjennom året og mellom kjønnna (Samdal m. fl., 2003). Om vinteren lever hjorten i flokkar. Storleiken kjem ann på tettleiken. Der hjorten er talrik, dannar hindene flokkar på eit hundretals dyr eller meir, medan nokre få bukkar held saman. Kjønnna held seg altså kvar for seg. Hindene leiast ofte av ei eldre erfaren hind. Om våren følgjer kalvane framleis mora. I mai og juni når hindene føder på nytt, jagast fjorårskalvane vekk for ei tid, men dei samlast snart igjen med mor og nyfødde søsken. Om sommaren held hinder og kalvar framleis følgje. Fjorårskalven startar etterkvart eit sjølvstendig liv, men inngår i hodyrflokken (Mathiasson & Dalhov, 1988).

Gjennom sommaren lever fostringsgruppene, som består av hinder med årskalv og fjorårskalv og enkelte unge hanndyr, separert frå dei vaksne hannhjortane. Dei vaksne hannhjortane vandrar omkring enkeltvis eller i små grupper på to-tre dyr. I opne landskapstypar finn me større grupper både mellom fostringsgruppene og mellom hanndyra enn tilfellet er i tette skogsområde. Dette heng truleg saman med at fleire dyr i flokken gjev større vern i opent terreng enn få dyr. Den sosiale kontakta mellom vaksne hannhjortar og dei andre er generelt avgrensa til paringssesongen. Av og til kan dei vaksne hannane slå seg saman med hinder og ungdyr på overvintringsplassane, men det meste av året held dei seg i eigne område (Reimers, 1985).

Etter brunsten forlèt hindene revirhjorten sitt harem og samlast igjen med årskalvar og resten av hodyrflokken. Til å byrje med vandrar bukkane mest aleine, seinare slår dei seg saman i flokkar på opptil 10 dyr, men mange gamle bukkar held fram med å leve for seg sjølv (Mathiasson & Dalhov, 1988).



Bukk med harem (Foto: Anne Bjørnstad)



Gruppe med hjort (Foto: E. Haarberg)

2.3 Rein

Villreinen er eit utprega flokkdyr, og flokkane er store. Flokkstorleik og struktur (kjønns- og alderssamansetnad) varierar gjennom året avhengig av behovet for vern mot rovdyr og insekt, og tilgang til beite (Isaksen m.fl., 1998).

Som flokkdyr er reinen den mest sosiale av våre hjorteviltartar. I reinen sin flokkstruktur finst eit sosialt rangsystem kor bukkane med store gevir rangerar øvst. Under paringstida om hausten dannast store flokkar ved at dyr av begge kjønn og alle aldersgrupper samlast (NJFF, 2002). Bukkar, simler og ungdyr går i same flokk frå brunsttida om hausten til kalvingstida rundt midten av mai. Då skil bukkane lag med resten av flokken og dannar eigne småflokkar på normalt 5-10 dyr, av og til større (Høiland m.fl., 2004). Generelt senkar tal på dyr i flokkane med det resultat at tal på flokkar aukar. Dette heng sannsynlegvis saman med redusert tilgang til næring, som på grunn av sno finnast i smålommer spreidd i fjellet (Reimers, 1985).

Når kalvingstida nærmar seg, samlast dei drektige simlene i kalvingsområda, og simleflokkane splittast på ny. Dei støyter bort fjorårskalv og gjeldsimler. Ut over sommaren dannar simler med kalv igjen ein felles flokk med gjeldsimler og ungdyr (NJFF, 2002). Dei eldre bukkane vandrar rundt i småflokkar til dei ut på hausten oppsøker simler og ungdyr igjen (Reimers, 1985).

Flokkdyr kan ha "vakter" som følgjer spesielt godt med omgjevnadane i tilfelle rovdyrangrep. Reinsflokkane har såkalla "vêrsimler" som held seg i utkanten av flokken for å oppdage moglege fiendar. Dette er som regel simler utan kalv, og dei er ofte i dårleg kondisjon på grunn av mindre tid til beiting. Reinsflokkane reagerar på ulike måtar ved fare. I alle flokkar søkjer reinen saman, noko som er et instinkt dei har innebygd mot ytre truslar. Flokken vil òg som regel trekkje opp i høgden. Ein villrein flokk i fare trekkjer saman og byrjar å gå i ring (Villreinrådet i Noreg, 2000).



Reinen si flokkåtferd ved fare
(Foto: Jon J. Meli)

2.4 Rådyr

Ein viktig orsak til at rådyret sin suksess er at det viser ein stor grad av fleksibilitet når det gjeld sosial organisering, slik at denne tilpassast dei varierende høva dyret lever under (Andersen, Mysterud & Lund, 2004).

Rådyret er ein kvalitetsbeitar med eit svært selektivt næringsval som nyttar urter, blad og skot frå buskar og tre. Sidan rådyra konkurrerar om den same maten, er det vanskeleg for dei å beite mange saman. I skogen er det heller ikkje like viktig å vere fleire for å oppdage predatorar. I staden for synet, er det høyrsla og luktesansen som er dei viktigaste sansane. Miljøet har stor tyding for gruppestorleiken til rådyra. Når dei beiter ute på opne jorder går dei mykje tettare saman i grupper enn når dei beiter i skogen. (Cederlund & Liberg, 1996).

Rådyret er minst selskapeleg i sommarhalvåret. På denne tida av året ser ein sjeldan fleire vaksne dyr saman (Cederlund & Liberg, 1996). I grove trekk har alle rådyr ein periode på sommaren der dei lever såkalla solitært. Det vil seie at råene, som har delvis overlappende kjerneområde, oppheld seg aleine saman med kalvane sine. Råbukken går einsam rundt i terrenget og markerar revir og sørgjer for at andre bukkar held seg vekk (Andersen, Mysterud & Lund, 2004). Råbukkane hevdar revir i perioden mai-august (NJFF, 2002).

Seinare på hausten, om vinteren og tidleg på våren, dannast større eller mindre grupper av dyr, såkalla klanar. Er rådyra mange nok lever dei i flokk. Fordelar ved å leve slik, er at det er fleire som kan halde utkikk etter farar. I tillegg får dei eit meir effektivt næringsinntak (Andersen, Mysterud & Lund, 2004).



(Foto: Per Ole Halvorsen)



(Foto: Bjørn Brendbakken)

Gruppe med rådyr

3 Paringsåtfærd

Der er ein nær samanheng mellom paringsåtfærd og reprodutiv suksess. Eit dyr som møter eit anna individ av same art, vil anten sjå på det som ein konkurrent, alliere seg med det eller ikkje bry seg om det. Desse reaksjonane er avhengig av om det er i paringsperioden eller ikkje. Mange artar har spesielle kurtiseritural med faste instinktive mønster. Kurtisen sikrar at paringa skjer innan same art og at seksualpartnaren ikkje blir oppfatta som ein trussel. Eit korrekt ritual sikrar at individ som parar seg er i rett fysiologisk tilstand (Aarnes, 2004).

Dersom hannane ikkje deltek i oppfostringa av avkomet, er det viktig at hannen kan få vist seg fram før paringa. Reproduksjonssuksess og utvikling av sekundære kjønnskarakterar kjem frå konkurranse mellom hannane og hoene sitt partnerval. Det at hannane kjempar mot kvarandre gjev kraftigare seksuell seleksjon. Hannane har ofte sekundære kjønnskarakterar som utviklas spesielt under brunsten (Aarnes, 2004).

I brunsten endrar hjortedyra åtfærd i stor grad. Ulike miljøfaktorar som mengd dagslys, luktestoff frå hodyra og tidlegare brunsterfaringar set i gang hormonproduksjonen hos hanndyra. Testosteronnivået aukar sterkt. Dette fører til at geviret sluttar å vekse og mistar basten. Dei kraftige nakke- og brystmuskulane utviklast, og det veks ut eit langt ragg i nakke og hals. Vekst av ragg i nakke er døme på sekundære kjønnskarakterar og er særskilt for elg, hjort og rein. I tillegg aukar storleiken på testiklane, og spermieproduksjonen som startar i byrjinga av august, aukar vesentleg (Meisingset, 2003).

Hodyra si rolle i brunsten er mindre kjend enn hanndyra si rolle. Dei tek truleg eit aktivt val av paringspartnar. For hodyra er det viktig å få para seg med dei beste hanndyra. Eit dårleg val kan føre til at avkommet får uønska arveeigenskapar frå hannen (Meisingset, 2003).

Hodyra viser få ytre teikn på at dei er i brunst, bortsett frå at den ytre kjønnsopninga svulmar litt opp. Når det gjeld åtfærd er den einaste endringa at dei tolererer bukken/oksen sitt nærvær betre enn elles (Cederlund & Liberg, 1996).

3.1 Elg

Brunsten byrjar om hausten når lengda på dagane blir kortare. Lyset påverkar hypofysen. Med avtakande lengd på dagane aukar produksjonen av kjønnsormon og spermiar i testiklane, gevirveksten avsluttast, basten tørkar inn og feiast og nakke og brystparti veks kraftig (Reimers, 1981). I månadsskiftet august-september er dei vaksne oksane i brunst og det visast i det ytre ved; sterkt nedsett fôropptak, endra utsjånad, oppsparking av brunstgroper og feiing av gevir mot buskar og tre. Det utspelast rituelle positurkampar og den sosiale rangorden bestemmast (Reimers, 1981).

Kyrne brunstar som regel i midten av september, og dei er mottaklege for befruktning i ca. eit døgn. Ein reknar med at yngre kyr kjem seinare i brunst enn dei eldre. Dersom ei elgku ikkje blir befrukta i sitt fyrste mottaklege døgn, vil ho etter ca. tre veker, kome i ny brunst. Slike ombrunstar vil bli gjenteke fleire gongar utover hausten og vinteren dersom ho ikkje blir befrukta (Reimers, 1981). Medan oksane vandrar omkring, oppheld kyrne seg i sitt vanlege leveområde under heile brunsttida og ventar på å bli bedekt (Andersen & Sæther, 1996).

Den norske elgen lever i skogområde eller i opne område. Her dannar ikkje oksen harem. Slike paringsssystem førekjem helst i opne område som til dømes i høgareliggande fjellstrøk. I tillegg må bestanden ha ein alders- og kjønnsamansetnad som berre i lita grad blir påverka av jakt. Når brunsten nærmar seg, byrjar oksane å vandre omkring. Oksen held seg i nokre dagar nær ei brunstig ku, parar seg og vandrar så vidare til neste paringsvillige ku (Andersen & Sæther, 1996). Elgen er polygam og kan bedekke fleire kyr i laupet av ein paringssesong. Dersom høva ligg til rette for det, kan ein elgokse bedekke opptil 12 kyr i laupet av brunsten (Frislid & Rom, 1985). Her er det berre tal på tilgjengelege kyr som verkar avgrensande (Andersen & Sæther, 1996).

Når kua er paringsvillig og oksen registrerar den rette lukta, hevar han hovudet og vrengr overleppa. Før sjølv paringa blir det utført eit forspel/kurtise som er ein føresetnad for eit vellykka resultat. Oksen nærmar seg kua frå sida og legg hovudet på kua sine skuldrer eller hals. Etter ein serie av vellykka tilnærmingar følgjer sjølv paringa. Ho er kortvarig, men kan gjentakast etter ei tid (Reimers, 1985).

3.2 Hjort

Brunsten varar i hovudsak frå oktober til november. Men brunsten kan starte allereie i september hos dei største bukkane (NJFF, 2002). I denne perioden kan me høyre det karakteristiske brølet frå bukkane (Samdal m.fl., 2003). Når paringstida når sitt høgdepunkt i midten av oktober, er bukkane lite fryktsame og kan vere direkte aggressive. Den dominerande bukken opptreer veldig aggressivt ovanfor andre bukkar, og tolererar vanlegvis berre hinder, kalvar og enkelte unge bukkar. I tillegg til dei vanlege fysiologiske endringane som skjer hos dei fleste hjortedyra under brunsten, får bukkane ein stor, svart flekk under buken (Reimers, 1985).

Hjorten er polygam og bukkane dannar harem. Haremet består av ei gruppe hinder, kalvar og ungdyr. Gruppa består sjeldan av fleire enn to-fire dyr, der ei eller to hinder er kjønnsmogne. Medan dei i Mellom-Europa er meir talrike, rundt 15-20 dyr. Haremsbukken ser det som si hovudoppgåve å halde haremet samla og jage vekk alle rivalar (Reimers, 1985). Bukken passar på og gjetar hindene i haremet, særleg dersom ho er i eller nærmar seg brunst. Bukkane jagar og hersar med hindene sannsynlegvis for å markere nærværet og kvaliteten sin overfor dei. Bukkane legg hovudet bakover med tunga ut og avsluttar med ei brøleperiode etter ei slik gjeteseanse. Bukkane kan ofte slikke og lukte på hindene anten i hovudet eller ved kjønnsopninga (Meisingset, 2003).

Brunstaktivitet inkluderar brøling, gjeting, jaging og kjemping (Clutton-Brock m.fl., 1982). Bukkane sin brunstaktivitet skal signalisere bukken sitt nærvær og kvalitetar til andre bukkar og til hindene, og han skal påverke hindene til å kome i brunst og få egglysing på eit gunstig tidspunkt (Meisingset, 2003).

Hindene tillet berre paring i om lag 20 timar rundt egglysingstidspunktet. Dersom ho ikkje blir para da, vil ho få ei ny egglysing ca. 18 døgn seinare, fleire gongar dersom det ikkje er bukkar tilstades eller paringa var mislykka. Paringssekvensar involverar som regel fleire paringar over ei periode på ein time eller meir. Bukken sin sædavgang kan gjenkjennast ved eit kraftig støyt som får bukken til å stå heilt oppreist. Etter paringa mistar bukken interessa for hinda (Meisingset, 2003).

3.3 Rein

Brunsten startar i september-oktober. Store bukkar samlar eit harem som forsvarast mot unge bukkar og eldre konkurrentar. Men storbukken si evne til å halde saman haremnet er avhengig av tal på simler. Grensa for ei effektiv forsvaring av haremnet ligg på 20-40 simler hos villrein (Mathiasson & Dalhov, 1988). Når på hausten brunsten og paringa skjer, er avhengig av reinen sin kondisjon. Under gode høve startar brunsten i slutten av august og paringa i midten av september. Under dårlege høve blir begge forsinka med opptil ein månad (Reimers, 1985).

Eggløysinga (ovulasjonen) skjer sannsynlegvis i laupet av eller umiddelbart etter dei 24 timar simla er i brunst. Dersom befruktninga av egget ikkje skjer, kjem simla i ny brunst med ny eggløysing etter 11-20 dagar. Simlene kan ha fleire slike ombrunstar utover hausten, med det resultat at dess seinare befruktninga skjer, dess seinare fødast kalven. Dei største og mest energiske bukkane kan pare opptil 8-10 simler per døgn. Ein slik aktivitet kan dei klare i maks 10-15 døgn. Etter dette er bukkane seksuelt sett udyktige. Sjølv bedekkinga skjer hurtig. Simla står stille eller rører seg sakte framover. Er ho ikkje villig, vil ho springe vekk (Reimers, 1985).

Under brunsten feiast gevira, nakkemusklane veks kraftig og dyra blir meir irritable mot andre bukkar som kan truge deira sosiale posisjon. I tillegg kan ein merke ei svak heving av dei ytre kjønnsdelane (Reimers, 1985). Bukkane urinerar på bakbeina sine under brunsten. Dette er gjer at dei utviklar ei ganske eigenarta og gjennomtrengande lukt. Bukkane blir òg meir urolege når brunsttida nærmar seg, og dei har mindre tid til å ete. Simlene sin brunst er meir utydeleg. Nokre reineigarar opplyser at ein kan sjå at simla er paringsvillig ved at ho sjølv oppsøkkjer bukken. Det hender òg at dei spring opp på andre simler og er meir urolege enn vanleg (Schandy, 1998).



Reinsdyrbukk og simle i brunst (Foto: Jon J. Meli)

3.4 Rådyr

Brunsten og paringstida til rådyra er frå midt på sommaren frå juli til slutten av august. Frå april-mai og til byrjinga av september er hannane territoriale, og hoene fordelar seg i territoria enkeltvis eller i mindre grupper, oftast familiegrupper (Reimers, 1985). Reint fysiologisk ser ein ingen forandring hos bukkane under brunsten (Cederlund & Liberg, 1996). Markering av territorium gjeng føre seg ved feie- og skrapemerke, andre markeringar, lukt og aggressive positurar. Etter det lange forspelet som startar i april-mai, finn paringa stad i slutten av juli og fram til midten av august (Reimers, 1985).

Frå elg, hjort og rein kjenner me til at hodyra kan kome i brunst fleire gongar utover hausten. Denne moglegheita har ikkje rågeita på grunn av den forsinka fosterutviklinga som fører til at geita ikkje kan ha fleire brunstperiodar (Andersen, Mysterud & Lund, 2004). Forsinka fosterutvikling vil seia at det befrukta egget stoppar i utvikling og vil ikkje feste seg i livmora før i desember-januar (NJFF, 2002). I sitt einaste reproduksjonsforsøk slepp geita egga frå ovaria og etterlet gule lekam. Denne lekamen vil ikkje tilbakedannast dersom egget ikkje befruktast, slik som hos dei andre hjortedyra. Rådyrbukken må difor innfinne seg til rett tid (Andersen, Mysterud & Lund, 2004). Denne forsinka implantasjonen utsett fosterutviklinga med ca. fire månadar (Cederlund & Liberg, 1996).

Bukken er befruktingsdyktig heile sommaren, og det er difor råene som avgjer når brunstaktiviteten mellom kjønna byrjar (Cederlund & Liberg, 1996). For å annonsere at brunsten nærmar seg, skil geita ut eit hormon (feromon) 7-10 dagar før brunst som signaliserar tilstanden hennar. Sjølvgeita må gå føre seg i laupet av ein 24-36 timars periode (Andersen, Mysterud & Lund, 2004). Brunstlukta formidlast via urin og ulike hudkjertlar. Bukken kontrollerar råa sin status ved at han strekkjer snuten i været og dreg overleppa tilbake når råa urinerar. Denne åtferda kallast "flehmen", og gjer at luktinntrykket intensiverast (Cederlund & Liberg, 1996).

Som innleiing til paring, driv bukken geita framom seg i ei vill forfølgingsjakt inntil ho er paringsvillig. Dette skjer ofte i ringar som ser ut som åttetal, såkalla hekseringar (Hofmann, 1999).

4 Kampåtferd

I ei tøff verd er det ofte mangel på ressursar. Eit dyr treng mat, eit territorium, og når den tid kjem, ein make. For å oppnå desse tinga, må dei enkelte gongar kjempe mot dyr av sin eigen art. Kampåtferd er døme på korleis dyra forsvargar territoria, etablerar sosiale hierarki, spelar trugande, og som ein siste utveg, kjem i kamp (Attenborough, 1991). Individ kan truge inntil det gjev tilgang til mat, territorium eller partnar. Rituell åtferd hindrar at konkurrentane skadast under utøvinga av agonistisk åtferd. Individida prøvar å sjå større og mektigare ut (Aarnes, 2004).

Det er ved kampåtferd under brunst at geviret til hjortedyra kjem til sin rett. Den viktigaste funksjonen med geviret er oppretting og vedlikehald av sosial struktur, og då spesielt i samband med paringsåtferd og territoriemarkering. Tap av gevir kan føre til at dyret fell på den sosiale rangorden. Det er sjeldan at det oppstår direkte kamp mellom bukkane/oksane. Dei har som regel allereie før brunsten etablert ein viss rangorden seg imellom. Dersom dei ikkje kjenner kvarandre frå før, kan det oppstå ein del posering, skubbing fram og tilbake og trugande brøling. Det er helst når bukkane/oksane er jamne, at kampar oppstår (Haktorson, 1999).



Kamp mellom to jamne hjortebukkar (Foto: Ukjent)

4.1 Elg

Når to oksar oppsøker ei brunstig ku, oppstår det krangel. Men i dei fleste tilfella blir det ikkje nokon verkeleg kamp mellom rivalane. Som regel vil oksane ved demonstrative rørsler og lydar, og ved å demonstrere gevira og kroppen sin storleik og kraft, få rangordninga avgjort på fredleg vis. Den oxen som kjenner seg svakast, vil etter ein slik konfrontasjon trekkje seg tilbake. Berre dersom dei to oksane tilsynelatande er like sterke, blir saken avgjort ved kamp (Reimers, 1985).

To jamne elgoksar granskar kvarandre nøye og varsamt, samstundes som dei prøver å gjere eit så skremmande inntrykk som mogleg. I denne innleiande fasen prøver dyra seg stadig med finter og provokasjonar overfor motstandaren. Det hender òg at ein av oksane grev ei grop og urinerar i ho. Målet er at lukta skal irritere rivalen. Dersom ingen av oksane gjev seg, kjem neste fase i duellen. Oksane nærmar seg kvarandre front mot front, og set gevira varsamt mot kvarandre. I denne stillinga legg oksane alle krefter til og prøver å presse motstandaren tilbake. Denne fasen varer som regel berre nokre få minutt, men kan halde på i fleire timar, avbrote av pausar. Før eller seinare vil den svakaste gje seg og flykte, medan sigerherren jagar han eit kort stykke før han vender tilbake til kua (Reimers, 1985).

Alt talar for at geviret har si viktigaste oppgåve i samband med brunst. Geviret si form og storleik spelar ei viktig rolle når det gjel oksane si rangordning i samfunnet til elgen. Dess større geviret er, dess høgare opp på rangstigen kjem oxen. Kampene i brunsten avgjerast for det meste på grunnlag av geviret sin storleik. Geviret skal imponere motstandaren, stikk- eller stangeeigenskapane spelar mindre rolle. Stort gevir er altså ein fordel i striden om høg rang og om kven som skal få pare seg med flest kyr. Etter brunsten mistar geviret det meste av tydinga for elgen. Oksane kan no møtast utan at det oppstår kampar, og utan at det naudsynt å demonstrere gevirprakt for å understreke kven som er den sterkaste (Reimers, 1985).



Kampklar elgeokse (Foto: Erlend Haarberg)

4.2 Hjort

Ulike signal som skal uttrykkje bukken sin kvalitet, styrke og dominans er viktige for å unngå unødige kampar og risiko for skade og død hos bukkane. Grunnen til at bukkane utøvar dei ulike aktivitetane er mellom anna å vise nærvær og demonstrere eiga styrke. Kampar oppstår når bukkane på førehand ikkje kan avgjere kven som er dominant. Ein bukk som skjønner at han er underlegen, vil raskt trekke seg unna (Meisingset, 2003).

Bukkane viser dominans gjennom kroppsstorleik og kondisjon. Dess større og tyngre ein bukk er, dess større er den fysiske styrka. Dominansen avgjer tilgangen til hinder og retten til å få lov til å føre sine genar vidare. Kampane mellom bukkane følgjer visse ritual for å avgjere kven som er sterkast og mest dominant. Ein kamp mellom to bukkar startar med at dei møtast tilfeldig eller at ein bukk bevisst nærmar seg ein annan. Møte mellom to eller fleire bukkar kan føre til ein brølekonkurranse. Desse brølekampane kan vare i fleire minutt (Meisingset, 2003).

Ofte er synsinntrykk og positurar nok til å få den eine til å trekkje seg vekk. Ein haremsbukk er meir innstilt på kamp enn ein utfordrar. Dette fordi han har meir å tape og er villig til å ta større sjansar. Bukkane vurderar kvarandre og går side om side. Denne positurkampen bli kalla parallell gange og avsluttast med ein serie brøl frå begge bukkane, men mest intenst frå vinnaren. Dersom det framleis ikkje er avgjort kven som er sterkast, senkar dei hovudet og gjer geviret klart til kamp. Bukkane brakar så saman i ein intens kamp som kan vare frå eit par sekund til fleire minutt. Dette skjer gjenteke gongar til den eine står igjen som vinnar. Skadar oppstår ofte i slike kampar, og er ein stor risiko for den enkelte bukken (Meisingset, 2003).

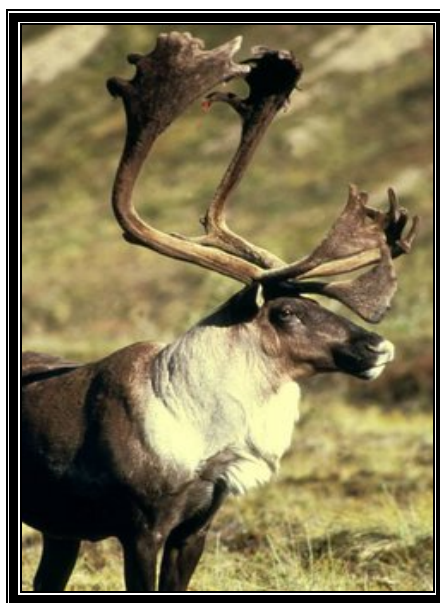
Det er i brunsten bukken sitt gevir kjem til sin rett. Geviret brukast til å markere posisjon og styrke. Dette skjer gjennom ulike åtferdspositurar overfor andre bukkar og ved direkte konfrontasjon, dersom begge bukkane er jamne i storleik og gevirutvikling. Geviret regulerer den sosiale rangen mellom bukkane. Geviret si form og storleik er med på å unngå direkte kamp fordi den sosiale rangordninga mellom bukkane i tillegg skapast gjennom synsinntrykk (Meisingset, 2003).

4.3 Rein

Yngre bukkar har mindre kropp og gevir, og dei kjem dessutan seinare i brunst. Deira klare underordna posisjon i gruppa signaliserast gjennom åtferda deira, og dei pådreg seg difor berre av og til direkte angrep frå dei eldre bukkane (Reimers, 1985).

Når det oppstår kamp mellom to bukkar dreiar det seg difor om jamnealdrande eller like store bukkar. Kampane utkjempast med gevira, og målet er å måle styrke utan å påføre motparten alvorlege skadar. Kampane kan frå tid til anna påføre partane meir eller mindre alvorlege skadar. Det hender av og til at gevira til to bukkar kan vikle seg saman, og utfallet kan i verste fall bli ein lang og smertefull død (Reimers, 1985).

Geviret fellast kvart år, men til ulik tid for dei to kjønna. Fellingsmønsteret blir sett i samanheng med geviret sin funksjon i reinen sitt sosiale system. Geviret brukast av bukken til å markere posisjon og styrke. Når paringa er over, har bukken gjort sin viktigaste jobb dette året. Vaksne bukkar fell gevira i desember-februar. Frå ein høg sosial posisjon i flokkane blir bukkane pressa langt ned på rangstigen. Simlene som på denne tida har geviret i behald, rykker dermed høgt opp i det sosiale systemet. Dette skiftet i dominansforhold om vinteren har ei viss tyding når det gjeld beitemoglegheiter for simlene (Reimers, 1985).



Reinsdyrbukk med feia gevir (Foto: Tore Wiers)

4.4 Rådyr

Mange trur at geviret er det perfekte drapsvåpen i blodige kampar. Fakta er at det er få registrerte tilfelle der kamputfallet endar med død, sjølv om det ofte kan gå ganske hardt for seg. Sjølv om rådyret er det einaste revirhevdande hjortedyret me har, finn ein tilsvarande hos mange andre artar. Felles for dei er at det er energikrevjande og risikabelt å sloss. Difor vil eit naturleg utval av dyr gjennom mange generasjonar sørgje for at dei dyra som er i stand til å signalisere styrka si og/eller oppfatte styrka til sine konkurrentar ha større suksess enn dyr som kastar seg inn i fatale kampar. Reproduksjonssuksess går ut på å få spreidd mest mogleg av sine genar til neste generasjon. I tilfelle der motstandarar er jamne vil kampar oppstå (Andersen, Mysterud & Lund, 2004).

Ulike typar åtfærd rådyrbukkane nyttar seg av når kampen om revira startar om våren;

Stirring - bukken står stille med reist hovud og stirar på ein annan bukk

Oppsøker - bukken går mot ein annan bukk medan han stirar på han

Stiv gange - hovudet er reist og føtene plantast demonstrativt i bakken

Parallell gange - to bukkar går side om side medan dei stirar på kvarandre

Vise sida - bukken vendar seg og viser sida til motstandaren

Risting av hovudet - ristar hovudet til høgre og venstre medan han går mot motstandaren

"Angrep" - bukken hoppar framover nokre meter mot motstandaren, men stoppar før kontakt og trekkjer seg vanlegvis tilbake i utgangsposisjon

Gevir 1 - bukken treff motstandaren med geviret anten i sida eller i ryggen

Gevir 2 - bukken hoppar framover med geviret mot motstandaren og treff han

Skubar/Pressar - bukkane står hovud mot hovud og prøver å presse motstandaren bakover

Bryting - "låser" gevira i kvarandre og sirklar rundt for å få motstandaren til å miste balansen.

Dess likare bukkane er når det gjeld gevirstorleik, dess større sjanse er det for at det blir fysisk kontakt mellom to revirhevdande bukkar. I kampar mellom ein revirbukk og ein inntrengar utan revir, er det svært sjeldan at kampane utviklar seg til fysisk kontakt mellom bukkane. I dei tilfella der begge bukkane ikkje er revirhevdande, er vinnaren både eldst og har størst gevir. Dersom begge bukkane er revirhevdande er det alderen som er avgjerande (Andersen, Mysterud & Lund, 2004).

5 Kommunikasjon

Hjortedyr kommuniserer med lyd, syn, lukt, berøring og kjemiske signal. Dette krev at signala kan bli motteke og tolka av dei andre i gruppa/flokken. Eit synssignal verkar raskt, men krev fri sikt. Lydsignal verkar over lang avstand og gjev informasjon om retning og om status på avsendaren. Lydsignal og syn er viktig for å finne partner mellom pattedyr, men lukt er viktigare. Luktkjertlar kan vere plassert ved auge, på kinna, i panna, på beina, mellom klauver, ved penis, basis av hale, i bakhovudet og i analregionen. Luktesansen blir brukt til å finne mat, artsfrendar, seksualpartnarar og predatorar. Kjemiske signal som styrer åtferda til og mellom individ, kallast feromonar, og er meir varige. Feromonane er spesielle luktstoff for kommunikasjon, og regulerar sosiale interaksjonar og reproduksjon (Aarnes, 2004).

Pattedyr har eit ekstra lukteorgan, det Jacobsonske-organ, som sansar kjemiske signal/feromonar. Dette finst i dei avlange holromma i underkant i nasebora og brukast til rangmarkering, for å vekkje frykt, seksuell stimulering med meir. Dette er eit viktig kommunikasjonsmiddel for hjortedyra. Når ein bukk/okse registrerar eit feromon, utløysast såkalla "flehmen". Då strekkjer bukken/oksen fram hovudet, lukkar naseborene og vrenger overleppa, slik at feromonet trekkjast ned i det Jacobsonske-organ. Denne åtferda er vanleg å sjå blant hanndyra under brunsten (Aarnes, 2003).

Elgen markerar brunstgroper med urin, reinsbukken og hjorten urinerar på sine egne bakbein og rådyrbukken markerar sitt fysiske revir med luktstoff som blir utskilt frå kjertlar. Denne luktmarkeringa blir gjort for å markere brunst og for å trekkje til seg hodyr (Linløkken, 2001).

Sosiale dyr, som mange av hjortedyra er, gjev alarmsignal for å kunne varsle dei andre medlemmane i gruppa om farar som gjer at dei flyktar eller søkjer skjul. Denne altruistiske åtferda finn me til dømes hos rådyret. Altruistisk åtferd betyr at individet reduserar sine egne moglegheiter, men gjev artsfrendar ein fordel. Foreldre kan ofre sine egne liv for å hjelpe avkommet. Dette vil auke sjansen for avkommet til å nå reproduktiv alder. Altruistisk hjelp til slektningar kan auke sjansane for å få overført genar til neste generasjon (Aarnes, 2004).

5.1 Elg

I område der oksar oppheld seg i lengre periodar under brunsten finn ein ofte brunstgrop. Her urinerar dei og rullar seg i sin eigen urin. Slik innsmjøring av pelsen er vanleg hos dei fleste hjortedyra. Midlartidig er det berre eit fåtal artar som grev gropar slik elgen gjer. Nord-amerikanske undersøkingar har vist at det er helst dei største oksane som lagar slike gropar. Små oksar rullar seg òg i desse gropene og får på den måten pelsen innsett med urin frå storoksen. Slik kan dei gjennom lukt gje inntrykk av det er ein storkar på veg (Andersen & Sæther, 1996).

Alt tydar på at målet med brunstgropene er å tiltrekkje kyrne. Denne teorien visast gjennom åtferda til kua når ho nærmar seg ei aktiv brunstgrop. Ho blir då svært uroleg, legg på øyrene og ho verkar tydeleg opphissa. Ofte prøvar ho å setje inn pelsen med urin frå gropa, og av og til urinerar kua sjølv i ho. Mykje kan tyde på at dette er åtferd som kan setje i gang egglysinga. Ein okse som er i stand til å lage ei stor brunstgrop vil difor ha betre tilgang på paringsvillige kyr (Andersen & Sæther, 1996).

Når oksen registrerar den rette lukta frå ei paringsklar ku, hevar han hovudet og vrengr overleppa. Bakgrunnen for denne åtferda er Jacobsons-organ som sit på elgen si overleppe. Med dette luktorganet kan oksen analysere kua sine lukststoff (Reimers, 1985). Elgen ser ikkje særleg godt i dagslys, men truleg betre i skumring og grålysning. Hørsel og luktesansane er svært godt utvikla (Braanaas, 1997).

Elgen har ein veldig hol, nesten hostande lyd ved uro og som åtvaringslyd (Bjærvall & Ullström, 1997). I paringstida gjev oksen frå seg ein gryntande naselyd som stig i styrke til eit ”yøh” eller ”oah”. Kua har ein lyd som minnar om knegging. Kua og kalven lokkar med ei litt klagande mekring eller breking (Braanaas, 1997).



Elgku med kalv (Foto: Jon J. Meli)



Elgokse (Foto: Jon J. Meli)

5.2 Hjort

Hjortebukken nyttar ei rekkje signal under brunsten, men mest kjend er brunstbrøla. Under brunsten sitt høgdepunkt kan bukken brøle heile dagen. Bukken si brølerate (tal på brøl og enkeltlydar per minutt) fortel andre bukkar og hinder om bukken sin storleik, kvalitet og kondisjon. Ein bukk som brølar meir eller mindre samanhengande, signaliserar styrke og kondisjon. Dette gjer han attraktiv for hindene, i tillegg til at det er ei åtvaring til andre bukkar (Reimers, 1981). Bukkane lagar òg endel korte grynt, eller dei ”gøyr”. Desse lydane er ofte retta mot andre dyr, helst unge bukkar etter at dei har blitt jaga vekk. Grynting kan òg brukast av unge bukkar som ikkje brølar, for å uttrykkje seg under brunsten (Meisingset, 2003).

Brølinga er sannsynlegvis det viktigaste signalet som bukkane nyttar under brunsten, og ho er viktig for å unngå kampar mellom bukkane. I tillegg uttrykkjer brøla bukken sin tilstand slik han er akkurat der og då. Hjorten sitt brøl er svært kraftig og ber to-tre kilometer. Lyden er nærast ei blanding av okseraut og bjørneraut. Brølet har ganske sikkert ein individuell profil, det vil seie at lyttande hjort ikkje berre registrerar at det ein annan hjort i terrenget, men òg at det dreiar seg om eit bestemt individ (Reimers, 1981).

Bukkane nyttar òg andre typar markeringar som feiing, luktmarkering og bading. Feieaktiviteten er på topp i midten av oktober. Orsaka er lite kjend, men åtferda har truleg samanheng med markering av revir eller territorium. Luktstoff spelar truleg ei viktig rolle i hjorten si sosiale åtferd. Spesielle kjertlar finst framom auga, mellom klauvspalter øvst på leggane og på halen. Enkelte av kjertlane er særleg aktive under brunsten. Sekretet dei produserar og som avsetjast i vegetasjonen har truleg tyding som signalsystem i samband med forplantinga (Reimers, 1981). Luktmarkeringar er åtferd der bukken gnir kinn, gevir eller preorbitalkjertlar mot landmerke innanfor brunstområda (Meisingset, 2003).

Under brunsten markerar dei vaksne bukkane sitt nærvær ved å sparke og grave opp sølegroper på myrar eller fuktige søkk i skogen. Bukkane tissar, grev, feiar og rullar seg i desse sølegropene. Andre dyr, både hinder og mindre bukkar, kan òg bade i desse brunstgropene. Alle desse aktivitetane spelar ei rolle i kommunikasjonen mellom dyra i brunsten. Hindene signaliserar òg brunsten sin gjennom ulike luktstoff som er assosiert med urin. Urinen får ei veldig spesiell lukt, men er svakare enn bukken si lukt (Meisingset, 2003).

5.3 Rein

Det er stort sett berre bukkar over tre år som er med i kampen om simlene. Ei til to veker før eggøysing byrjar bukkane å urinere på bakbeina. Dei smørjar òg andre kroppsdelar inn med urin, mellom anna halsragget. I denne perioden skil dei ut eit spesielt luktstoff i urinen som kan kjennast på lang avstand (Bevanger & Jorhøy, 2004).

Bukkane brukar òg auditive signal og kjem med spesielle lydar. Gjennom stimuli som framtoning, lukt og lyd, utløysar bukken eggøysing hos simlene. Desse vil etter kvart byrje å følgje den dominante bukken (Bevanger & Jorhøy, 2004).



Reinsbukk som urinerar på bakbeina (Foto: Tore Wiers)

5.4 Rådyr

Rådyret har luktkjertlar i panna, ved augo, i hasane og i klauvspaltene. Mykje tydar på at pannekjertlane og klauvspaltekjertlane er dei som blir brukt mest i samband med brunst og revirhevdning. Luktmarkeringar er ein viktig del av kommunikasjonen mellom rådyr.

Luktspåket verkar på to måtar. Det er direkte kommunikasjon mellom dyr som møtast, som til dømes bukken sin luktkontroll av råer han møter under brunsten for å sjekke i kva fase av brunstsyklusen ho er i. Den andre verkemåten er markeringar i terrenget (Moen, 1999).

Under brunsten er det to typar markeringar; skraping og feiing. Rådyra skrapar opp jordflekkear med framklauvene, såkalla skraping. Feiing er når dei flengjer borken av tre og buskar med gevira. Bukkane skrapar ofte i samband med konflikthar med andre bukkar og for å markere revir. Feiing er ikkje så vanleg i samband med slagsmål, men ofte feiar bukkane etter at kampen er over. Bukkane markerar òg når dei er aleine for å hevde revir. Råbukane byrjar å skrape i mars, medan feiinga byrjar i april. Dette kan forklarast med at basthuda ikkje lausnar før i april. Så lenge basten sit på, feiar ikkje bukken. Skrapinga og feiinga held fram i heile revirsesongen og sluttar i byrjinga av september, etter at brunsten er over. Bukkane markerar ikkje i vinterhalvåret med unntak av på liggjeplassane. Der skrapar rådyr i alle aldrar og kjønn. Ein trur at ein bukk må oppnå ein viss mogenskap, både fysiologisk og åtferdsmessig, før han markerar i særleg grad (Moen, 1999).

Truleg er råbukken si markering hovudsakleg retta mot rivaliserande bukkar. Det er påvisa at sekret frå rådyrets klauvspaltekjertlar avslørar kva individ det kjem frå, medan sekret frå hasekjertlane formidlar kjønn og alder. I følgje svenske rådyrforskarar, er det tenkeleg at luktkmarkeringane òg avslørar bukken sin status og kondisjon. Dette er viktig informasjon for geita når ho skal velje bukk (Moen, 1999). Rådyret markerar mest i sentrum av reviret.

Enkelte gongar kan ein finne flest feiingar og skrapingar i revirgrensene. Sannsynlegvis er det hormon og kjemikaliar som gjer at eit rådyr ut i frå lukta kan gjenkjenne kjønn og individ, samt kor sterk ein utfordrar er. Ein reknar med at brøling òg inngår i forsvaret av bukken sitt revir. Mest kjend er bukken si brøling om sommaren og dei korte bjeffa som både geiter og bukkar kan utstøyte når dei blir skremt. Når geita blir jaga under brunsten kan ho utstøyte såkalla hetslydar (Andersen, Mysterud & Lund, 2004)

6 Oppsummering

Elg, hjort, rein og rådyr tilhører hovdyrorden Artiodactyla, dei partåa klauvdyra og hjortefamilien Cervidae. Dei er alle ekte drøvtyggjarar (Ruminantia). Denne inndelinga gjer at desse hjortedyra har mange like trekk.

Som drøvtyggjarar vil dyra etter at dei har beita ei tid, leggje seg og tyggje drøv. Dette vil seie at mageinnhaldet blir støytt opp i munnen, togge grundig for andre gong og blanda med spytt før det blir svelgd på ny. Dei fire magane til dyra inneheld store mengder med magesyre og bakteriar som bryt ned plantemassen i vomma og lagar han om til næringsstoff som gjev energi til dyret. Dei manglar 1. tå, 3. og 4. er velutvikla og utstyrt med klover. 2. og 5. tå er biklovar som er mindre, og kan i nokon tilfelle mangle heilt. Desse biklauvane kan spreia ut for å auke bereflata (vanleg hos reinen) og blir kalla tåspissgjengarar. Elg, hjort og rådyr er styltegåarar, medan reinen er flytegåar (Aarnes, 2003).

I overkjeven har hjortedyra ingen framtennar, berre kinntennar. I kvar halvdel av underkjeven har dei vaksne dyra tre framtennar, ei hjørnetann og seks kinntennar (molarar, jekslar). Kalvane blir fødd med tre framtennar, ei hjørnetann og tre kinntennar. Augo er sidestilt slik at det er lett å oppdage predatorar. Øyro er ovale eller trekanta og sit høgt oppe på hovudet. Kroppen er så og seie fullstendig dekt av pels, bortsett frå snuten som er naken (snuten til reinen er dekt av hår). Dei skiftar pels vår og haust (Agropub, 2004).

Alle hanndyra har gevir. Geviret er dekt av bast/hud som er blodrik og hårkledd. Geviret feiast om våren hos rådyr og om hausten hos elg, hjort og rein (reinsimla er det einaste hodyret som har gevir). Dersom hodyra er i god kondisjon, kan dei føde kalvar livet ut. Ufruktbare dyr er svært sjeldne. Eldre hodyr som går utan kalv, er anten ikkje blitt bedekt om hausten, eller dei har mista kalven sin av ulike orsakar (Agropub, 2004).

Sjølv om det er mange like trekk å finne hos dei ulike hjortedyra, har dei likevel ulike strategiar når det gjeld forplantning/reproduksjon. Som ei oppsummering vil me ta for oss likskapar og ulikskapar hos dei fire hjortedyra når det gjeld gruppeatferd, paringsåtferd, kampåtferd og kommunikasjon.

6.1 Gruppeåtferd

Elgen er i høg grad ein einstøing, men i samband med brunsten, sluttar oxen seg til grupper med ku og kalv. Etter brunsten kan oksane slå lag med ku og eventuelle kalvar.

Familiebindinga kan ofte vere stabil og bestå i lengre tid. Men like ofte kan oxen forlate følgje og leve sitt eige liv, eventuelt saman med andre oksar. Det er ikkje noko fast mønster i elgen sin gruppeåtferd, og gjennom vinteren og sommaren kan me treffe på alle kombinasjonar av kjønn og alder. Store flokkar av elg er eit fenomen som synast å henge saman med store snøvintrar.

Hjorten lever som regel i flokkar om vinteren. Storleiken kjem ann på tettleiken. Der kronhjorten er talrik, dannar hindene flokkar på eit hundretals dyr eller meir, medan nokre få bukkar held saman. Kjønnna held seg altså kvar for seg. Den sosiale kontakta mellom vaksne hannhjortar og dei andre er generelt avgrensa til paringssesongen. Av og til kan dei vaksne hannane slå seg saman med hinder og ungdyr på overvintringsplassane, men det meste av året held dei seg i eigne område.

Reinen er det mest sosiale av dei fire hjortedyra og er eit utprega flokkdyr. Flokkstorleik og struktur (kjønns- og alderssamansetnad) varierar gjennom året avhengig av tilgang til beite og behov for vern mot rovdyr og insekt. Vaksne bukkar kan gå einslege på sommarbeite.

Rådyret er minst selskapeleg i sommarhalvåret. På denne tida av året ser ein sjeldan fleire vaksne dyr saman. I grove trekk har alle rådyr ei periode på sommaren der dei lever såkalla solitært. Det vil seie at råene som har delvis overlappende kjerneområde oppheld seg aleine saman med kalvane sine, medan råbukken fartar einsam rundt i terrenget og markerar reviret sitt. Seinare på hausten, om vinteren og tidleg på våren blir det danna større eller mindre grupper av dyr, såkalla klanar. Er rådyra mange nok, lever dei i flokk. Fordelane med det, er at fleire kan halde utkikk etter farar. I tillegg får dei eit meir effektivt næringsinntak.

6.2 Paringsåtferd

I brunsten endrar hjortedyra åtferd i stor grad. Ulike miljøfaktorar som mengd daglys, luktestoff frå hodyra og tidlegare brunsterfaringar set i gang hormonproduksjonen hos hanndyra. Testosteronnivået aukar sterkt. Dette fører til at geviret sluttar å vekse, og det mistar basten. Dei kraftige nakke- og brystmuskane blir utvikla, og det veks ut eit langt ragg i nakke og hals. Vekst av ragg i nakke og hals er særskilt for hjorten, men rein og elg utviklar òg dette ragget (døme på sekundære kjønnskarakterar). I tillegg aukar storleiken på testiklane og spermieproduksjonen, som startar i byrjinga av august.

Sjølv om dei fleste hjortedyra er polygyne, finst det store variasjonar mellom artane i korleis høva mellom dei to kjønna er organisert. Hos nokre artar, til dømes hos rådyra, forsvargar hannen eit område der berre nokre få hoer held til. Etterkvart som dei blir brunstige, bedekker han dei. Hos andre artar forsvargar ikkje hannen eit bestemt område, men ei gruppe av hoer. I dei tilfella der tilgangen på hoer er svært god, kan det bli danna såkalla leikar eller harem. Då forsvargar hannane eit lite territorium mot andre hannar. Slike område med god tilgang på hannar, oppsøkjast av mange hoer. Desse vel å pare seg med ein av hannane ut frå bestemte kriterier (storleik, lokalisering av territoriet innanfor leiken, hannen sitt gevir) Hos hjorten finn ein slike haremsdanningar.

I tilfelle der verken hoene eller områda dei oppheld seg i er mogleg å forsvare for hannane, vil hannane vandre vidt omkring. Når han møter eller blir oppsøkt av ei hoe, vil han vakte ho mot andre hannar til ho er bedekt. Eit slikt system ser ut til å dominere i bestandar der tettleiken av dyr er liten eller i uoversiktlege område, til dømes i tett skog. Eit slikt paringssystem finn me i mange område hos elgen. Ei anna type paringssystem finn me hos artar som villrein. Her går begge kjønn saman i store flokkar, og hannane forsvargar grupper av hoer eller enkelt hoer.



Hjort som brølar under brunst (Foto: Anne Bjørnstad)

Rådyret er spesielt i høve til dei andre hjortedyra våre ved at det er territoriehevande. Territoriesystemet har som formål å sikre dei enkelte individa ein jamn og god tilgang på godt sommarbeite. I tillegg blir dei vaksne bukkane sikra ein god formeiringssuksess. Det er to viktige forskjellar mellom paringsåtferda hos rådyr og andre hjortedyr. For det fyrste føregjeng markeringa hos rådyr i geografisk avgrensa territoria. Hos elg og hjort er hevding av territoria mindre bunde til faste område. For det andre startar markering av territoria og brunståtferd hos rådyr rundt to veker før geviret feiast, og varar til paringa er over ca. 1. september. Hos hjort og elg er markeringa av territoria og posisjon berre knytt til brunst og paringstid. Aggresjonen hos bukkane aukar med alderen og er tydleg frå den tida dei er klare til å feie. Ettersom dei eldre bukkane feiar fyrst og er dei mest aggressive, vil dei vere tidlegare ute med territoriehevdinga enn dei yngre.



Kronhjort klar for kamp (Foto: Erlend Haarberg)



Råbukk med feia gevir (Foto: Kai Jensen)

6.3 Kampåtferd

Alt talar for at geviret har si viktigaste oppgåve i samband med brunst. Geviret si form og storleik spelar ei viktig rolle når det gjeld hanndyra si rangordning i samfunnet. Dess større geviret er, dess høgare opp på rangstigen kjem hannane. Kampane i brunsten blir for det meste avgjort på grunnlag av geviret sin storleik. Geviret skal imponere motstandaren, stikk- eller stangeeigenskapane spelar mindre rolle. Stort gevir er altså ein fordel i strida om høg rang og om kven som skal få pare seg med flest hodyr. Etter brunsten mistar geviret det meste av tydinga for hanndyra. Bukkane/oksaner kan no møtast utan at det oppstår kampar, og utan at det naudsynt å demonstrere gevirprakt for å understreke kven som er den sterkaste.

Utsjånad og mogleg funksjon til geviret varierar i stor grad og gjenspeglar artane sine sosiale forhold. Kroppsleg store artar, som til dømes elg og hjort, har proporsjonalt større og meir utvikla gevir enn mindre artar. Dei dannar òg større grupper eller harem under brunsten. Dette fører til gjentekne konfrontasjonar med andre hanndyr, og følgjeleg må dei ha store, velutvikla gevir for å kunne hevde seg i reproduksjonen.

Rådyret sitt vesle gevir krev ein forholdsvis liten energiinnsats for å utvikle seg fullt ut. Gevirutviklinga går temmeleg raskt, men er energikrevjande sjølv for rådyret, sidan det er så lite kroppsleg sett. Hos rådyret blir likevel berre nokre få prosent av den årlege energiomsetninga brukt til oppbygging av gevir. Hos elg, hjort og rein kan energiomsetninga vere 4-5 gonger høgare. Samanlikna med andre hjorteviltartar er utsjånaden på geviret til rådyret forholdsvis einsarta mellom ulike aldersgrupper og individ. Hjortedyra sine leveområde kan òg ha noko å seie for storleiken på geviret. Reinen som lever i opne område i høg fjellområde har dei største gevira i høve til kroppsstorleik samanlikna med dei andre hjortedyra.

Det er sjeldan at det oppstår alvorlege kampar. Felles for dei fire hjortedyra er at det er energikrevjande og risikabelt å sloss. Eit naturleg utval av dyr gjennom mange generasjonar vil sørgje for at dei dyra som er i stand til å signalisere styrke og/eller oppfatte styrka til konkurrentane sine, har større reproduksjonssuksess enn dyr som kastar seg inn i fatale kampar. I tilfelle der motstandarane er jamne vil det oppstå kampar.

Ofte vil synsinntrykk og positurar vere nok til å få den eine til å trekkje seg vekk. Elgoksane får som regel rangordninga avgjort på fredleg vis ved demonstrative rørsler og lydar, og ved å demonstrere gevira og kroppen sin storleik og kraft.

Ein hjortebukk med harem er meir innstilt på kamp enn ein utfordrar. Dette fordi han har meir å tape og er villeg til å ta større sjansar. Bukkane vurderar kvarandre ved å gå side om side. Denne positurkampen bli kalla parallell gange og avsluttast ofte med ein serie brøl frå begge bukkane -mest intenst frå vinnaren. Dersom det framleis ikkje er avgjort kven som er sterkast, senkar dei hovudet og gjer geviret klart til kamp.

Yngre reinsbukkar har mindre kropp og gevir, og dei kjem seinare i brunst. Deira klare underordna posisjon i gruppa blir signaliserast gjennom åtferd, og dei pådreg seg sjeldan direkte angrep frå eldre bukkar. Likevel hender det at storbukken blir utfordra av rivalar. Då krummar storbukken ryggen, senker geviret framover og urinerar på bakbeina. Dette er ein maktdemonstrasjon som skal vise rivalen kven som er sjef.

Rådyrbukken nyttar ulike positurar når kampen om revira startar om våren. Eit døme på dette er stirring. Då står bukken stille med reist hovud og stirar på ein annan bukk. Stiv gange er eit anna døme. Då er hovudet reist og føtene blir planta demonstrativt i bakken. Parallell gange er òg ein positur som ofte blir brukt. Då går to bukkar side om side medan dei stirar på kvarandre.



Kamp mellom to jamne hjortebukkar (Foto: I. Grastveit)

6.4 Kommunikasjon

Dei fire hjortedyra kommuniserar med lyd, syn, lukt, berøring og kjemiske signal. Lyd, lukt og dei kjemiske signala er dei viktigaste kommunikasjonsmåtene under brunsten. Det meste av kommunikasjonen mellom dyra går føre seg ved hjelp av luktsignal. Hjortedyra har eit ekstra lukteorgan, det Jacobsonske-organ, som sansar kjemiske signal (feromonar).

Dei største elgoksane grev brunstgropar som dei urinerar og rullar seg i. Målet med brunstgropene er å tiltrekkje kyrne. I paringstida gjev oxen frå seg ein gryntande naselyd. Kua har ein lyd som minnar om knegging. Kua og kalven lokkar med ei litt klagande mekring eller breking.

Hjortebukken nyttar ei rekke signal under brunsten. Mest kjend er dei karakteristiske brunstbrøla. Brøling er sannsynlegvis det viktigaste signalet som bukken nyttar under brunsten. Ho er viktig for å unngå kampar mellom bukkane og uttrykkjer bukken sin tilstand slik han er akkurat der og då. Regelmessig brøling blant hjortebukkar framskandar hindene si egglysing. Haremshaldarar kan dermed vere med å påverke reproduksjonssuksessen. Under brunsten markerar dei vaksne bukkane nærværet sitt ved å sparke og grave opp sølegropar på myrar eller fuktige søkk i skogen. Bukkane urinerar, grev, feiar og rullar seg i desse sølegropene. Andre dyr, både hinder og mindre bukkar, kan òg bade i desse brunstgropene.

Ei til to veker før egglysing byrjar reinsbukane å urinere på bakbeina. Dei smørjar òg andre kroppsdelar inn med urin, mellom anna halsragget. I denne perioden skil dei ut eit spesielt lukstoff i urinen som kan kjennast på lang avstand. Dette gjer dei for å tiltrekkje simlene og stimulere til egglysing. Samstundes gjev dei frå seg ein heilt spesiell lokkelyd.

Luktspråket til rådyret verkar på to måtar. Det er direkte kommunikasjon mellom dyr som møtast, som til dømes bukken si luktkontroll av råer han møter under brunsten, for å sjekke i kva fase av brunstsyklusen ho er i. Den andre verkemåten er markeringar i terrenget. Under brunsten er det to typar markeringar; skraping og feiing. Mest kjend er bukken si brøling/bjeffing i sommarhalvåret og dei korte bjeffa som både geiter og bukkar kan utstøyte når dei er skremt. Ein reknar med at brølinga inngår i forsvaret av bukken sitt revir. Når geita blir jaga eller hetsa under brunsten, utstøytar ho såkalla hetslydar.

7 Referanseliste

Aarnes, H. (2004). *Atferdsbiologi*. Sist oppdatert 02-03- 2005. S.E. & O. Biologisk institutt, UiO [Online]. Web-adresse: <http://biologi.uio.no/plfys/haa/zoologi/atferd.pdf> [6. april 2005].

Aarnes ,H. (2003). *Fysiologi hos dyr og mennesker*. Sist Oppdatera 21-02-05. S.E. & O. Biologisk institutt, UiO. [Online]. Web-adresse: <http://biologi.uio.no/plfys/haa/zoologi/immun.pdf> [6. april 2005].

Aarnes, H. (2003). *Klasse Pattedyr (Mammalia)*. Sist oppdatert 21-02-2005. S.E.&O. Biologisk institutt, UiO. [Online]. Web-adresse: <http://biologi.uio.no/plfys/haa/zoologi/pattedyr.pdf> [12. april 2005].

Agropub (2004). *Forvaltning av hjorteviltet*. Agropub - Utmarkslære. [Online]. Web-adresse: <http://www.agropub.no/index.gan?id=737&hidemenu=true&kap=kap5> [1. mai 2005].

Andersen, R., A. Mysterud & E. Lund (2004). *Rådyret - det lille storviltet - Biologi, Forvaltning og Jakt*. Bokklubben Villmarksliv ANS. Naturforlaget.

Andersen, R. & B.E. Sæther (1996). *Elg i Noreg . Biologi, Atferd og Forvaltning*. N.W. Damm & Søn A/S Teknologisk Forlag. Oslo.

Attenborough, D. (1991). *Kampen for tilværelsen*. N.W. Damm & Søn A/S - Teknologisk Forlag. Oslo.

Bevanger, K. & P. Jorhøy (2004). *Villreinen - Fjellets nomade*. Naturforlaget. Bokklubben Villmarksliv ANS.

Bjärvall, A.& S. Ullström (1997). *Pattedyr - Alle Europas arter i tekst og bilde*. J.W. Cappelens Forlag A/S.

Braanaas, T. (1997). *Pattedyrboka - Samspelet i naturen*. Det Norske Samlaget. Oslo.



Cederlund, G & O. Liberg (1996). *Rådyr - Viltet og jakta*. Bokklubben Villmarksliv ANS. Naturforlaget.

Clutton-Brock, T.H., Guinness, F.E. & Albon, S.D. (1982). *Red Deer - Behaviour and Ecology Of Two Sexes*. University of Chicago Press. Chicago.

Haktorson, H. (1999). *Hjorten- Sammendrag av erfaringer om hjort og hjortejakt*. Vestlandet Jaktutstyr. Stord.

Hofmann, H. (1999). *Pattedyr*. Cappelens naturhåndbøker. J. W. Cappelens Forlag A/S.

Holthe, V., P. H. Pedersen & G. O. Hårstad (2001). *Rådyrforvaltning*. Skogbrukets Kursinstitutt (SKI). Biri.

Høiland, K. m. fl.(2004). *Høyfjellsøkologi- BIO 1110*. Biologisk institutt, UiO.

[Online]. Web-adresse:

<http://biologi.uio.no/fellesavdelinger/finse/bio1110/Bio1110komp04.pdf> [7. april 2005].

Isaksen, K. m.fl. (1998). *Fakta om truede pattedyr i Norge. Rein (Rangifer tarandus) (L.,*

1758) Norsk Zoologisk Forening (NZF). [Online]. Web-adresse:

<http://www.zoologi.no/fakta/rein.htm> [7. april 2005].

Lambert, R.T. (2001). *Embryonic Diapause in Roe Deer: The physiology and endocrinology of the pregnant roe deer between the period of late embryonic diapause and early fetal growth*. University of Aberdeen, United Kingdom.

Linløkken, A. (2001). *Dyrs adferd-Kort sammenfatning*. Høgskulen i Hedmark (HiHm).

[Online]. Web-adresse: <http://www2.hihm.no/miljoforv/OKOLOGI/Adferd.doc> [12. april 2005].

Mathiasson, S. & G. Dalhov (1988). *Viltet i Europa*. P. F. Steensballes Forlag A/S. Kirkenær.



- McComb, K. (1987). *Roaring by red deer stags advances date of oestrus in hinds*. Nature 330, 648-649.
- Meisingset, E. L. (2003). *Hjort og hjortejakt i Norge*. Bokklubben Villmarksliv ANS. Naturforlaget.
- Moen, T. O. (1999). *Forstå råbukkens markeringer: Rådyras ukjente språk*. Villmarksliv-jakt og sportfiske 27 (6): 36-38 Hjemmet Mortensen AS. Oslo.
- Morris, D. (1990). *Se på dyrene - om dyrenes adferd*. Gyldendal Norsk Forlag A/S. Oslo. (Great Britain, London. Jonathan Cape Ltd.)
- Norges Jeger og Fiskeforbund (NJFF), 2002. *Jaktbart vilt* [Online]. Web-adresse: http://www.njff.no/index.php?file=index.html&nav_expand=1120&oid=1120&nav_expand_string=1108&expand= [4. april 2005].
- Reimers, E. (1985). *Elgen*. I: Jakt, Fiske og Friluftsliv. Bind I: Frislid, R. & Rom, K.H. (red.). *Jakt, Fiske og Friluftsliv*. Tiden Norsk Forlag. s.152-174. Oslo.
- Reimers, E. (1981). *Storviltet*. Noregs Jeger- og Fiskeforbund. Landbruksforlaget.
- Samdal, B., Veiberg, V., & Knutsen, S. (2003). *Målrettet hjorteforvaltning - bedre ressursutnytting*. Norges Skogeierforbund, Norges Bondelag og Bygdefolkets Studieforbund Landbruksforlaget. Oslo.
- Schandy, T. (1998). *I villreinens tegn*. Villmarksliv-jakt og sportfiske 26 (8): 64-66 Hjemmet Mortensen AS. Oslo.
- Schandy, T. (1990). *Dyr i Norge*. Fjelstad, S. M. (red.). Faktum Forlag A/S. Oslo.



Verdens Naturfond (World Wildlife Found) WWF-Norge, 2004. *Faktaark- September 2004. Villrein (Rangifer tarandus). Villreinen- fjellets nomade* [Online]. Web-adresse: <http://www.wwf.no/pdf/Faktaark%20Villrein.pdf> [4. april 2005].

Villreintrådet i Norge, 2000. *Villrein (Rangifer tarandus)* [Online]. Web-adresse: <http://www.villrein.no/vrein.htm> [12. april 2005].