

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP





## **Forord**

Denne masteroppgaven ble utført ved Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap ved Universitetet for Miljø- og Biovitenskap høsten 2009 -våren 2010.

Jeg takker med dette for all hjelp og støtte jeg har fått gjennom denne perioden. En spesiell takk rettes til min hovedveileder Inger Lise Andersen for verdifull veiledning og hjelp gjennom hele oppgaveperioden, med alt fra prosjektbeskrivelse til gjennomføring av selve forsøket og skriveprosessen. Jeg vil også takke min medveileder Knut Egil Bøe for hjelp med databehandling og veiledning på oppgaven. Tusen takk til Rebecca Ehrlenbruch for godt samarbeid under gjennomføringen av forsøket og for hjelp med oppgaven. Til familie og venner, takk for at alle oppmuntrende ord underveis. Til min kjære ektemann, Frank Arne, takk for at alt du har gjort for meg i denne perioden, takk for hjelp med forsøket og støtte i oppgaveskrivingen.

Spør bare dyrene, de lærer deg,  
himmelens fugler gir deg kunnskap.

*Job.12.7*

Ingeborg Haugland

Ås, mai 2010

## Sammendrag

Individualavstanden mellom dyr påvirkes av faktorer knyttet til individet, forskjellige aktiviteter og miljøet. Forskjellige individer bruker ulike typer atferdstrategier for å håndtere det sosiale miljøet i ei gruppe. Formålet med dette forsøket var å undersøke effekten av sosiale strategier (offensive/defensive) og ressursfordeling på individualavstand når geitene spiser og hviler, ved tilnærmet fri tilgang på plass ( $10,8\text{m}^2$  / geit). Kriteriet for utvalg av dyr var hvorvidt geitene i en blandingssituasjon tok initiativ til aggressive konflikter (offensive dyr) eller hvorvidt de trakk seg unna (defensive dyr). Det ble valgt ut 32 avhornede, drektige geiter (i 13-16 drektighetsuke ved innsett), hvorav 20 var offensive og 12 var defensive. Dette gav 2 defensive grupper, 4 offensive grupper og 2 blandete grupper, med 4 geiter i hver gruppe. Hver gruppe ble testet for tre ulike fordelinger av fôr (ingen ressurs, fri fordeling og begrenset fordeling) over 6 dager, og rekkefølgen ble systematisk rotert. Videoopptak ble gjort av alle gruppene og ressursfordelingene i seks timer fra kl. 10.00 -16.00, etter en dags tilvenning. Individualavstanden mellom alle parene ble registrert hvert 10 minutt, samtidig som det ble registrert om geitene hvilte eller spiste.

Som forventet ble det funnet en større individualavstand blant geitene når de spiste enn når de hvilte ( $5,80 \pm 0,25$  m spise;  $3,23 \pm 0,14$  m hvile;  $F_{1,154} = 54,36$ ,  $P < 0,0001$ ).

Individualavstanden ble signifikant påvirket av strategien til geitene, og den var minst i de blandete grupper og størst i gruppene med bare defensive geiter (Off:  $4,24 \pm 0,11$ m; Def:  $4,76 \pm 0,28$  m; Off-Def:  $3,72 \pm 0,21$  m;  $F_{2,90} = 6,67$ ;  $P < 0,01$ ). Individualavstanden i de blandete grupper lå ikke som forventet midt i mellom, men var lavest av alle gruppene. De ulike ressursfordelingene gav en signifikant forskjellig individualavstand (ingen ressurs:  $3,51 \pm 0,13$ m; fri fordeling:  $4,55 \pm 0,16$ m; begrenset fordeling:  $4,67 \pm 0,21$ m;  $F_{2,90} = 18,83$ ;  $P < 0,0001$ ). Individualavstanden var kortere når geitene ikke hadde tilgang på fôr enn når fôr var tilgjengelig. Det ble funnet en positiv samspillseffekt mellom strategi og ressursfordeling ( $F_{4,90} = 3,05$ ,  $P < 0,05$ ). I samsvar med prediksjonen ble det funnet en større individualavstand ved fri fordeling enn ved begrenset fordeling i de defensive gruppene, men ikke i de offensive og blandete gruppene. Resultatene bekrefter at geitenes behov for plass er større når de spiser enn når de hviler, og at geitenes sosiale plasskrav er større enn det arealet som er praksis i dagens geitedrift.

## Abstract

The individual distance between animals is affected by factors related to individual, different behavioural activities, and the environment. Individuals use different coping strategies to deal with the social environment in a group. The aim of this study was to investigate the effect of coping strategies (offensive and defensive) and resource distribution on the individual distance during feeding and resting, at near free access in place (10,8 m<sup>2</sup> / goat). The criteria for selection of animals were whether the goats in a mixed situation took the initiative to aggressive conflicts (offensive), or if they withdraw from the situation (defensive). Thirty-two dehorned goats (13-16 weeks pregnant) were selected, of which 20 were offensive and 12 were defensive. The goats were divided into four offensive groups, two defensive groups and two mixed groups, with four goats in each group. Each group was tested for three different distributions of feed (no feed, free feed and limited feed distribution) over a period of 6 days. The order of the distributions was systematically rotated. All groups and distributions were videotaped for 6 hours, between 10.00 and 16.00 h, after the goats were accustomed to the distributions for one day. The individual distance between all pairs was scored using instantaneous sampling with 10 min intervals. At the same time it was registered if the goats were resting or feeding.

As predicted there was a higher individual distance between the goats when they were feeding than when resting (feeding: 5,80 ± 0,25 m; resting: 3,23 ± 0,14 m;  $F_{1,154} = 54,36$ ,  $P < 0.0001$ ). The individual distance was significantly affected by the strategy of the goats, where the individual distance were smallest in the mix group and largest in the homogeneous defensive groups (Off: 4,24 ± 0,11 m; Def: 4,76 ± 0,28 m; Off-Def: 3,72 ± 0,21 m;  $F_{2,90} = 6,67$ ;  $P < 0,01$ ). The individual distance in the mix group was smallest and not in between as expected. The different resource distributions gave a significantly different individual distance, as was shorter when the goats had no access to feed than when feed resources were available (no feed: 3,51 ± 0,13 m; free feed: 4,55 ± 0,16 m; limited feed: 4,67 ± 0,21 m;  $F_{2,90} = 18,83$ ;  $P < 0,0001$ ). We found a positive interaction effect between strategy and resource distribution ( $F_{4,90} = 3,05$ ,  $P < 0,05$ ). In accordance with the prediction it was found greater individual separation when there was free distribution, than when there was limited distribution in the defensive groups, but not in the offensive or mixed groups. The results confirmed that goats'

need for space is greater when they are feeding than when they are resting, and that the goats' need for social space is larger than the area that is practised in today's housing system for goats.

# Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>II</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>III</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>IV</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1. Sosial atferd hos husdyr generelt .....	1
1.1.1 <i>Kostnader og fordeler ved gruppeliv for husdyr</i> .....	1
1.1.2 <i>Sosiale strategier</i> .....	3
1.2. Sosial atferd hos geit (villgeit og domestisert) .....	5
1.4. Individualavstand og personlig rom.....	6
1.4.1. <i>Individualavstand og faktorer knyttet til individet</i> .....	7
1.4.2. <i>Individualavstand og faktorer knyttet til typer aktiviteter</i> .....	8
1.4.3. <i>Individualavstand og faktorer knyttet til miljø</i> .....	9
1.5. Individualavstand hos geiter .....	10
1.6. Forsøkets formål .....	12
<b>2. Material og metode</b> .....	<b>13</b>
2.1. Forsøksdesign .....	13
2.2. Utvalg av geiter med ulik sosial strategi.....	14
2.3. Forsøksrommet .....	16
2.4. Dyremateriale, fôring og stell .....	17
2.5. Atferdsregistreringer .....	18
2.5.1. <i>Avstand mellom geitene</i> .....	18
2.6. Statistisk metode .....	19
<b>3. Resultater</b> .....	<b>20</b>
3.1. Individualavstand uavhengig av aktivitet .....	20
3.1.1. <i>CV for individualavstand uavhengig av aktivitet</i> .....	23
3.2. Individualavstand ved spise og hvile .....	25
3.2.4. <i>CV ved hvile og spiseaktivitet</i> .....	28
3.3. Individualavstand innen blandet gruppe .....	30
<b>4. Diskusjon</b> .....	<b>31</b>
<b>5. Konklusjon</b> .....	<b>38</b>
<b>6. Referanser</b> .....	<b>39</b>

# 1. Innledning

## 1.1. Sosial atferd hos husdyr generelt

### *1.1.1 Kostnader og fordeler ved gruppeliv for husdyr*

Både i det fri og i fangenskap lever dyr i sosiale grupper. Det er knyttet både fordeler og kostnader til gruppeliv (Drickamer et al., 2002). De viktigste fordelene i det fri er beskyttelse mot predasjon og fysiske faktorer (f.eks. kulde og regn), og at det kan være lettere å finne mat og make, og beskytte ressursene mot konkurrerende artsfrender og arter. Gruppeliv vil også gi dyreunger et rikere læringsmiljø. Kostnadene knyttet til gruppeliv i det fri er først og fremst økt ressurskonkurranse og økt sjanse for spredning av sykdommer og parasitter.

Husdyr har ikke det samme problemet med predasjon som ville dyr, med unntak når de er på beite. På tross av dette er den sterke anti-predator atferden ville dyr viser fortsatt gjeldende hos våre domestiserte husdyr (eks; sau: Hansen et al., 2001; domestisert fugl: Newberry et al., 2001), og dette er en viktig årsak til at husdyr foretrekker gruppeliv. Dette viser seg i måten husdyr reagerer på omgivelsene og sosiale kjennetegn (Estevez et al., 2007). Via fortynningseffekten reduseres sjansen for at det enkelte individ i en viltlevende gruppe skal bli tatt av predatorer (Hamilton, 1971; Roberts, 1996). I en gruppe er det også en større sjanse for å oppdage predatorer ved at flere øyne følger med, og dermed får hvert enkelt individ mer tid til å spise og hvile (Blumstein et al., 1999). I likhet med gruppelevende dyr i det fri vil husdyr ha et synkronisert aktivitets- og hvilemønster (Rook & Penning, 1991; Wechsler & Brodmann, 1996). Hos husdyr er dette imidlertid avhengig av at dyrene har nok plass. Et synkronisert atferdsmønster vil øke tryggheten til enkeltindividene i en gruppe (Estevez et al., 2007)

Andre viktige fordeler med gruppeliv er sosial fasilitering og læring. Sosial fasilitering og læring er viktig for å unngå farlige situasjoner (Kavaliars et al., 2003) og finne gode beiteplasser, samtidig som det stimulerer føropptaket til dyrene (Hsia & Wood-Gush, 1984; Thorhallsdottir et al., 1990; Bailey et al., 2000). En større gruppe kan lettere beskytte ressursene mot konkurrerende artsfrender og arter (Drickamer et al., 2002). For unge dyr er sosiale grupper rike læringsmiljø som stimulerer utviklingen av motorikk og sosiale evner gjennom lek (Newberry et al., 1988). Ved lek lærer unge dyr å mestre utfordringer og å



kommunisere sosialt med artsfrender. I et kaldt klima kan dyr redusere varmetapet til omgivelsene via sosial termoregulering, ved å stå eller ligge tett inntil hverandre (Andersen et al., 2000a). Sosial kroppspølse er en positiv interaksjon mellom individer, som både sørger for pelsstell på områder dyret ikke når selv (Sato et al., 1991) samtidig som det har en beroligende effekt på dyr (Feh & de Mazières, 1993). Sosialt fellesskap i seg selv er også en viktig fordel med gruppelevet. Dyr har generelt en sterk sosial motivasjon, og fellesskap mellom artsfrender anses som et grunnleggende behov (Holm et al., 2002; Hovland et al., 2008). Det er vist i sosiale motivasjonsstudier at dyr er villige til å jobbe for å være sammen med artsfrender (Holm et al., 2002; Hovland et al., 2008), og det dannes ofte sterke sosiale bånd mellom husdyr. Det er vist i tidligere forsøk at husdyr kan kjenne igjen kjente og familiære individer (F.eks. sau: Kendrick et al., 1996; storfe: Hagen & Broom, 2003). Gjenkjennelse av andre individer er spesielt viktig for å unngå unødige konfrontasjoner og dermed redusere aggresjonsnivået i ei gruppe (Sondresen, 2007).

Kostnadene ved gruppelevet er både i det fri og hos husdyr knyttet til konkurransen om de tilgjengelige ressursene (Estevez et al., 2007). Husdyr konkurrerer om fôr, vann og tilgangen til plassen ved fôrings- og drikke stasjonene, attraktive liggeplasser, strø og aktivitetsobjekter, og bevegelsesfrihet ved begrenset areal. Det konkurreres om begrensede ressurser som er tilgjengelig i øyeblikket, men også om prioritet på framtidige ressurser. Konkurransen om ressursene er ofte forbundet med aggresjon, som brukes for å øke individets tilgang på de attraktive ressursene (Archer, 1987). Ved begrenset tilgang på ressurser innenfor et avgrenset område vil aggresjonsnivået i husdyrgruppen stige som følge av en økt ressurskonkurranse. Et høyt aggresjonsnivå i en dyregruppe kan føre til både fysiske skader og redusert tid til hvile og spising (Andersen et al., 1999; Bøe et al., 2006). Ved større grupper vil også smittepresset av sykdommer og parasitter øke (Mooring & Hart, 1992).

Den viktigste forskjellen mellom husdyr og ville, gruppelevende dyr, er at husdyr lever i romlig begrensede rom, og at de ikke har mulighet til å forlate gruppen hvis de ønsker det. Blant viltlevende dyr vil balansen mellom fordelene og kostnadene med gruppelevet være avgjørende for om et individ blir i en gruppe. I noen tilfeller hvor kostnadene blir større enn fordelene kan det være bedre å forlate gruppen. I moderne husdyrproduksjon er det mennesker som setter sammen gruppen, og dyrene blir ofte delt etter alder og kjønn. På grunn av dette kan atferdsmønster som er vanlig i det fri, få negative konsekvenser for husdyr hvis

ressursene er begrenset og ressurskonkurransen er påfølgende stor (Sondresen, 2007).

### *1.1.2. Sosiale strategier*

Individene i en gruppe er forskjellig, og bruker ulike typer atferdsstrategier for å håndtere det sosiale miljøet i ei gruppe (Mendl et al., 1992). I litteraturen fins det mange tilnærminger til dette temaet, for eksempel mestringsstrategier og spillteorier. Begrepet mestring brukes generelt om atferd som dyr viser i utfordrende situasjoner (Wechsler, 1995). Sosiale strategier eller mestringsstrategier ble først beskrevet hos gnagere som passiv og aktiv mestringsstrategi (Benus, 1988). Når et dyr opplever ubehagelig stimuli kan det prøve å øke avstanden mellom seg selv og det ubehagelige stimuli, altså flykte, eller det kan prøve å fjerne det ubehagelige stimuli selv (Wechsler, 1995). I tilfeller hvor strategien ikke lykkes vil ikke en aktiv mestringsstrategi være adaptiv å gjenta mange ganger. Dyret kan da isteden vise en passiv mestringsstrategi ved å avvende en forandring av den ubehagelige situasjonen og på den måten spare energi. Muligens var det for å takle utfordringer fra artsfrender og konfrontasjoner med predatorer at strategiene flukt, fjerne og vente utviklet seg (Wechsler, 1995). I følge Koolhaas et al. (1997) er begrepene proaktiv og reaktiv mer dekkende enn aktiv og passiv. De mener ulike individer i en gruppe vil reagere i forskjellig grad på stimuli fra omgivelsene. Aggressive individer kunne forutse en situasjon og utvikle proaktive rutiner, mens ikke-aggressive individer vil reagere på stimuliene fra omgivelsene hele tiden. Dette mener Koolhaas et al. (1997) skaper en forskjell i dyrenes fleksibilitet og kan være årsaken til at aggressive individer er mer suksessfulle under stabile (koloni) forhold, mens ikke-aggressive individer gjør det bedre i varierte forhold i omgivelsene (f.eks. ved migrasjon).

En annen tilnærming for å forklare utviklingen av sosiale strategier blant dyr er spillteorier. I en parvis konkurransesituasjon kan spillteori brukes for å predikere utfallet av møtet mellom to dyr (Lindberg, 2001). En kamp mellom to individer er mest sannsynlig når individene har relativt like konkurransevner, og kostnadene ved skade er lavere enn verdien av ressursene (Maynard Smith & Price, 1973). Sannsynligheten for at et individ vinner kalles RHP (eng: "resource holding potential", og kan på norsk betegnes som evne til å konkurrere og holde på en ressurs) (Parker, 1974). Denne påvirkes av faktorer som størrelse, alder, kjønn og erfaring (Riechert, 1998). Et eksempel på en slik spill er "Hauk-Due", og hvor det vil være to strategier i en konkurranse, "Hauk" og "Due" (Maynard Smith & Price, 1973). "Hauker" vil

alltid sloss til de blir skadet eller motstanderen trekker seg tilbake, mens "Duer" bare viser display-atferd, og trekker seg tilbake hvis motstanderen opptrapper til kamp. I følge Korte et al. (2005) har "Hauker" en proaktiv mestringsstrategi, mens "Duer" har en reaktiv mestringsstrategi. I denne oppgaven velger jeg å sammenfatte begrepene aktiv, proaktiv, "Hauk" og aggressive i begrepet offensiv, og begrepene passiv, reaktiv, "Due" og ikke-aggressiv i begrepet defensiv. I følge teorien over vil en offensiv strategi være proaktiv og ofte involvert i aggressive interaksjoner, mens en defensiv strategi vil være reaktiv og lite involvert i aggressive interaksjoner.

Mendl et al. (1992) viste i sitt forsøk hvordan ulike mestringsstrategier fungerte hos griser. Forfatterne skilte mellom individer med "høy suksess", "lav suksess" og "ingen suksess" avhengig av deres evne til å fortrenge andre individer (Mendl et al., 1992). Grisene med "høy suksess" var veldig aktive og aggressive, og mye involvert i sosiale interaksjoner som de hovedsakelig vant. "Lav suksess" griser var aggressive men vant få sosiale interaksjoner, og var de individene som opplevde mest fortrengninger og aggresjon fra andre individer. Til motsetning var "ingen suksess" griser involvert i minst sosiale interaksjoner. Disse var de minst aggressive individene og fortrengte aldri andre individer. Mendl et al. (1992) fant at taperne av aggressive konfrontasjoner hos gris ofte hadde et høyt nivå av stresshormonet kortisol, redusert tilvekst og avkom med lav fødselsvekt. Det ble hos geiter observert både kortere liggetid og spisetid hos individer med en aktiv atferdsstrategi, og som ofte tapte konfrontasjonene (Nævdal, 1998). Shi og Dunbar (2006) fant at geiter som tar initiativ til kamper, som oftest vinner konfrontasjonen. De fant også en positiv sammenheng mellom evnen til å vinne konflikter og økt alder. I tilfellene hvor dyret ofte vinner konfrontasjoner kan en aggressiv strategi være lønnsom, men hvis det taper mye vil en ikke-aggressiv strategi være bedre (Mendl et al., 1992). Skader er antagelig den største kostnaden ved høy frekvens av konfrontasjoner. For taperne av konkurransen kan en redusert tilgang på fôrressurser være en kostnad ved konfrontasjonen, hvis individet taper mer energi enn det vinner.

## 1.2. Sosial atferd hos geit (villgeit og domestisert)

Blant dagens husdyr er geiter en av de første som ble domestisert av mennesker for ca 10 000 år siden. Domestisert geit (*Capra hircus*) stammer helt eller delvis fra bezoar goat (*Capra aegagrus*) (Rutter, 2002). I det fri danner villgeiter grupper av varierende størrelse avhengig av miljøet og tilgangen på ressurser (Shackleton & Shank, 1984). De vanligste gruppene er på 2 til 10 dyr, men det fins også større grupper på 100-150 dyr. De største gruppene vil være avhengig av størrelsen på habitatet og populasjonstettheten. Det er mor og avkom som utgjør disse gruppene, mens hannene lever i ungekarsgrupper. Ungkarsgruppene består vanligvis av 2 til 10 individer (Shackleton & Shank, 1984). De viktigste grunnene til at villgeiter danner sosiale grupper er de samme som for andre ville dyr. For domestiserte geiter i fangenskap vil fordelene og kostnadene ved gruppeliv i stor grad være det samme som for ville geiter. Vann, fôr og liggeplasser er ressurser geitene i fangenskap vil konkurrere om (Estevez et al., 2007). Det er det vist at geiter foretrekker å ligge inntil en vegg (Andersen & Bøe, 2007).

Geiter reagerer på isolasjon med sterk frykt (Carbonaro et al., 1992), noe som tyder på at geiter har en sterk sosial motivasjon. Samtidig har hunn-fjellgeiter en relativ høy frekvens av aggressive interaksjoner sammenlignet med andre hovdyr (Fournier & Festa-Bianchet, 1995). Geiter vil som husdyr holdes gruppevis, hvor både gruppestørrelsen og gruppetettheten blir bestemt av mennesker. Geitene har selv ingen mulighet til å regulere gruppestørrelsen, og det kan være vanskelig for subordinate individer å holde seg unna dominante individer. Dette kan føre til mer aggresjon blant geiter holdt i fangenskap. En begrenset fordeling av en ressurs vil føre til flere aggressive interaksjoner enn en mer spredt ressurs (Kondo & Hurnik, 1990; Brouns & Edwards, 1994). Typiske agonistiske atferder hos geit er stanging og trusler (Shank, 1972). Med trusler menes at et individ løper mot et annet med hode lavt. Aggressiv biting er en annen agonistisk atferd som er observert blant geiter (Tölü & Savas, 2007). Det ble også registrert at avhornede geiter bet signifikant mer enn geiter med horn. Forekomsten av agonistisk atferd blant geiter har vist seg å øke både med økt alder (Tölü & Savas, 2007) og med økt kroppsvekt (Conway et al., 1996). Jørgensen et al. (2007) fant at aggresjonsnivået økte betraktelig hos domestisert geit ved økning i antall dyr ved per fôringsplass. For enkelte av geitene ble også spisetiden redusert med over åtti prosent. Blant villgeiter er det observert en økende fôrkonkurransse ved minkende fôrtilgang om høsten (Shi & Dunbar, 2006).

Tilgangen til ressursene bestemmes i stor grad av geitenes sosiale status (Côté & Festa-Bianchet, 2001).

I følge Côté' (2000) finnes det et klart og stabilt hierarki blant fjellgeiter og Barroso et al. (2000) observerte det samme blant domestiserte geiter på beite. I et annet studie på fjellgeiter ble det imidlertid funnet at dominansforhold var mindre stabilt i tid (Fournier & Festa-Bianchet, 1995). I det samme studiet fant man at dominansforholdet hos fjellgeiter i stor grad ble påvirket av kroppstørrelse og horn, men i mindre grad av alder. Blant domestiserte geiter på beite har dominans en positiv sammenheng med aggressivitet, horn, størrelse og alder, og de dominante dyrene har førsteprioritet på fôret (Barroso et al., 2000). Ved plassbegrensninger, spesielt inne, fører dette til økt fôrkonkurranse. I følge forfatterne er økning i antall spiseplasser det viktigste tiltaket for å begrense aggresjon under fôring. Individets dominansstatus påvirker evnen til å produsere melk og kjøtt (tilvekst på kjeet). De mest produktive dyrene var ikke de dominante, men de middels rangerte individene, noe som skyldes at de er ikke er like sosialt presset som subdominante og ikke må bruke energi på å forsvare tittelen som dominant. Barroso et al. (2000) mener dette kan begrenses hvis man øker størrelsen på hvileplassen og øker antall eteplasser. Individets reproduktive suksess påvirkes også av sosialhierarkiet (Côté & Festa-Bianchet, 2001).

#### **1.4. Individualavstand og personlig rom**

Ifølge Matthiopoulos (2003) er romlig utnyttelse definert som den andelen tid et dyr eller en dyregruppe oppholder seg per enhet areal. Avstanden mellom dyr i en gruppe og fordelingen av dyr i rommet har sammenheng med hvordan individene plasserer seg i forhold til hverandre, og hvordan dyrene bruker det området de har tilgjengelig (Keeling, L.J., 1994). Denne plasseringen handler om det sosiale forholdet innad i en gruppe hvor individene opprettholder sosiale avstander mellom hverandre (McBride, 1971). Det er nødvendig å beregne avstanden mellom individer for å kunne forklare påvirkningen av de sosiale effektene i en gruppe (Keeling, 1995). Det fins mange forskjellige uttrykk og definisjoner på den avstanden dyrene foretrekker å ha til andre individer, og på området rundt det enkelte individ. I følge Keeling (1995) er "personlig rom", "personlig felt" og "intoleranse space" uttrykk

brukt for å beskrive området rundt dyr, mens ”individualavstand”, ”personlig avstand” og ”minste tilnærmings avstand” er uttrykk brukt for å beskrive en bestemt avstand fra et individ til et annet. Begrepet ”personlig rom” refererer generelt til området rundt et individ som det prøver å holde fri for artsfrender, mens ”individualavstanden” refererer til avstanden mellom to individers personlige rom (Keeling, 1995). Den første som beskrev individualavstand var Hediger (1968). Han definerte individualavstand som ”den minste avstanden individer kan tilnærme seg hverandre”. Individualavstanden er derfor den minste avstanden et dyr vil tolerere en artsfrende å nærme seg i en bestemt retning før det reagerer. Reaksjonen vil enten være aggressivt hvor individet prøver å hindre artsfrender fra å komme nærmere, eller ved å flytte seg selv og dermed unngå at artsfrender komme nærmere. Interindividual avstand er antagelig et mer presist begrep siden det er avstanden mellom to individer som måles (Keeling, 1995).

Med utgangspunkt i de tidligere definisjonene som er gjort og at dyr har ulike sosiale strategier, velger jeg i denne oppgaven å definere individualavstand som ”den minste avstanden mellom to dyr, hvor ytterligere nærhet mellom de to dyrene vil føre til at dyr med en offensiv strategi viser aktiv fortrenningsatferd, eller at dyr med en defensiv strategi viser passiv unngåelsesatferd”. Personlig rom er definert som ”området rundt et individ som det prøver å holde fri for artsfrender”.

#### *1.4.1. Individualavstand og faktorer knyttet til individet*

Den gjennomsnittlige avstanden mellom dyr vil variere med hensyn på kjønn (Calhim et al., 2006), art og rase (Arnold & Dudzinski, 1978). Arnold og Dudzinki (1978) fant at fjellsauraser har en lengre avstand seg imellom enn lavlandsraser. Her spiller også artens eller rasens normale omgivelser inn. I heterogene grupper av både unge (mellom 0,5 - 1,5 år) og eldre geiter (mellom 3,5 - 8,5 år) fant Ehrlenbruch (upublisert) at individualavstanden var større når geitene spiste enn når de hvilte. De fant imidlertid ingen ren effekt av alder (unge, gamle og heterogene).

Innen en gruppe vil enkelte individer kunne klynge seg sammen i undergrupper i en etablert flokk (Arnold et al., 1981). Disse undergruppene kan være familie eller ”peer” (=likestilte) grupper. Selv i små grupper er det observert at enkelte individer oppholder seg nærmere

hverandre enn andre (Lynch et al., 1985) og danner vennskapelige relasjoner seg i mellom, noe som kan påvirke individualavstanden disse individene har mellom seg (Aschwanden et al., 2008). Gjenkjennelse av andre individer i gruppen vil være med på å holde aggresjonsnivået nede. Tiltrekning mellom individer er regulert av fordelene med gruppeliv, mens unngåelse for det meste er knyttet til å redusere kostnadene ved en sosial livsstil (Warburton & Lazarus, 1991).

Individualavstand er sterkt knyttet til dominansforholdet innen gruppa. Normalt vil det dominante dyret reagere aggressivt hvis det subordinate dyret reduserer avstanden til det dominante dyret under et visst minimum (McBride, 1971), men en annen mulighet er at siden det subordinate utgjør en mindre trussel slik at det dominante dyret dermed tillater at det kommer nærmere. Det er også en mulighet at subordinate individer selv søker avstand fra dominante individer. Flere studier er gjort på effekt av rang på individualavstanden mellom individer. I et studie på høns fant man at individualavstanden var høyest mellom det lavest og det høyest rangerte individet (Keeling & Duncan, 1989). Manson og Appleby (1990) studerte preferert avstand blant kyr med forskjellig rang ved fôrbrettet. Den laveste avstanden fant de mellom par som begge hadde en medium rang, mens den største avstanden var mellom høyt rangerte kyr og lavt rangerte kyr. Aschwanden et al., (2008) fant derimot ingen effekt av rang på avstand mellom par av geiter som spiser ved høy rekke.

#### *1.4.2. Individualavstand og faktorer knyttet til typer aktiviteter*

Individualavstanden vil variere med atferdsaktivitet (Keeling & Duncan, 1991). Keeling og Duncan (1991) fant i sitt studie på domestisert fugl at det var mulig å predikere om individene ville øke eller minske avstanden seg i mellom ved skifte av aktivitet. I følge Keeling (1994) kan dette tyde på at selve avstanden mellom individene er en viktig faktor for å utføre en bestemt aktivitet. Individualavstanden hos verpehøner er vist å være kortest ved fjærstell, og deretter øke i denne rekkefølgen; hakke på bakken, stå, gå og spise (Keeling & Duncan, 1991; Keeling, L.J., 1994). Ved reduksjon av størrelsen på innhengningen til verpehøner, sank frekvensen av å gå og å hakke på bakken signifikant, mens frekvensen av fjærstell forble den samme og frekvensen av å stå økte (Keeling, L.J., 1994). Hos storfe er det observert mindre avstand mellom dyrene når de hvilte (2-3m) enn når de gresset (4-10m) (Fraser & Broom, 1990). Tendensen er at dyrene vil søke nærmere sammen ved hvile, mens de vil øke avstanden

seg i mellom når de spiser (Keeling, 1995). Dette har sammenheng med at hvile er en sårbar aktivitet, hvor dyrene søker tettere sammen for å redusere sjansen for predasjon. Når dyr konkurrerer om ressurser, for eksempel mat, vil de øke avstanden seg imellom for å øke sjansen for å finne mat (Keeling, 1995). Avstanden ved spise er antagelig en balansegang mellom det å øke sjansen for å finne mat og å være i nærheten av artsfrender for å få informasjon om gode spiseplasser, samt å få beskyttelse mot predatorer. Dyrers fordeling i rom ved spiseaktivitet har betydning for fôropptaket, og derfor vil informasjon om denne fordelingen være viktig for husdyrproduksjon (Manson & Appleby, 1990). Informasjon om hvordan individualavstand varierer i forhold til ulike atferdsaktiviteter er nødvendig for å kunne optimalisere design av husdyrbygg.

#### *1.4.3. Individualavstand og faktorer knyttet til miljø*

Faktorer knyttet til miljøet som vil kunne påvirke individualavstanden er hovedsakelig tilgangen på mat, vann og plass, gruppetetthet og gruppestørrelse. Fordelingen av individer påvirkes av tilgangen på mat og andre ressurser, samt ressurskonkurransen mellom individer (Keeling, 1995). I følge Fretwells (1972) teori om ”ideell fri fordeling” vil fordelingen av dyr som konkurrerer tilpasse seg i forhold til tilgjengelige ressurser i omgivelsene. På denne måten vil alle individene oppnå lik tilgang på ressurser. Denne teorien antar at dyr har all informasjon om verdien til ressursplassene og at de fritt kan forflytte seg mellom disse uhindret av andre. I tilfeller hvor konkurrentene er ujevne, vil mer konkurransedyktige individer kunne få tilgang på flere ressurser (Parker & Sutherland, 1986).

Husdyrs fordeling i rommet vil være preget av fysiske begrensninger, som fører til begrensninger i bevegelse og bruk av plass og atferdsmessige begrensninger (Newberry & Estevez, 1997; Jensen et al., 2003). Dette vil kunne føre til monopolisering av større og ressursrike områder av høyt aggressive individer (Stamps & Krishnan, 1998), og mindre bevegelsesfrihet for lavere rangerte individer (McBride & Foenander, 1962). I et slikt avgrenset område vil ikke alltid subordinate dyr kunne trekke seg tilstrekkelig unna dominante dyr slik at de individuelle avstandene blir overholdt. Dette kan føre til et økt nivå av aggressiv atferd (Aschwanden et al., 2008). Gruppestørrelse og gruppetetthet vil også ha en medvirkende effekt (Estevez & Christman, 2006). Gruppestørrelse er definert som antall individer i en gruppe, og gruppetetthet er definert som antall dyr innen ett gitt areal (Keeling,



1995). Høy dyretetthet har vist seg å føre til redusert bruk av plass som følge av at dyrene er mindre aktive (Newberry & Hall, 1990; Newberry & Estevez, 1997). Ved å gi dyrene større areal, vil individer kunne unngå det personlige rommet til andre individer, og samtidig få tilgang på ressurser (Gonyou, 2001). Den strukturelle utformingen av miljøet vil også påvirke plassbruken til husdyr (Cornetto & Estevez, 2001), og kan ha en positiv effekt på fordelingen av tilgjengelig plass. For eksempel har skillevegger ved fôringsplass hos husdyr vist seg å redusere aggressive interaksjoner og gi lavere rangerte individer større tilgang på fôrressursene, og dermed mer spisetid (Andersen et al., 1999; Aschwanden et al., 2009a).

### **1.5. Individualavstand hos geiter**

Det er først nylig at individualavstanden mellom geiter har blitt undersøkt. Loretz et al. (2004) sammenlignet i sitt studie plassbehovet til geiter med horn og geiter uten horn ved fôringsplassen og liggeområdet. De fant at reduksjon av antall fôringsplasser førte til både reduksjon i gjennomsnittlig avstand og andel tid brukt på å spise. For geiter med horn var disse resultatene spesielt tydelige. Det ble observert at lavt-rangerte geiter måtte vente eller dele på fôrplasser, mens høyt-rangerte geiter forsvarte flere fôringsplasser. Videre fant de ingen signifikant effekt av forskjellig bingestørrelse (1,0, 1,5 og 2,0 m<sup>2</sup>/per dyr) på individualavstanden mellom dyr ved hvile. Individualavstanden var her 0,8 m ved et bingearreal på 2 og 1,5 m<sup>2</sup>/per geit, og 0,7 m ved et bingearreal på 1m<sup>2</sup>/geit. Det var heller ingen effekt av horn. I et annet studie av sosial avstand hos geiter ved fôringsplasser, ble det skilt mellom to typer sosiale avstander; den ”fritt valgte avstand” og ”individuell avstand” (Aschwanden et al., 2008). Den ”fritt valgte avstand” var avstanden geitene selv valgte å ha til hverandre i tilfeller med mulighet til å holde en stor avstand seg imellom, og ”individuell avstand” var den minste mulige avstand uten agonistisk atferd eller unngåelsesatferd ved fôring hvor geiter ble tvunget til å spise i nærheten av hverandre. De fant at gjennomsnittet av den fritt valgte avstanden var mellom 1,2 og 2,5 meter, og gjennomsnittet av individualavstanden var mellom 0,4 og 1,4 meter. Både fritt valgte avstand og nærmeste individualavstand uten agonistisk og tilbaketrekkende atferd, ble påvirket av sosiale bånd og alderen ved grupperingen, mens det ikke ble funnet noen signifikant effekt av ulike rang eller at dyrene hadde horn. Individualavstanden vil kunne være mindre blant geiter som har vokst

opp sammen, og blant geiter som har utviklet et vennskapelig sosialt bånd seg i mellom (Aschwanden et al., 2008).

Det er vist at skillevegger og forhøyninger ved fôringsplasser vil redusere aggresjonsnivået mellom geiter (Aschwanden et al., 2009a), og at deling av hvileplassen i to nivåer vil gi et redusert nivå av agonistiske interaksjoner (Andersen & Bøe, 2007). Andersen og Bøe fant i det samme studiet (2007) at størrelsen på hvileområdet hadde større betydning for hvilemønsteret hos geiter, enn inndeling av hvileplassen i ett eller to nivåer. Redusert hvileplass, uavhengig av nivå-inndeling, førte til redusert hviletid og synkronisert hvile. Individuer med lav status fikk mest reduksjon i hviletid og de hvilte mer i aktivitetsarealet. Aschwanden et al. (2009b) kombinerte liggeskjul og plattformer i bingen, og fant positiv effekt på fôrings-, hvile- og agonistisk atferd hos geiter.

## 1.6. Forsøkets formål

Formålet med dette forsøket var å undersøke effekten av sosiale strategier (offensive/defensive) og ressursfordeling på individualavstand når geitene spiser og hviler.

Prediksjoner:

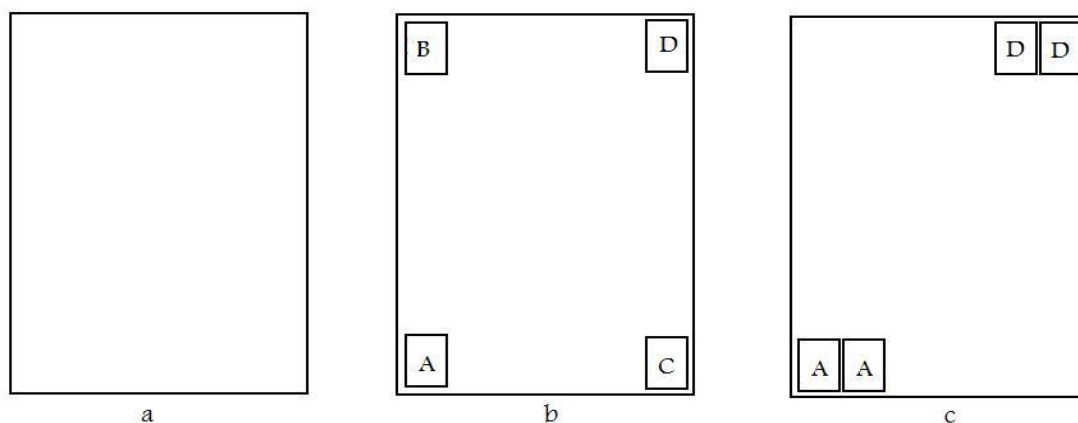
- Individualavstanden er større ved spise enn ved hvile
- Defensive geiter har større avstand til andre gruppemedlemmer enn offensive geiter, og derfor vil individualavstanden bli minst i grupper med bare offensive geiter og størst i grupper med bare defensive geiter, og geiter i blandede grupper har en individualavstand midt i mellom
- Individualavstanden er større når ressurs er til stede enn når ressurs ikke er til stede
- Fri fordeling/stor spredning av ressurs vil gi større individualavstand enn begrenset fordeling

## 2. Material og metode

### 2.1. Forsøksdesign

Forsøket ble gjennomført i perioden 7. desember til 20. februar i Øvre grisehus (UMB, Ås). Åtte grupper geiter med fire dyr i hver gruppe ble testet for tre ulike ressursfordelinger over en periode på seks dager. Alle gruppene gjennomgikk samtlige ressursfordelinger, og rekkefølgen av de ulike ressursfordelingene ble systematisk rotert gjennom hele forsøksperioden. Av de åtte gruppene bestod to grupper av bare defensive dyr, fire grupper av bare offensive dyr og to grupper av to offensive og to defensive dyr. Geitene ble fordelt i gruppene avhengig av forventet kjeing. Det ble satt inn en ny gruppe hver mandag, og det ble benyttet en dag til tilvenning og en dag til filming for hver ressursfordeling. Det ble filmet fra klokken 10.00-16.00 hver tirsdag, torsdag og lørdag. Ressursfordelingene som ble brukt var:

- Ressursfordeling 1: Ingen fôrressurs i registreringsperioden. (Figur 1a)
- Ressursfordeling 2: Fri fordeling/stor spredning av forressurs. Fire fôrressurser fordelt på fire hjørner.(Figur 1b)
- Ressursfordeling 3: Begrenset fordeling av forressurs. Fire fôrressurser fordelt på to diagonale hjørner. (Figur 1c)



Figur 1a, 1b og 1c. Oversikt over de ulike ressursfordelingene. Figur 1a viser ressursfordeling 1: ikke tildeling av fôr. Figur 1b viser ressursfordeling 2: fôrressursene fordeles på fire hjørner, og Figur 1c viser ressursfordeling 3: fôrressursene fordeles på to diagonale hjørner.

## 2.2. Utvalg av geiter med ulik sosial strategi

Det ble i forkant av selve forsøket gjort et utplukk av offensive og defensive geiter. Dette ble gjort ved å blande 4 tilfeldige geiter fra 3 forskjellige grupper i geitefjøset. Det ble hovedsakelig brukt 2 dyr fra hver gruppe, men i slutten av uttaket ble det brukt ett dyr fra to forskjellige grupper og to dyr fra en gruppe. Uttaket gikk ut på å blande geitene i en blandingsbinge, med mulighet for å trekke seg unna. Blandingsbingen kunne deles i to, en stor binge hvor geitene ble blandet på ca 10,6 m<sup>2</sup> og en mindre binge på ca 5m<sup>2</sup> hvor geitene kunne trekke seg unna. Det ble imidlertid observert at geitene brukte begge bingene likt. Geitene ble observert direkte i 20 minutter og det ble registrert antall offensive og defensive handlinger (Tabell 1).

Tabell 1. Offensive og defensive atferder hos geit

---

<b>Atferd</b>
<b>Offensiv atferd</b>
Stange (hode mot hode)
Dytte/stange (dytte eller stange med hodet en annen geit i kroppen)
Jage (forfølge en annen geit)
Bite (forsøke tydelig å bite en annen geit)
<b>Defensiv atferd</b>
Flukt (flukt fra en annen geit etter en konfliktsituasjon)
Tilbaketrekkelse (holde seg unna andre geiter, og unngå konfliktsituasjoner)

---

Kriteriet for utvalg av dyr var hvorvidt geitene i en blandings situasjon tok initiativ til aggressive konflikter (offensive dyr) eller hvorvidt de trakk seg unna (defensive dyr). Ut ifra dette og individuell vurdering av dyrene ble geitene definert som offensive, defensive og usikre. Figur 2 viser interaksjoner mellom geitene ved uttaket. Resultatet av uttaket ble 20 offensive dyr og 12 defensive, altså til sammen 32 antall geiter. Usikre dyr ble ikke brukt videre i forsøket.



A



B



C

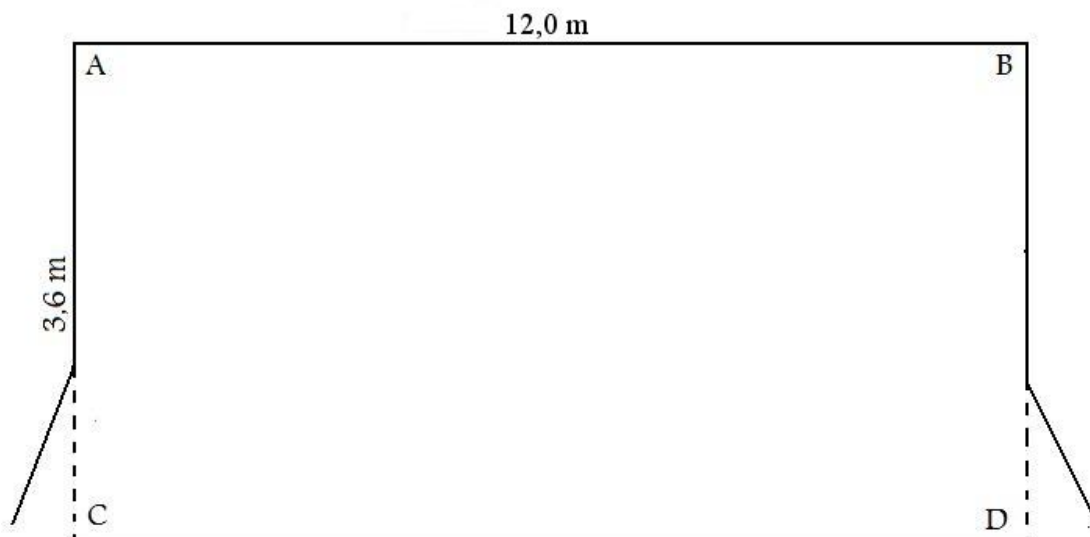


D

Figur 2A, B, C, D. Aggressive interaksjoner mellom to geiter. Figur 4A viser at hvit geit bruker kroppen for å dytte den grå bort. Figur 4B og C viser hvordan geitene stanget. Figur 4D viser at den grå geita prøver å bite den hvite geita.

### 2.3. Forsøksrommet

Det ble i forbindelse med forsøket bygget en ny bingge på  $12 * 3,6$  meter, altså  $43,2 \text{ m}^2$  (Figur 3). Dette gav et totalareal per geit på  $10,8 \text{ m}^2$ , og hensikten var her å gi dem tilnærmet fri tilgang på plass. Binggeveggene var 1,20 meter høye, og langs hver kortvegg var det en port som var 1,17 meter bred. Langs hele bingen ble det malt vertikale streker for hver halvmetre. Dette ble gjort for å gjøre det lettere å finne avstanden mellom to individer. Forsøksrommet var isolert og hadde mekanisk ventilasjon. Under forsøket var rommet skjermet for aktiviteten i resten av Øvre grisehus, og stengt for unødig trafikk.



Figur 3. Forsøksbingen.

## 2.4. Dyremateriale, fôring og stell

Det ble brukt 32 friske, avhornede geiter i dette forsøket, og alle geitene kom fra geitefjøsset ved UMB, Ås. Geitene var alle ett år eller eldre og drektige (mellom 13. og 16. drektighetsuke ved innsett). Vi måtte ta hensyn til kjeings-tidspunktet når vi satte sammen gruppene. For å kunne gjenkjenne de enkelte individene i ei gruppe, ble geitene merket med merkespray (nummer og farge) og/eller farget bandasje (Figur 4). Geitene var i gjennomsnitt  $2,16 \pm 0,25$  år (min=1; maks =6) og hadde en gjennomsnittsvekt på  $58,72 \pm 1,56$  kg (min = 42,8; maks = 77).

Geitene ble fôret i henhold til hvilken ressursfordeling som var gjeldende. Ved ressursfordeling 1 ble geitene fôret to ganger om dagen, fra 08.00-10.00 og etter 16.00. Ved ressursfordeling 2 og 3 ble geitene fôret en gang, og fikk dermed hele sin dagsrasjon i observasjonsperioden (kl. 10.00 – 16.00). Det ble fôret med fri tilgang på friskt surfôr og fôret ble gitt i 4 like bokser. Hver geit fikk også tildelt 0,2 kg kraftfôr per dag. Geitene hadde fri tilgang til friskt vann og det var lagt ut en saltstein i bingen. Bingen ble skrappt ren og strødd ved behov. I forbindelse med morgenstellet ble det slått på kunstig belysning, som ble slått av etter kveldstellet.



Figur 4. Eksempel på hvordan geitene ble merket.



## 2.5. Atferdsregistreringer

For å registrere atferden til geitene var det hengt opp i alt 5 kameraer med bred vinkel som var koblet til en PC som brukte videosystemet MSH ([www.guard.lv](http://www.guard.lv)).

### 2.5.1. Avstand mellom geitene

Avstanden mellom hvert av 6 par (1&2, 1&3, 1&4, 2&3, 2&4 og 3&4) ble registrert som øyeblikks registreringer med 10 minutters intervaller fra 10.00 – 16.00 (Martin & Bateson, 1993). Avstanden mellom ett par ble definert som minste avstand fra punktet mellom skulderbladene til geit 1 og til punktet mellom skulderbladene til geit 2, uavhengig av individenes posisjon forøvrig.

For å registrere avstanden ble det brukt et rutenett-system. Gjennomsiktige ark (transparente ark) ble fastmontert på en dataskjerm, og de avmerkede strekene langs hele bingen i videobildet ble brukt til å skissere opp et rutenett. I dette rutenettet var en rute definert som 0,5 meter.

Liggemønsteret og spisemønsteret innen ett par ble også registrert for alle parene. For alle parene ble det også registrert hvert 10 minutt hvor mange av geitene i ett par som lå eller spiste. Her kunne registreringene bli 0, 1 eller 2, hvor 0 = ingen i paret hvilte/spiste, 1 = en geit i paret hvilte/spiste, 2 = begge geitene i paret hvilte/spiste. Slik var det mulig å finne ut hvor langt fra hverandre eller hvor nærme hverandre de ulike parene var når de hvilte og spiste. Det ble også registrert fra hvilken boks/hjørne de enkelte geitene spiste av.

## 2.6. Statistisk metode

Gjennomsnittet for hver gruppe ble brukt som utgangspunkt for den statistiske analysen. Ved hvile og spise ble det tatt utgangspunkt i gjennomsnittet for registrering 2, altså i de tilfellene hvor begge individene i parene hvilte eller spiste. Statistikkprogrammet SAS ble brukt for den statistiske analysen.

For å analysere effekten av strategi og ressursfordeling på den generelle individualavstanden og variasjonskoeffisienten (CV) til den generelle individualavstanden, ble det brukt en variansanalysemodell med en blanding av faste og tilfeldige effekter. De tilfeldige effektene var strategi (offensiv, defensiv eller blandet), ressursfordeling (ingen, lik, begrenset) og interaksjonen mellom strategi og ressursfordeling. Par innen gruppe ble satt til fast effekt. Vektforskjeller innen par ble inkludert som en kontinuerlig variabel i modellen.

Ved hvile og spise ble det også brukt en variansanalysemodell med faste og tilfeldige effekter for å analysere effekten av strategi, aktivitet og ressursfordeling på individualavstanden og variasjonskoeffisienten (CV). Her var de tilfeldige effektene aktivitet (spise eller hvile), strategi (offensiv, defensiv eller blandet) og ressursfordeling (ingen, lik, begrenset). Par innen gruppe ble satt til fast effekt. Vektforskjeller innen par ble inkludert som en kontinuerlig variabel i modellen.

Forskjellene mellom gjennomsnittene av den generelle individualavstanden og individualavstanden ved aktivitet ble analysert ved hjelp av LS means test.

### 3. Resultater

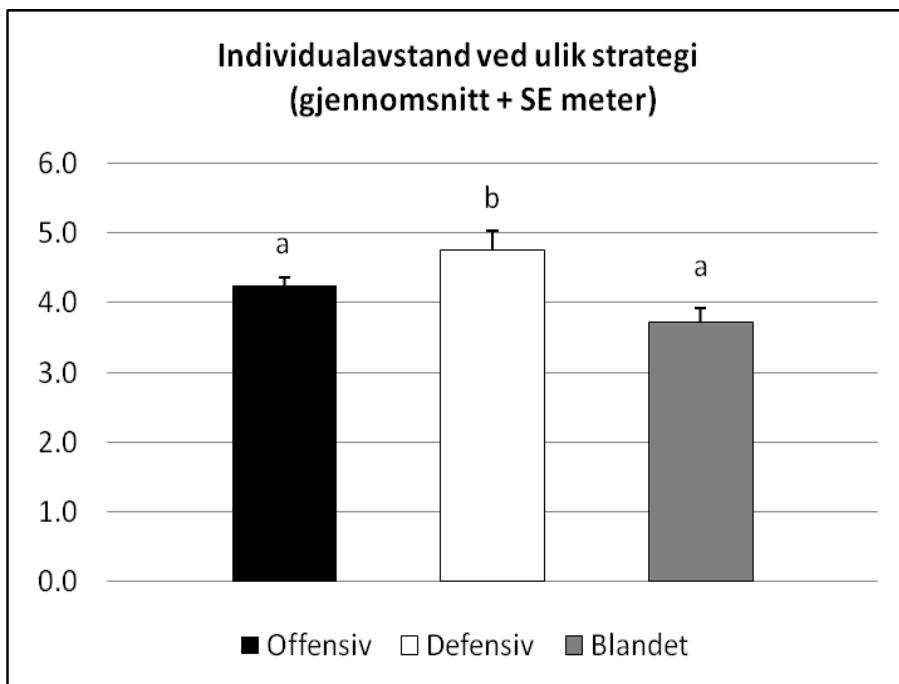
#### 3.1. Individualavstand uavhengig av aktivitet

Individualavstanden uavhengig av aktivitet var signifikant forskjellig for de ulike strategiene ( $F_{2,90} = 6,67$ ;  $P < 0,01$ ; Figur 5). Geitene i de defensive gruppene hadde en signifikant større individualavstand enn geitene i både de offensive gruppene og de blandede gruppene. Det var en tendens til at individualavstanden var større blant geitene i de offensive gruppene enn blant geitene i de blandede gruppene.

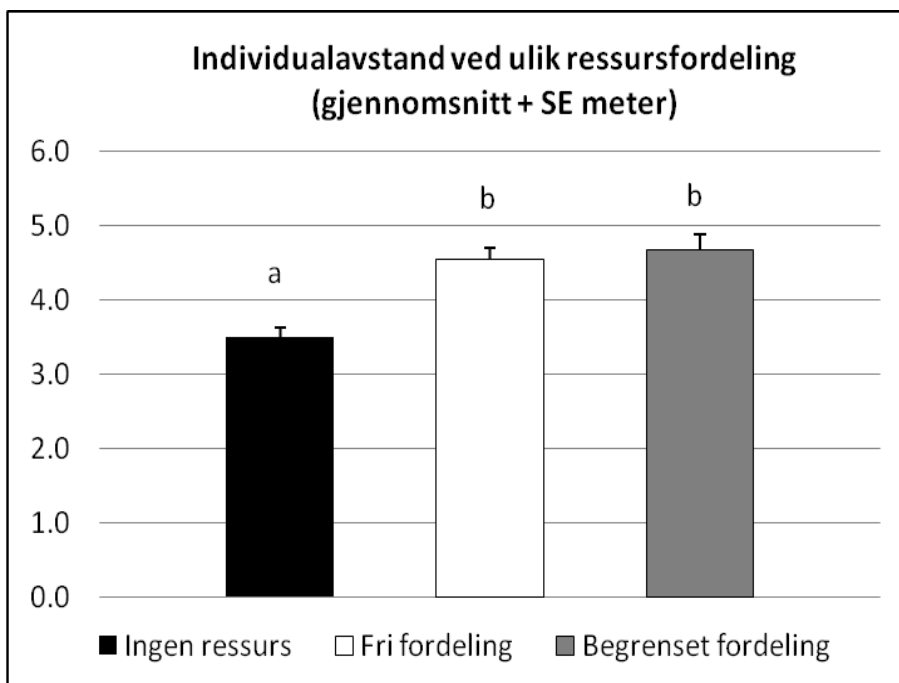
De ulike ressursfordelingene gav en signifikant forskjellig individualavstand mellom geitene ( $F_{2,90} = 18,83$ ;  $P < 0,0001$ ; Figur 6). Individualavstanden var signifikant kortere når geitene ikke hadde tilgang på fôr, enn når fôrressurser var tilgjengelig i begge tilfellene (Figur 6). Imidlertid var det ingen signifikant forskjell mellom fri og begrenset fordeling.

Figur 7 viser at det også var et signifikant samspill mellom strategi og ressursfordeling ( $F_{4,90} = 3,05$ ,  $P < 0,05$ ; Figur 7). Geitene i grupper med offensiv strategi hadde en signifikant kortere individualavstand ved ingen ressurstildeling enn ved både fri fordeling og begrenset fordeling, men det var ingen signifikant forskjell mellom de to ressursfordelingene. For geitene med defensiv strategi var individualavstanden mellom geitene signifikant kortere ved ingen tildeling av fôr enn ved både fri fordeling og begrenset fordeling av fôr. Ved fri fordeling av fôr var individualavstanden signifikant høyere enn ved begrenset fordeling av ressurser. I de blandede gruppene var individualavstanden mellom geitene signifikant større ved begrenset fordeling enn både fri fordeling og ved ingen tildeling av ressurs.

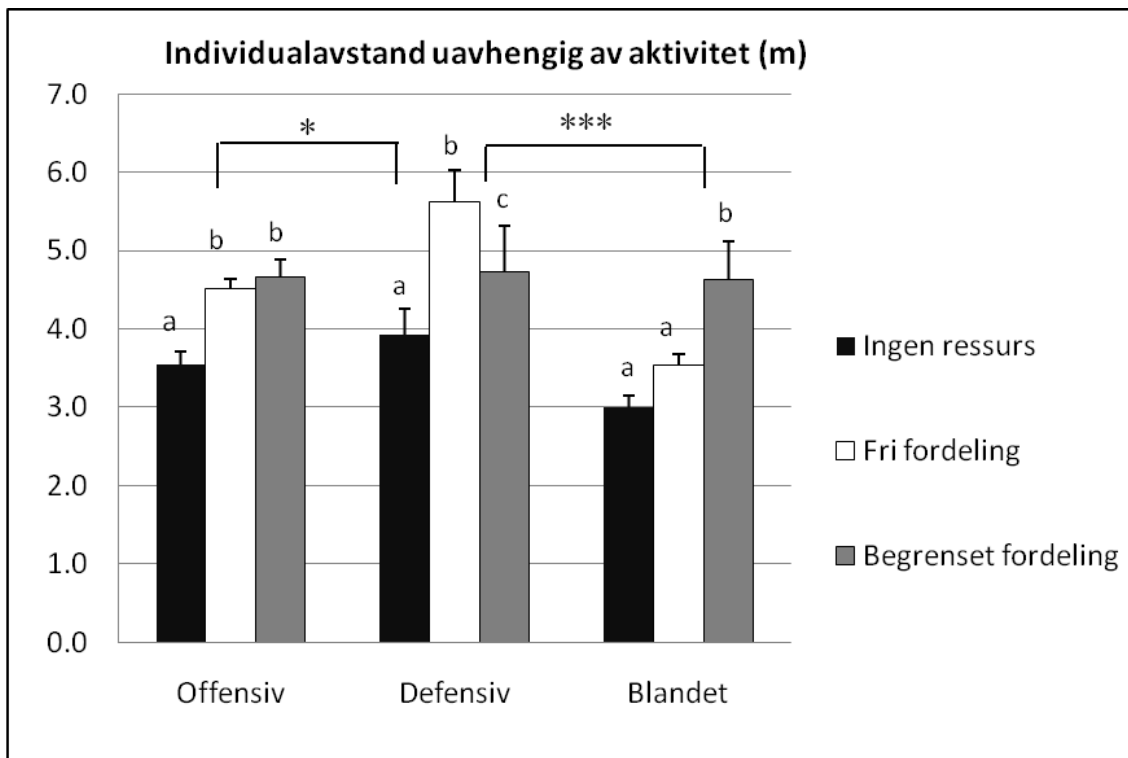
Det ble også funnet at individualavstanden mellom geitene økte signifikant med økende vektforskjell innen par ( $F_{1,90} = 9,92$ ;  $P < 0,01$ ; Figur 8). Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom par i gruppe.



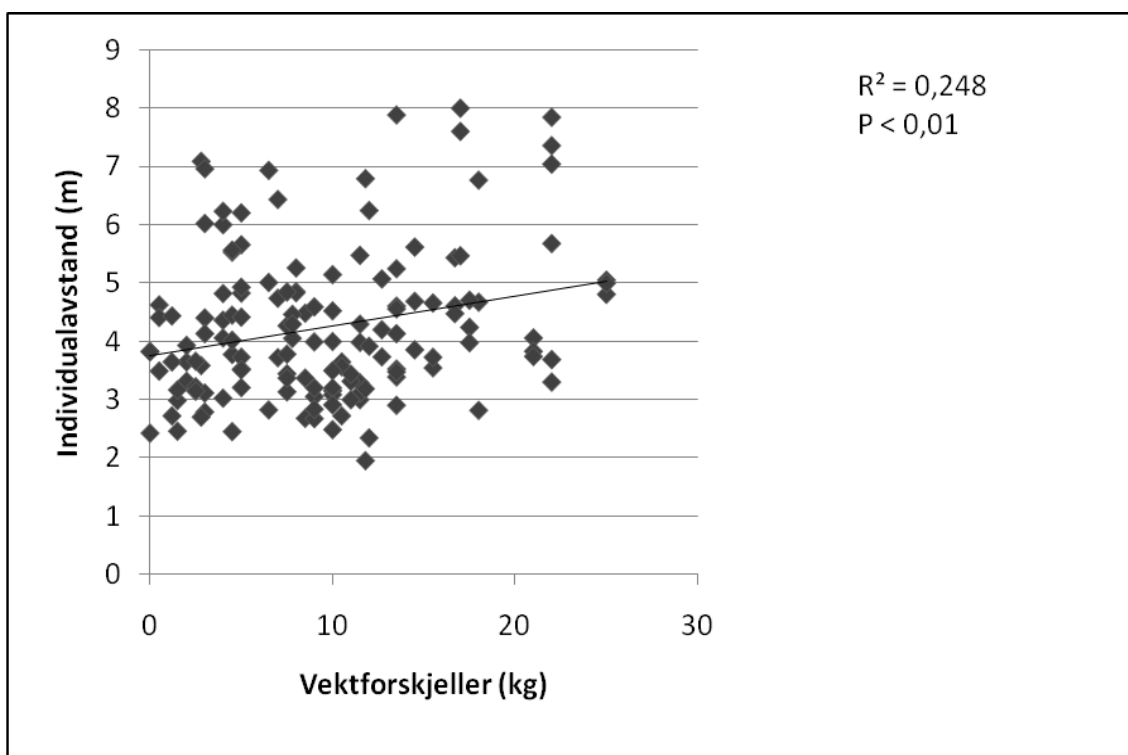
Figur 5. Individualavstanden uavhengig av aktivitet ved de ulike strategiene. Bokstavene viser signifikant forskjell mellom de ulike strategiene.



Figur 6. Individualavstand ved ulike ressursfordelinger (gjennomsnitt + SE meter). Bokstavene viser signifikant forskjell mellom de ulike ressursfordelingene.



Figur 7. Individualavstand uavhengig av aktivitet (Gjennomsnitt  $\pm$  SE meter). Bokstavene viser signifikant forskjell mellom ressursfordeling innen strategi. Stjerne (\*) viser signifikant forskjell mellom strategi. \* =  $P < 0,05$ , \*\*\* =  $P < 0,001$ .



Figur 8. Sammenheng mellom vektforskjeller og individualavstanden innen par.

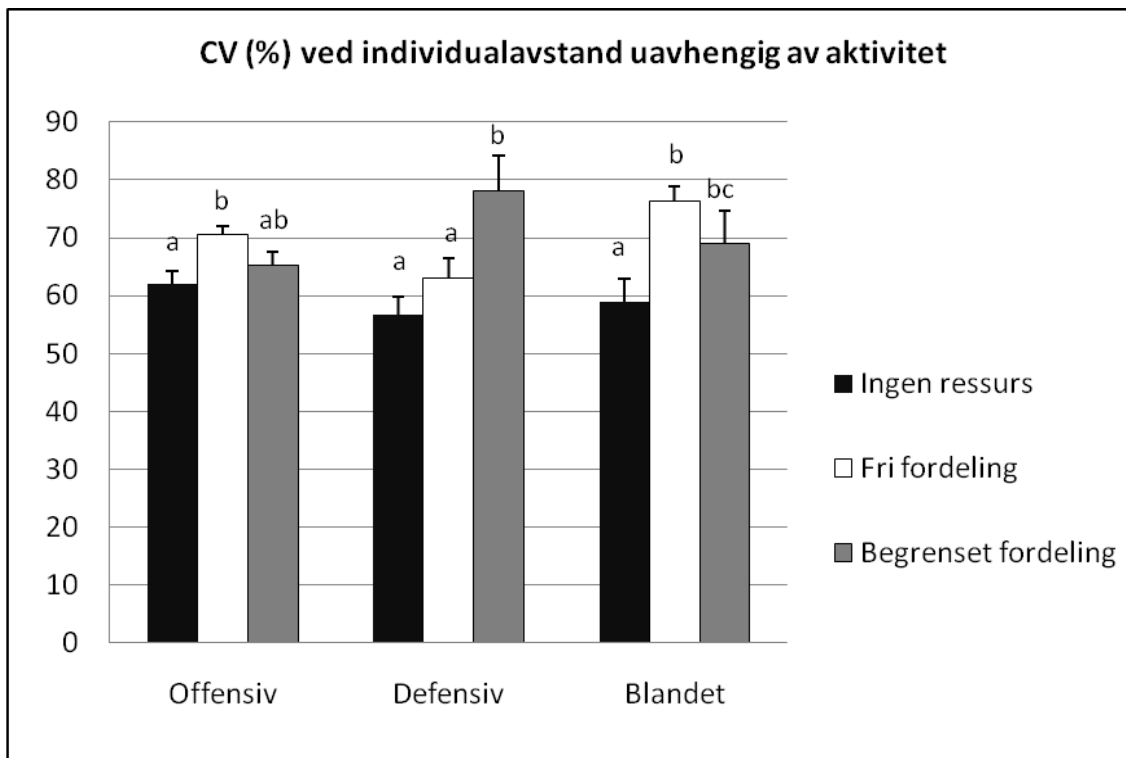
### *3.1.1. CV for individualavstand uavhengig av aktivitet*

Det ble funnet en signifikant effekt av ressursfordeling på variasjon (CV) i individualavstand ( $F_{2,90} = 16,70$ ,  $P < 0,0001$ ; Figur 9). Det var minst variasjon når det ikke var fôr til stede, noe som indikerer at individualavstanden innen par var mindre konsistent ved tilgang på fôr. Ingen signifikant forskjell ble funnet mellom fri fordeling og begrenset fordeling av fôrressurser.

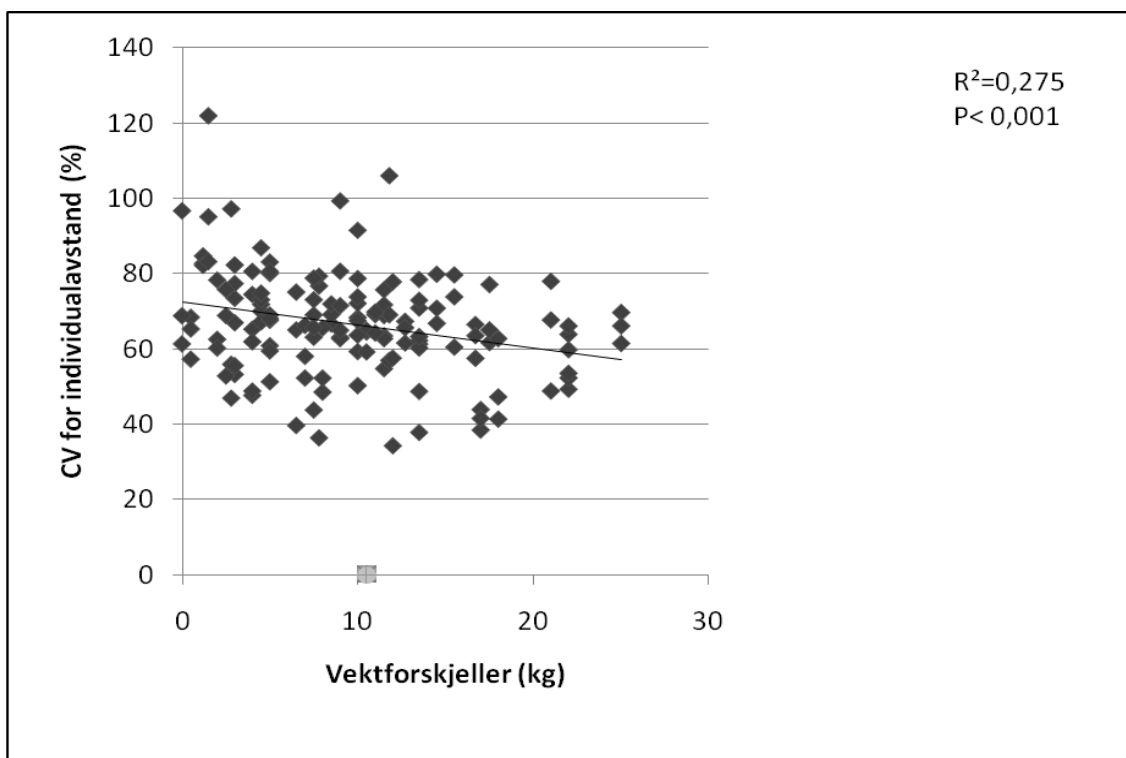
Strategi hadde ingen signifikant effekt på CV for individualavstanden, men det ble funnet signifikante samspillseffekter mellom strategi og ressurs ( $F_{4,90} = 5,91$ ,  $P < 0,001$ ; Figur 9). Figur 9 viser at geiter med offensiv strategi hadde en signifikant lavere CV ved ingen fôrressurs enn ved fri fordeling. Videre ser vi at individualavstanden ved begrenset fordeling av fôr hverken skilte seg signifikant fra ingen fôrtildeling og fri fordeling av fôr. For geiter med defensiv strategi var variasjonen i individualavstand signifikant høyere ved begrenset fordeling, i forhold til ingen tildeling av fôr og fri fordeling av fôr. Her var det ingen signifikant forskjell i CV ved ingen tildeling av fôr og fri fordeling av fôr.

I de blandede gruppene var variasjonen i individualavstanden signifikant kortere ved ingen tildeling av fôr enn både ved fri fordeling og begrenset fordeling, men det var ingen signifikant forskjell mellom fri og begrenset fordeling av fôr (Figur 9).

Det var signifikante forskjeller mellom par med hensyn på gruppe ( $P < 0,05$ ). Figur 10 viser at økning i vektforskjeller innen par gav en signifikant reduksjon i CV i individualavstand ( $F_{1,90} = 9,36$ ,  $P < 0,01$ ).



Figur 9. CV ved individualavstand uavhengig av aktivitet (Gjennomsnitt ± SE). Bokstavene viser signifikant forskjell mellom ressursfordeling innen strategi.



Figur 10. Sammenheng mellom CV (%) for individualavstand uavhengig av aktivitet og vektforskjeller.

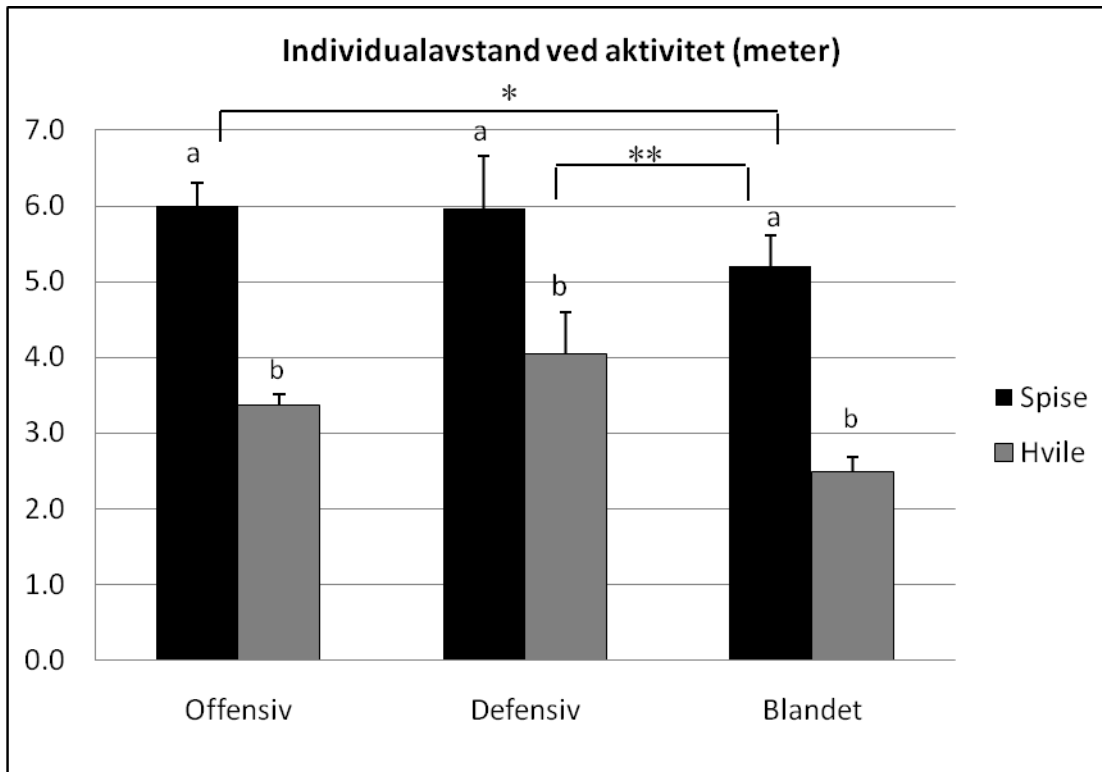
### 3.2. Individualavstand ved spise og hvile

Det var signifikant større avstand mellom geitene når de spiste enn når de hvilte ( $F_{1,154} = 54,36$ ,  $P < 0,0001$ ; Figur 11). Videre var individualavstanden signifikant forskjellig for grupper med ulike strategier ( $F_{2,154} = 5.16$ ,  $P < 0,01$ ). Grupper med både offensive og defensive geiter hadde en signifikant kortere individualavstand enn grupper med ren defensiv eller offensiv strategi, uavhengig av aktivitet (Figur 11). Imidlertid var det ingen signifikant forskjell mellom geiter i offensive og defensive grupper.

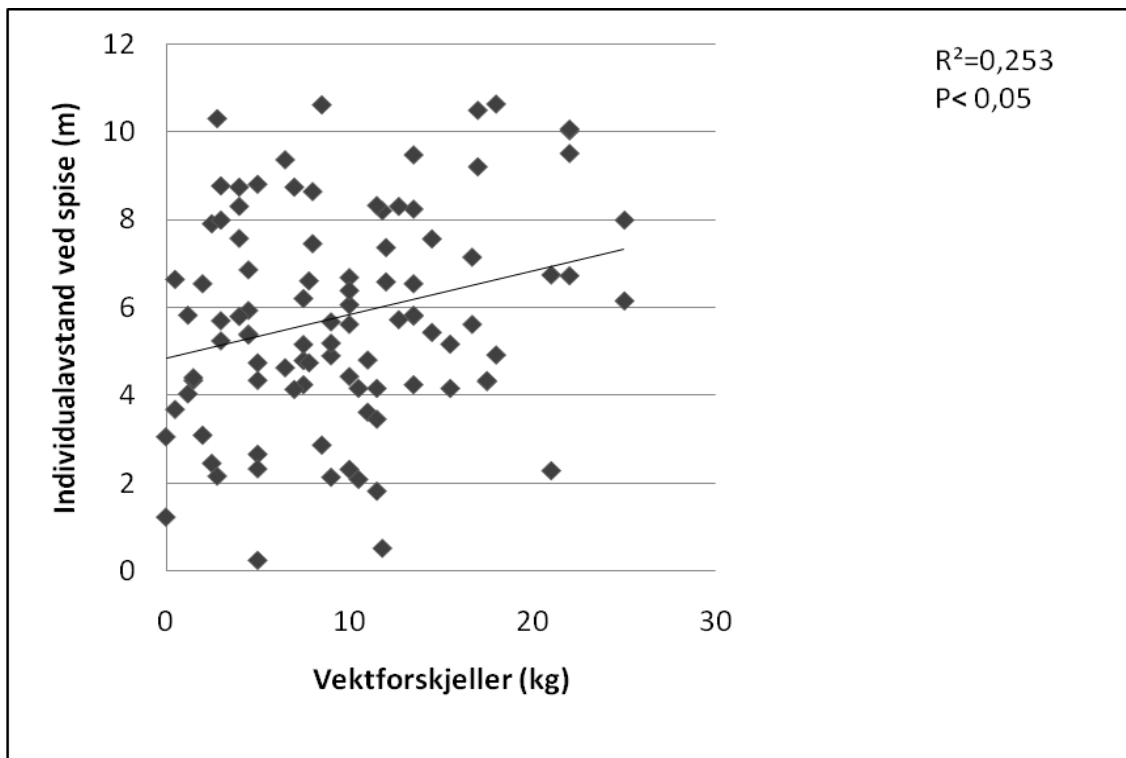
Individualavstanden økte signifikant ved økning av vektforskjeller innen par ( $F_{1,154} = 5,74$ ,  $P < 0,05$ ). Ved nærmere analyse viste det seg at denne økningen bare var gjeldende ved aktiviteten spise, og ikke hvile (Figur 12 og Figur 13). Trendlinjen i Figur 12 viser tydelig en økning i individualavstand ved spise når vektforskjellen innen par øker, mens trendlinjen i Figur 13 ikke viser noen økning i individualavstand ved hvile.

Det ble ikke funnet noen signifikant effekt av de ulike ressursfordelingene på individualavstand ved hverken spise eller hvile. Det var heller ingen samspillseffekter mellom strategi og ressursfordeling.

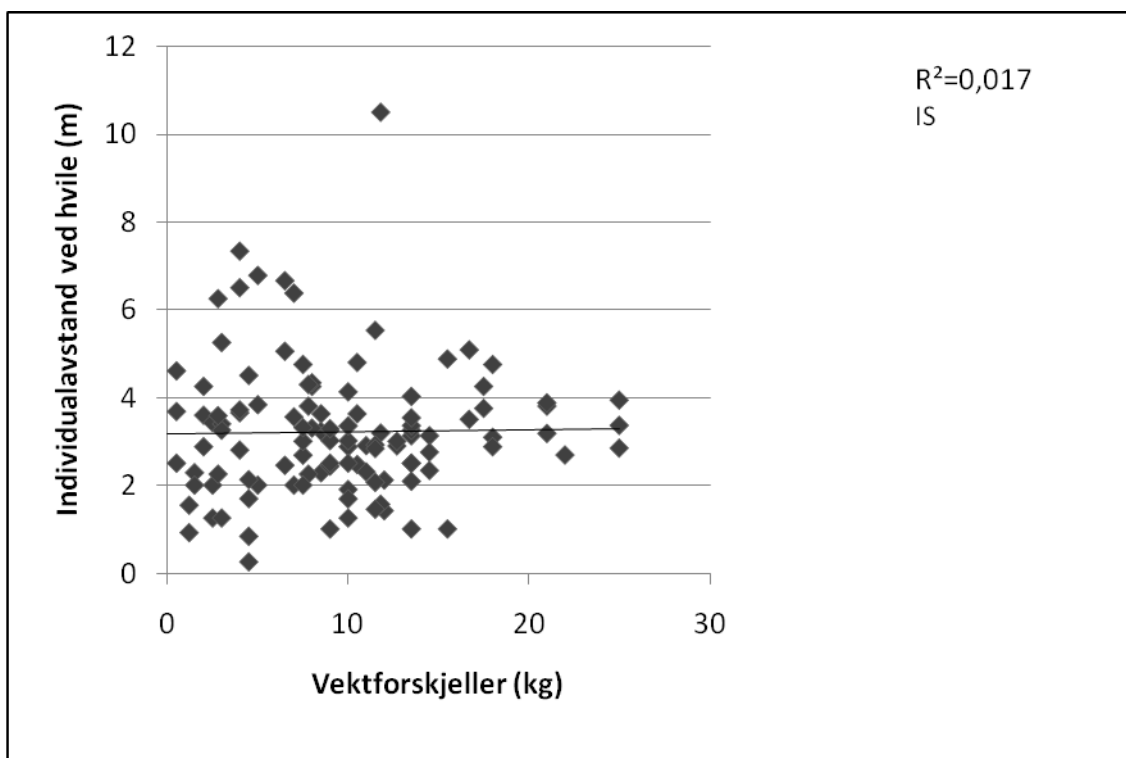




Figur 11. Individualavstand ved aktivitet (Gjennomsnitt  $\pm$  SE meter). Bokstavene viser signifikant forskjell mellom ressursfordeling innen strategi. Stjerne (\*) viser signifikant forskjell mellom strategi. \* =  $P < 0,05$ , \*\* =  $P < 0,01$ .



Figur 12. Sammenheng mellom individualavstand ved spise og vektforskjeller.

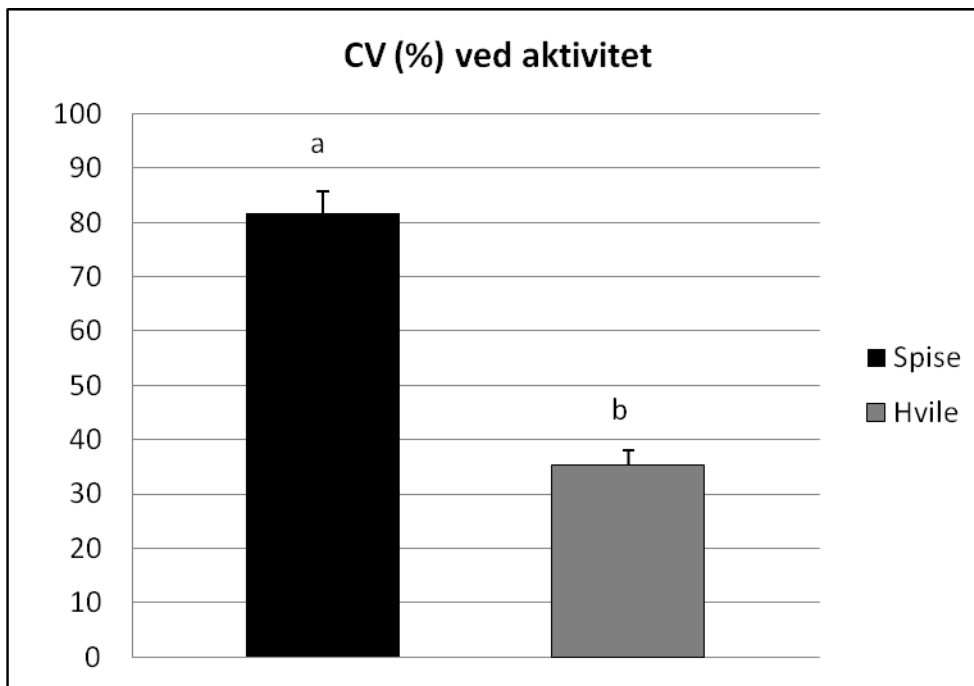


Figur 13. Sammenheng mellom individualavstand ved hvile og vektforskjeller.

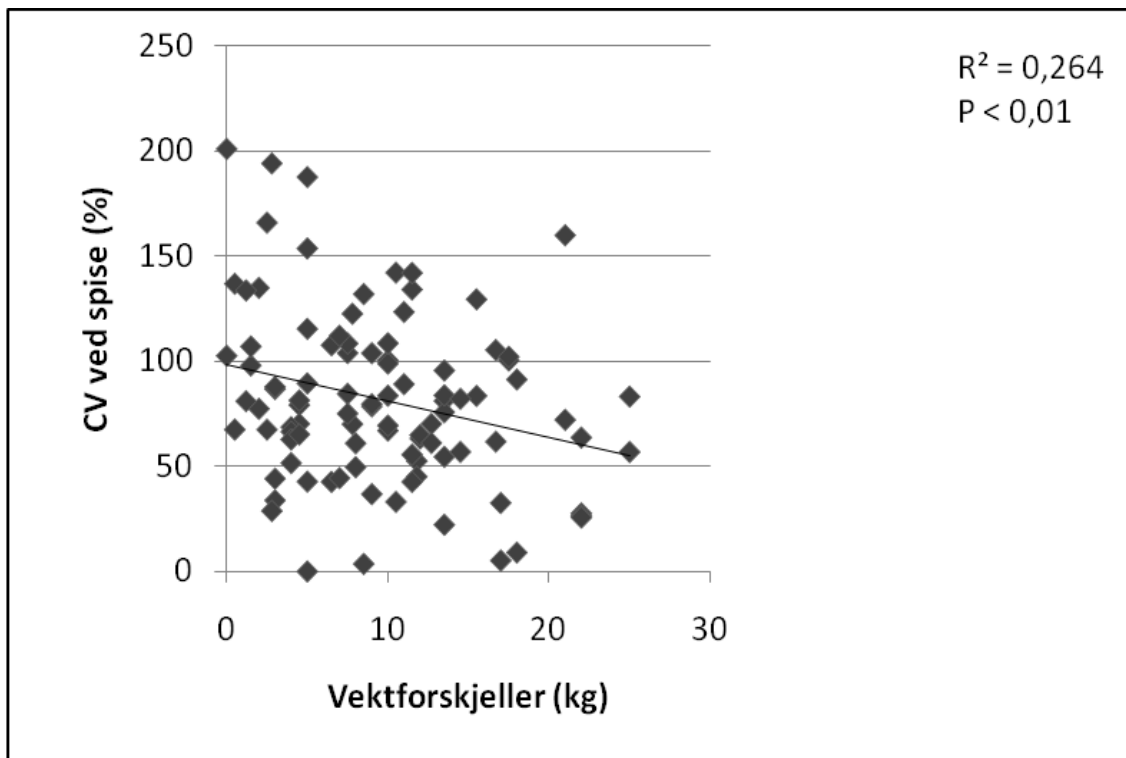
### 3.2.4. CV ved hvile og spiseaktivitet

Variasjonskoeffisienten (CV) var signifikant større for spiseaktivitet enn for hvile ( $F_{1,146}=76,78$ ,  $P < 0,0001$ ), uavhengig av strategi og ressurs (Figur 14). Dette betyr at spiseavstanden er mindre stabil. Det ble ikke funnet signifikant effekt på CV av hverken strategi eller ressurs, eller av samspillseffektene mellom type aktivitet og strategi eller ressurs.

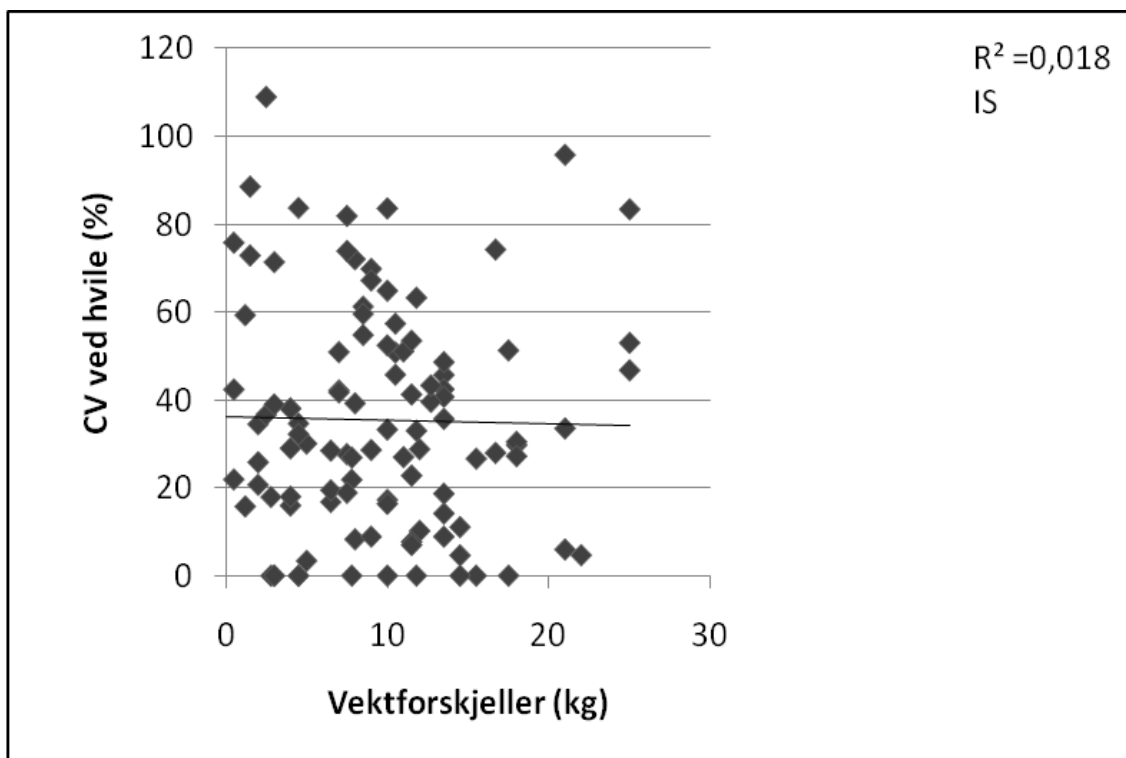
Økning i vektforskjeller innen par gav en signifikant reduksjon i CV ved total individualavstand ( $F_{1,146}=5,69$ ,  $P < 0,05$ ). Det var størst reduksjon i CV ved spise (Figur 15 og Figur 16).



Figur 14. CV (%) ved aktivitet. Bokstaver viser signifikant forskjell.



Figur 15. Sammenheng mellom CV(%) ved spise og vektforskjeller.



Figur 16. Sammenheng mellom CV (%) ved hvile og vektforskjeller.

### **3.3. Individualavstand innen blandet gruppe**

Det var en tendens til forskjell mellom den generelle individualavstanden til de ulike strategikombinasjonene (off-off, def-def og off-def) i de blandede gruppene ( $F_{2,9} = 4,256$ ;  $P < 0,1$ ). Det var ingen signifikant forskjell i individualavstand mellom de ulike strategikombinasjonene i de blandede gruppene ved spise og hvile.

## 4. Diskusjon

I samsvar med den første prediksjonen viste hovedresultatene fra dette forsøket at individualavstanden var større når geitene spiste enn når de hvilte. Domestiserte geiter har i likhet med andre husdyr en sterk anti-predator atferd (Shank, 1972; Hansen et al., 2001), og dette kan være med på å forklare hvorfor geiter foretrekker en kortere individualavstand når de hviler enn når de spiser. En kortere avstand ved hvile er antagelig fordelaktig fordi det vil ta lengre tid å flykte fra liggende stilling, samtidig som dyrene er mindre vaktsomme når de hviler enn når de spiser, siden færre dyr har øynene åpne for å holde vakt (Lynch et al., 1985; Jørgensen et al., sendt). En økt ressurskonkurranse når dyrene spiser er nok årsaken til at individualavstanden øker ved spise (Keeling, 1995). Det er påvist en kortere individualavstand ved hvile enn ved spise også hos andre arter (F.eks. storfe: Fraser & Broom, 1990; fjørfe: Keeling & Duncan, 1991; Keeling, L.J., 1994). Hos sau er det imidlertid funnet forskjeller mellom to raser med hensyn på hvile- og spiseavstander (Jørgensen et al., sendt). Det ble vist at den mer selekterte Nor-x rasen ikke hadde noen forskjell i individualavstand ved spise og hvile, mens den mindre selekterte Spælsauen hadde en signifikant kortere individualavstand ved hvile enn ved spise. Hvorvidt seleksjonsgrad har betydning for individualavstand hos geit er foreløpig ikke undersøkt, men funnene på sau antyder at det kan være forskjeller også hos geiteraser.

I dette forsøket ble det funnet en individualavstand på 5,8 m ved spise og 3,2 m ved hvile. Disse individualavstandene er relativt større enn de som er funnet i forsøket til Jørgensen et al. (sendt), hvor de fant en individualavstand på ca 2,3 m ved spise og ca 1,4 m ved hvile hos spælsau. Resultatene til Jørgensen et al. er imidlertid relativt like resultatene fra Ehrlenbruch et al. (upublisert) studie på geiter med ulik alderssammensetning. Her fant de en individualavstand på 2,9 m ved spise og 1,8 m ved hvile blant geiter i grupper med blandet alderssammensetning (både unge mellom 0,5 -1,5 år og eldre geiter mellom 3,5-8,5 år). I begge disse forsøkene ble det brukt en bingestørrelse på 2,0 m x 12,0 m (6 m<sup>2</sup>/dyr), hvor det var eteplasser langs den ene langveggen og et 0,6 m bredt hvileareal langs den andre. Forskjellen i konstruksjon av bingen kan nok delvis forklare hvorfor dette forsøket gav en mye større individualavstand enn de tidligere forsøkene på individualavstand hos sau og geit, da individualavstanden ble målt under andre forutsetninger. Den kortere avstanden ved spise i

de andre to studiene kan forklares av at det her var mulig å spise langs en hel fôrrekke. Aschwanden et al. (2008) fant lignende resultater i sitt forsøk hvor avstanden mellom to geiter ble målt ved en 6 meter lang eteplass. Her var den fritt valgte avstanden mellom to geiter mellom 1,2 og 2,5 meter. I dette forsøket var det stor avstand mellom fôrboksene, noe som vil ha påvirket avstanden mellom geitene når de spiser. Det er mulig at vi ville funnet en mindre avstand hvis fôret var fordelt langs sidene på bingen, i likhet med de øvrige studiene. I et studie blant ferale geiter ble det observert en avstand på ca 3,4 meter når geitene spiste (Shi og Dunbar, 2006), og dette kan tyde på at avstanden geiter foretrekker når de spiser ligger mellom funnene i dette forsøket og resultatene fra Ehrlenbruch et al. (upublisert). De store arealforskjellene på hvileområdene er den mest åpenbare årsaken til forskjellen i individualavstand ved hvile mellom dette forsøket og studiene til Ehrlenbruch et al. (upublisert) og Jørgensen et al. (sendt). Her var hvileområdet en 12 m x 0,6 m forhøyning, hvor det var attraktivt for dyrene å ligge, mens i mitt forsøk hadde geitene tilgang på et hvileareal på 43,2 m<sup>2</sup> til sammen og 10,8 m<sup>2</sup>/ geit, hvor geitene kunne ligge hvor de ville og hadde tilgang på fire vegger å ligge inntil. En annen forklaring på forskjellene i individualavstand mellom forsøket til Ehrlenbruch et al. (upublisert) og dette forsøket, var at det ble brukt ulike utvalgsriterier for utvalg av geiter. I Ehrlenbruch et al. sitt forsøk ble geitene valgt ut med hensyn på alder, men det ble ikke funnet noen effekt av alder eller aktivitet (hvile eller spise) på individualavstanden, uavhengig av hverandre. Dette kan tyde på at strategi har en større betydning enn alder for individualavstanden hos geiter. Videre er det logisk at det er forskjeller i avstand mellom geit og sau, siden det er snakk om to forskjellige arter.

Andre studier har vist at individuelle faktorer som familie- og vennebånd, kjønn, art, rase, dominans og alder påvirker individualavstanden mellom dyr (McBride, 1971; Arnold & Dudzinski, 1978; Arnold et al., 1981; Lynch et al., 1985; Calhim et al., 2006; Ehrlenbruch et al., upublisert). Ingen studier har imidlertid tatt for seg effekter av sosiale strategier hos enkeltindivider på individualavstanden mellom dyr. Resultatene i dette forsøket viste i samsvar med prediksjonen, at geitene i de defensive gruppene hadde en større avstand til andre gruppelemmer enn geitene i de offensive gruppene, og at individualavstanden var størst i grupper med bare defensive geiter. At dyr med en defensiv strategi holder en stor avstand til andre dyr stemmer godt med teorien om at enkelte individer søker å øke avstanden til ubehagelige stimuli (Wechsler, 1995), og "Hauk-Due"-spillet hvor "Duer" bare viser

displayatferd og vil trekke seg bort hvis den andre virker truende (Maynard Smith & Price, 1973). I samsvar med funn av Mendl et al. (1992) på gris med ”ingen suksess”, vil defensive individer være lite involvert i sosiale interaksjoner, noe som må bety at de søker å holde en større avstand til andre individer. Defensive individer er reaktive individer, noe som betyr at de hele tiden vil reagere på stimuli fra omgivelsene (Koolhaas et al., 1997), og da også andre individer i gruppen. Dette fører antagelig til at defensive individer holder en stor avstand til både defensive og offensive individer, noe som stemmer godt overens med resultatene i dette forsøket.

Det er rimelig å anta at offensive dyr ville holdt en stor avstand til hverandre, siden de er veldig aktive og dermed krever stor plass. Funnene i dette studiet viser imidlertid noe annet; at geitene med en offensiv strategi er de som har kortest avstand seg imellom. Forklaringen på dette kan være at offensive geiter i tillegg til å være aktive, er svært konkurransebevisste og nysgjerrige, da de mestrer en situasjon aktivt (Koolhaas et al., 1997). De er vant til å få ”viljen sin” og viker ikke unna i en konkurransesituasjon. Hvis man hadde målt plassbruken til hvert individ i stedet for avstanden mellom individer, er det godt mulig at offensive individer hadde fått den største plassbruken. Med utgangspunkt i et studie gjort av Mendl et al. (1992) går det an å dele offensive individer i to kategorier; de med ”høy suksess” og de med ”lav suksess” når det gjelder å vinne aggressive interaksjoner. Griser med ”lav suksess” hadde den dårligste mestringsstrategien. De hadde et høyt nivå av kortisol, redusert tilvekst og avkom med lav fødselsvekt. I dette forsøket hvor det var rikelig med plass å bevege seg på og veggplass å ligge ved, samt fri tilgang på fôr i fôringsperioden, var det liten grunn til at offensive geiter skulle behøve å slåss for å få tilgang på ressurser, og det ble også observert svært lite aggresjon. I et vanlig husdyrbruk vil det imidlertid være individene med ”lav suksess” som taper mest som følge av konflikter, derfor vil det i fremtiden være aktuelt å undersøke nærmere hvor stor individualavstand som må til for senke aggresjonsnivået mellom dyr med høy og lav suksess. De tydelige forskjellene mellom defensive og offensive geiter i individualavstand som er funnet i dette forsøket er derfor en indikasjon på at lignende mønster også kan eksistere hos andre husdyr.

Til motsetning av det som var forventet ble det observert at geitene i de blandede gruppene hadde den minste individualavstanden seg i mellom. Dette var også tilfelle når geitene spiste og hvilte. Det kan derfor virke som geitene i denne gruppen tilpasser seg hverandres sosiale



strategi slik at avstanden mellom dyrene blir mindre. Dette er viktig med tanke på at det i vanlig drift vil være både offensive og defensive geiter. Enquist og Leimars (1987) spillteori; "The sequential assessment game" kan gi en forklaring på hvorfor det er slik. Dette spillet går ut på at konkurrenter gjennom hver konflikt får ytterligere informasjon om potensielle asymmetrier i "resource holding potential" (RHP). I en konflikt mellom to dyr vil asymmetrier i RHP, som forskjeller i størrelse og styrke, være viktig for å bestemme utfallet av en kamp (Enquist et al., 1990). Liten asymmetri, altså liten forskjell i fysiske variabler (konkurranssevne) vil føre til lengre kamper, mens stor asymmetri, altså store ulikheter i fysiske variabler, vil føre til kortere kamper og mindre aggresjon. Offensive dyr har en stor konkurransevne, mens defensive dyr har en liten konkurransevne, altså vil det være stor asymmetri i de blandede gruppene. Denne asymmetrien fører til et mindre konfliktnivå, og påvirker tydeligvis individualavstanden mellom individene positivt, slik at den blir mindre. Det er også verdt å merke seg at den generelle individualavstanden mellom geiter økte ved økte vektforskjeller mellom parene. En lignende økning i individualavstand fant også sted når geitene spiste, men ikke når de hvilte. Kroppsvekt er regnet som en sterk RHP faktor hos mange dyr (F.eks. gnager: Marques & Valenstein, 1977; edderkopp: Austad, 1983; fisk: Bronstein, 1984; gris: Andersen et al., 2000b). En positiv sammenheng mellom økt forekomst av agonistisk atferd og kroppsvekt er blitt påvist hos angorageit (Conway et al., 1996). Større geiter har derfor trolig større konkurransevne og monopoliserer derfor lettere fôrressurser, mens lettere dyr vil holde en større avstand.

I de blandede gruppene var det en svak tendens til forskjell i den generelle individualavstanden mellom de ulike strategikombinasjonene (off-off, def-def og off-def). I likhet med det som er observert i de homogene strategigruppene er det rimelig å forvente at offensive dyr vil ha en kortere avstand seg i mellom enn defensive individer. Forklaringen for dette vil være den samme som for de homogene strategigruppene. Det er mulig at offensive geiter tolerer at defensive geiter kommer nærme siden de ikke utgjør noen stor trussel, men det er mer sannsynlig at defensive geiter vil søke en større avstand til offensive geiter enn til hverandre. Flere geiter i en blandet gruppe og flere gjentak ville sannsynligvis gi et tydeligere resultat på dette. For å få en større forståelse av den sosiale dynamikken mellom geitene med ulik sosial strategi ville det også vært relevant å se på synkroniteten i hvile- og spiseatferden, og om noen individer spiser og hviler nærmere hverandre enn andre.

Uttaket av dyremateriale i dette forsøket var basert på geitenes sosiale strategi.

”Mestringsstrategier skal ifølge definisjonen vise en stabilitet over tid og i ulike situasjoner” (Koolhaas, 2008). Siden ingen tidligere har sett på effekter av sosiale strategier på individualavstand er det derfor viktig å ta opp hvor sikre og stabile disse utvalgsriteriene er. Det er viktig å spørre seg om ett gjentak og tjue minutters observasjonstid, som ble brukt i dette forsøket for å velge ut geiter, er nok for å få en sikker inndeling av individer. Her er det sentralt å ta med i betraktningen at de offensive og defensive atferdene som observeres ved blanding av fremmede geiter, vil være sterkest den første tiden, for så å avta gradvis (Alley & Fórdham, 1994; Fernández et al., 2007). Det ble på tross av liten observeringstid i uttakssituasjonen, observert tydelige forskjeller i individualavstand mellom offensive og defensive geiter, og dette er med på å styrke sikkerhet av inndelingen som er brukt i dette forsøket. Dette taler for at de atferdsmønstrene som ble observert hos geitene i uttakssituasjonen, også vil gjelde senere og i andre situasjoner, og at utvalgsmetoden vi brukte kan ha ført til en riktig inndeling av offensive og defensive geiter. En annen viktig problemstilling er hvor stabile de sosiale strategiene som er funnet hos geitene i dette forsøket er, om de vil påvirkes av effekter som alder, gruppesammensetting, gruppestørrelse og gruppetetthet. I et tidligere studie på geit fant man at frekvensen av stangninger, fortregninger, unngåelse og flukt ble redusert ved økt gruppestørrelse, ved et fast areal på  $1 \text{ m}^2/\text{geit}$  (Gaudernack Tønnesen, 2007). Ut i fra disse resultatene kan det virke som at andelen av typiske offensive atferder blir redusert ved økt gruppestørrelse, og at de sosiale strategiene dermed er dynamisk. Det ble imidlertid brukt en svært liten arealplass per dyr, og geitene hadde trolig ikke nok plass til verken å fortregne andre dyr eller trekke seg tilbake, når gruppestørrelsen økte. Hos mus og rotter er det funnet at mestringsstrategier er stabile over flere måneder (Koolhaas, 2008), mens de hos storfe er stabile over flere år (Van Reenen et al., 2005). Dette tyder på at mestringsstrategier funnet hos geiter også vil være stabile over flere år.

Fordelingen av ressurser spiller en viktig rolle for fordelingen av dyr i rommet. Fordelingen av individer eller en populasjon vil reflektere fordelingen av ressurser i rommet og den er i de fleste tilfeller heterogen (Matthiopoulos, 2003). Omgivelsene til dyr er generelt ikke konstante, og det samme gjelder for dyrets respons på omgivelsene. Her spiller både dyrets biologiske behov og aktiviteten som utføres inn. Resultatene fra dette forsøket viste at individualavstanden var større når fôr var tilgjengelig enn når det ikke var tildeling av fôr.

Når mat er tilgjengelig vil geitene fordele seg på de tilgjengelige matkildene, i samsvar med ”ideell fri fordeling” (Fretwell, 1972). I dette forsøket var det stor avstand mellom ressursene, noe som gjenspeiles i avstanden mellom geitene. Ved fravær av fôr, vil det ikke være noen ressursfordeling som kan påvirke fordelingen av individer. Geitene vil derfor i større grad holde seg i ro og hvile, og i mindre grad bevege seg bort fra gruppen.

Ved mer spredte fôrressurser ble det forventet at geitene skulle ha en større avstand seg imellom enn ved begrenset fordeling. I følge forsøksresultatene ble dette imidlertid bare observert i de defensive gruppene, mens ingen forskjell mellom ressursfordelingene ble observert i de offensive gruppene. Disse resultatene styrker antagelsen om at defensive individer foretrekker en stor avstand til andre individer og at de vil holde en så stor avstand som omgivelsene tillater. Offensive geiter er preget av en større ressurskonkurranse seg i mellom og derfor vil oppholde seg nærmere hverandre uavhengig av ressursfordeling. I de blandede gruppene var det imidlertid størst avstand mellom geitene ved begrenset fordeling. Dette kan forklare av en ”ideell fri fordeling” modell med ulike konkurrenter (Parker & Sutherland, 1986), som går ut på at dyr fordele seg på de tilgjengelige ressursene etter konkurranseevne. Det vil si at individer med høy og lav konkurranseevne vil fordele seg på henholdsvis de beste og de dårligste ressursene i omgivelsene. Offensive dyr har en høy konkurranseevne og vil derfor kunne monopolisere fôrressurser, mens defensive geiter har en lav konkurranseevne og vil fordele seg på de andre tilgjengelige fôrressursene. Den store avstanden mellom geitene her skyldes trolig at defensive geiter fordele seg maksimalt i henhold til de offensive geitene og ressursfordelingen.

Geiter blir i dagens husdyrhold oppstallet gruppevis i binger, med store variasjoner i gruppestørrelse og gruppetetthet. I følge forskriften for velferd for småfe (Lovdata, 2005) skal det totale arealet og det tilgjengelige arealet per dyr være tilpasset dyrenes behov. I norske besetninger ligger praksisen på 0,6-0,80 m<sup>2</sup>/per geit for kommersiell geitemelk produksjon, og ved økologisk drift er det krav om et totalareal på 1,50 m<sup>2</sup>/for voksne geiter (Andersen et al., 2010). Det er først og fremst fysiske plassbehov og ikke sosiale plassbehov som danner grunnlaget for lovgivning om plasskrav til husdyr (Andersen et al., 2006). Det sosiale plasskravet innebærer et behov for nok plass til å trekke seg unna og unngå aggresjon (Ewbank & Bryant, 1972; Jensen, 1984). Flere studier tyder på at et økt areal er positivt for dyrenes velferd. Blant annet har større areal per dyr ført til økt liggetid og større tilvekst hos

storfe (Fisher et al., 1997), mindre aggresjon og færre hudskader hos purker (Weng et al., 1998). I følge Ewbank og Bryant (1972) vil kommunikasjonen innad i en husdyrgruppe bli bedre ved et større areal per dyr. Konsekvensene av liten plass er at individer ikke greier å overholde en bestemt avstand seg imellom som følge av den begrensede muligheten til å fordele seg på, som igjen fører til et økt aggresjonsnivå i gruppen (Jensen, 1984). Dette kan også føre til en økt grad av fortregninger av defensive dyr fra spise- og liggeområdet, og at disse får mindre tid til å spise og hvile. Geiter med en defensiv strategi foretrekker, i følge resultatene i dette forsøket, å holde en stor avstand til andre individer, noe som kan være vanskelig etter dagens plasskrav. Geitenes sosiale plasskrav, det vil her si den foretrukne individualavstanden ved ulike aktiviteter, burde derfor tas mer hensyn til i utformingen av husdyrrom.

I en binge er det spesielt utformingen av hvileområdet og eteplassene som byr på utfordringer, da dette er attraktive ressurser for enkeltindivider. Forskning har vist at skillevegger og plattformer ved eteplassen, skjul og forhøyede nivåer i bingen har en positiv effekt på spise, hvile og agonistisk atferd hos geiter (Aschwanden et al., 2009a; Aschwanden et al., 2009b). Disse studiene viste en reduksjon i antall fortregninger av lav og medium rangerte geiter fra eteplassen og hvileområdet, og færre agonistiske interaksjoner blant medium og høyt rangerte geiter når de spiste og hvilte. Dette kan skyldes at flere skjulesteder reduserer situasjonene hvor geitene møtes ansikt til ansikt (Aschwanden et al., 2009b), og fører dermed til reduksjon i agonistisk atferd hos offensive individer og unngåelsesatferd hos defensive individer. Ved bruk av forhøyninger, skillevegger og skjul i bingen til geit kan man på en kunstig måte øke avstanden mellom individene, og dette kan derfor være en effektiv måte å få økt spisetid og hviletid, mer synkronisert atferd og reduksjon av aggressiv atferd. Mer forskning trengs imidlertid, både for å se hvordan en slik utforming av bingen påvirker individualavstandene mellom geiter ved ulike atferdsaktiviteter, og med tanke på det økonomiske aspektet i geiteproduksjonen.

## 5. Konklusjon

Resultatene viste at individualavstanden mellom geiter var kortere når de hvilte enn når de spiste, og at individualavstanden for både spise og hvile var større enn funn gjort i tidligere studier. Defensive geiter hadde en større avstand seg imellom enn offensive geiter, og individualavstanden mellom geitene var størst i de defensive gruppene, midt i mellom i de offensive gruppene og minst i de blandede gruppene. Individualavstanden var større ved fordeling av ressurs enn når før ikke var tilstede, og defensive geiter hadde en større avstand seg imellom ved fri fordeling av ressurser enn ved begrenset fordeling. Det var ingen forskjell mellom ressursfordeling hos offensive geiter, mens geitene i de blandede gruppene hadde størst avstand seg imellom ved begrenset fordeling.

For praktisk geitedrift betyr dette at geitenes egentlige plasskrav når de spiser og hviler er relativt større enn det som er vanlig praksis i dag, og at dette bør tas hensyn til ved bygging av nye geitefjøs. Det bør også tas hensyn til at geitene har forskjellig behov for avstand ved ulike aktiviteter. Individets sosiale strategi har betydning for hvor stor avstand geitene foretrekker å ha til hverandre, og siden defensive geiter er de som krever størst plass, bør det i utformingen av husdyrrom være nok plass til at disse kan trekke seg unna andre dyr. En mer spredt ressursfordeling vil være fordelaktig for å hindre at offensive geiter monopoliserer forressursene, og at defensive geiter kan holde en større avstand til andre individer når de spiser. I dagens husdyrproduksjon er plass en begrensende faktor, og derfor kan liggehyller, skillevegger og skjul være en sentral del av utformingen av bingen til geiter, da disse kan øke avstanden mellom geitene på en kunstig måte.

## 6. Referanser

- Alley, J. C. & Fórdham, R. A. (1994). Social events following the introduction of unfamiliar does to a captive feral goat (*Capra hircus L.*) herd. *Small Ruminant Research*, 13 (1): 103-107.
- Andersen, I. L., Boe, K. E. & Kristiansen, A. L. (1999). The influence of different feeding arrangements and food type on competition at feeding in pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 65 (2): 91-104.
- Andersen, I. L., Boe, K. E. & Hove, K. (2000a). Behavioural and physiological thermoregulation in groups of pregnant sows housed in a kennel system at low temperatures. *Canadian Journal of Animal Science*, 80 (1): 1-8.
- Andersen, I. L., Andenæs, H., Bøe, K. E., Jensen, P. & Bakken, M. (2000b). The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 68 (2): 107-120.
- Andersen, I. L., Nævdal, E., Bøe, K. E. & Bakken, M. (2006). The significance of theories in behavioural ecology for solving problems in applied ethology - Possibilities and limitations. *Applied Animal Behaviour Science*, 97 (1): 85-104.
- Andersen, I. L. & Bøe, K. E. (2007). Resting pattern and social interactions in goats - The impact of size and organisation of lying space. *Applied Animal Behaviour Science*, 108 (1-2): 89-103.
- Andersen, I.L., Jørgensen, G. & Bøe, K.E. (2010). Atferdsbehov og sosialt miljø for geit. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap (IHA), Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB). Lokalisert 15.05.2010:  
[http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/48675/%20Atferdsbehov\\_%20sosialt%20miljo\\_geit\\_LiseAndersen.pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/48675/%20Atferdsbehov_%20sosialt%20miljo_geit_LiseAndersen.pdf)
- Archer, J. (1987). *The Behavioural Biology of Aggression*. Cambridge University Press, Cambridge, London, 255 s.
- Arnold, G. W. & Dudzinski, M. L. (1978). Social organisation and animal dispersion. In: *Ethology of Free-ranging Domestic Animals*. Elsevier, Amsterdam, pp. 51–92.
- Arnold, G. W., Wallace, S. R. & Rea, W. A. (1981). Associations between individuals and home-range behaviour in natural flocks of three breeds of domestic sheep. *Applied Animal Ethology*, 7 (3): 239-257.

- Aschwanden, J., Gygax, L., Wechsler, B. & Keil, N. M. (2008). Social distances of goats at the feeding rack: Influence of the quality of social bonds, rank differences, grouping age and presence of horns. *Applied Animal Behaviour Science*, 114 (1-2): 116-131.
- Aschwanden, J., Gygax, L., Wechsler, B. & Keil, N. M. (2009a). Structural modifications at the feeding place: Effects of partitions and platforms on feeding and social behaviour of goats. *Applied Animal Behaviour Science*, 119 (3-4): 180-192.
- Aschwanden, J., Gygax, L., Wechsler, B. & Keil, N. M. (2009b). Loose housing of small goat groups: Influence of visual cover and elevated levels on feeding, resting and agonistic behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 119 (3-4): 171-179.
- Austad, S. N. (1983). A game theoretical interpretation of male combat in the bowl and doily spider (*Frontinella pyramitela*). *Animal Behaviour*, 31 (1): 59-73.
- Bailey, D. W., Howery, L. D. & Boss, D. L. (2000). Effects of social facilitation for locating feeding sites by cattle in an eight-arm radial maze. *Applied Animal Behaviour Science*, 68 (2): 93-105.
- Barroso, F. G., Alados, C. L. & Boza, J. (2000). Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Behaviour Science*, 69 (1): 35-53.
- Benus, R. F. (1988). Aggression and coping. Differences in behavioural strategies between aggressive and non-aggressive male mice. PhD thesis, University of Groningen. In: Keeling, L.J. and Gonyou, H.W., Editors, *Social Behaviour in Farm Animals*, CABI Publishing, Wallingford, pp. 343.
- Blumstein, D. T., Evans, C. S. & Daniel, J. C. (1999). An experimental study of behavioural group size effects in tammar wallabies, *Macropus eugenii*. *Animal Behaviour*, 58 (2): 351-360.
- Bronstein, P. M. (1984). Agonistic and reproductive interactions in *Betta splendens*. *Journal of Comparative Psychology*, 98 (4): 421-431.
- Brouns, F. & Edwards, S. A. (1994). Social rank and feeding behaviour of group-housed sows fed competitively or ad libitum. *Applied Animal Behaviour Science*, 39 (3-4): 225-235.
- Bøe, K. E., Berg, S. & Andersen, I. L. (2006). Resting behaviour and displacements in ewes - effects of reduced lying space and pen shape. *Applied Animal Behaviour Science*, 98 (3-4): 249-259.
- Calhim, S., Shi, J. B. & Dunbar, R. I. M. (2006). Sexual segregation among feral goats: testing between alternative hypotheses. *Animal Behaviour*, 72: 31-41.

- Carbonaro, D. A., Friend, T. H., Dellmeier, G. R. & Nuti, L. C. (1992). Behavioral and physiological-responses of dairy goats to isolation. *Physiology & Behavior*, 51 (2): 297-301.
- Conway, M. L. T., Blackshaw, J. K. & Daniel, R. C. W. (1996). The effects of agonistic behaviour and nutritional stress on both the success of pregnancy and various plasma constituents in Angora goats. *Applied Animal Behaviour Science*, 48 (1-2): 1-13.
- Cornetto, T. & Estevez, I. (2001). Influence of vertical panels on use of space by domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 71 (2): 141-153.
- Côté, S. D. (2000). Dominance Hierarchies in Female Mountain Goats: Stability, Aggressiveness and Determinants of Rank. *Behaviour*, 137 (11): 1541-1566.
- Côté, S. D. & Festa-Bianchet, M. (2001). Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank. *Animal Behaviour*, 62 (1): 173-181.
- Drickamer, L. C., Vessey, S. H. & Jakob, E. M. (2002). *Animal behavior: mechanisms, ecology, evolution*. Boston. McGraw-Hill, 422 s.
- Ehrlenbruch, R., Jørgensen, G. H. M., Andersen, I. L. & Bøe, K. E. (unpublisert). Individual distances in goats at the resting area and feed barrier in homogeneous and heterogeneous groups of young and old goats. Unpublisert.
- Enquist, M. & Leimar, O. (1987). Evolution of fighting behaviour: The effect of variation in resource value. *Journal of Theoretical Biology*, 127 (2): 187-205.
- Enquist, M., Leimar, O., Ljungberg, T., Mallner, Y. & Segerdahl, N. (1990). A test of the sequential assessment game: fighting in the cichlid fish *Nannacara anomala*. *Animal Behaviour*, 40 (1): 1-14.
- Estevez, I. & Christman, M. C. (2006). Analysis of the movement and use of space of animals in confinement: The effect of sampling effort. *Applied Animal Behaviour Science*, 97 (2-4): 221-240.
- Estevez, I., Andersen, I.-L. & Nævdal, E. (2007). Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 103 (3-4): 185-204.
- Ewbank, R. & Bryant, M. J. (1972). Aggressive behaviour amongst groups of domesticated pigs kept at various stocking rates. *Animal Behaviour*, 20 (1): 21-28.
- Feh, C. & de Mazières, J. (1993). Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal Behaviour*, 46 (6): 1191-1194.



- Fernández, M. A., Alvarez, L. & Zarco, L. (2007). Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Research*, 70 (2-3): 228-232.
- Fisher, A. D., Crowe, M. A., O'Kiely, P. & Enright, W. J. (1997). Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0 m<sup>2</sup> space allowance. *Livestock Production Science*, 51 (1-3): 245-254.
- Fournier, F. & Festa-Bianchet, M. (1995). Social dominance in adult female mountain goats. *Animal Behaviour*, 49 (6): 1449-1459.
- Fraser, A. F. & Broom, D. M. (1990). *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Baillière Tindall, London.
- Fretwell, S. D. (1972). *Populations in a Seasonal Environment*. University Press, Princeton, N.J. In: Krebs, J.R. and Davies, N.B., Editors, *An Introduction to Behavioural Ecology*, 1993, Third Edition. Chapter 5. Competing for Resources.
- Gaudernack Tønnesen, H. (2007). Effekter av gruppestørrelse på sosial atferd hos geit. Masteroppgave. Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Ås.
- Gonyou, H. W. (2001). The Social Behaviour of Pigs. In: Keeling, L.J. and Gonyou, H.W., Editors, *Social Behaviour in Farm Animals*, CABI Publishing, Wallingford, pp. 147-176.
- Hagen, K. & Broom, D. M. (2003). Cattle discriminate between individual familiar herd members in a learning experiment. *Applied Animal Behaviour Science*, 82 (1): 13-28.
- Hamilton, W. D. (1971). Geometry for the selfish herd. *Journal of Theoretical Biology*, 31 (2): 295-311.
- Hansen, I., Christiansen, F., Hansen, H. S., Braastad, B. & Bakken, M. (2001). Variation in behavioural responses of ewes towards predator-related stimuli. *Applied Animal Behaviour Science*, 70 (3): 227-237.
- Hediger, H. (1968). *The psychology and behaviour of animals in zoos and circuses*. Dover Publications, New York.
- Holm, L., Jensen, M. B. & Jeppesen, L. L. (2002). Calves' motivation for access to two different types of social contact measured by operant conditioning. *Applied Animal Behaviour Science*, 79 (3): 175-194.

- Hovland, A. L., Mason, G. J., Kirkden, R. D. & Bakken, M. (2008). The nature and strength of social motivations in young farmed silver fox vixens (*Vulpes vulpes*). *Applied Animal Behaviour Science*, 111 (3-4): 357-372.
- Hsia, L. C. & Wood-Gush, D. G. M. (1984). Social facilitation in the feeding behaviour of pigs and the effect of rank. *Applied Animal Ethology*, 11 (3): 265-270.
- Jensen, P. (1984). Effects of confinement on social interaction patterns in dry sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 12: 93-101.
- Jensen, S. P., Gray, S. J. & Hurst, J. L. (2003). How does habitat structure affect activity and use of space among house mice? *Animal Behaviour*, 66 (2): 239-250.
- Jørgensen, G. H. M., Andersen, I. L. & Bøe, K. E. (2007). Feed intake and social interactions in dairy goats--The effects of feeding space and type of roughage. *Applied Animal Behaviour Science*, 107 (3-4): 239-251.
- Jørgensen, G. H. M., Andersen, I. L., Holand, Ø. & Bøe, K. E. (sendt). Demand for social space in two breeds of domestic sheep - individual distance at feeding and resting. Sendt.
- Kavaliers, M., Colwell, D. D. & Choleris, E. (2003). Learning to fear and cope with a natural stressor: individually and socially acquired corticosterone and avoidance responses to biting flies. *Hormones and Behavior*, 43 (1): 99-107.
- Keeling, L. (1995). Spacing behaviour and an ethological approach to assessing optimum space allocations for groups of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 44: 171-186.
- Keeling, L. J. & Duncan, I. J. H. (1989). Inter-individual distances and orientation in laying hens housed in groups of three in two different-sized enclosures. *Applied Animal Behaviour Science*, 24 (4): 325-342.
- Keeling, L. J. & Duncan, I. J. H. (1991). Social spacing in domestic fowl under seminatural conditions- the effect of behavioural activity and activity transistions. *Applied Animal Behaviour Science*, 32 (2-3): 205-217.
- Keeling, L. J. (1994). Inter-bird distances and behavioural priorities in laying hens: the effect of spatial restriction. *Applied Animal Behaviour Science*, 39 (2): 131-140.
- Kendrick, K. M., Atkins, K., Hinton, M. R., Heavens, P. & Keverne, B. (1996). Are faces special for sheep? Evidence from facial and object discrimination learning tests showing effects of inversion and social familiarity. *Behavioural Processes*, 38 (1): 19-35.

- Kondo, S. & Hurnik, J. F. (1990). Stabilization of social hierarchy in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 27 (4): 287-297.
- Koolhaas, J. M., de Boer, S. F. & Bohus, B. (1997). Motivational systems or motivational states: Behavioural and physiological evidence. *Applied Animal Behaviour Science*, 53 (1-2): 131-143.
- Koolhaas, J. M. (2008). Coping style and immunity in animals: Making sense of individual variation. *Brain, Behavior, and Immunity*, 22 (5): 662-667.
- Korte, S. M., Koolhaas, J. M., Wingfield, J. C. & McEwen, B. S. (2005). The Darwinian concept of stress: benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 29 (1): 3-38.
- Lindberg, A. C. (2001). Group life. In: Keeling, L.J. and Gonyou, H.W., Editors, *Social Behaviour in Farm Animals*, CABI Publishing, Wallingford, pp. 37-58.
- Loretz, C., Wechsler, B., Hauser, R. & Rüsç, P. (2004). A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the lying area. *Applied Animal Behaviour Science*, 87 (3-4): 275-283.
- Lovdata. (2005). Forskrift om velferd på småfe. Lokalisert 14.05.2010:  
<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20050218-0160.html>
- Lynch, J. J., Wood-gush, D. G. M. & Davies, H. I. (1985). Aggression and nearest neighbours in a flock of Scottish Blackface ewes. *Biol. Behav.* 10, pp. 215-225.
- Manson, F. J. & Appleby, M. C. (1990). Spacing of dairy cows at a food through. *Applied Animal Behaviour Science*, 26, 69-81.
- Marques, D. M. & Valenstein, E. S. (1977). Individual differences in aggressiveness of female hamsters: Response to intact and castrated males and to females. *Animal Behaviour*, 25 (Part 1): 131-139.
- Martin, P. & Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour; an introductory guide* Cambridge University Press, 222 pp.
- Matthiopoulos, J. (2003). The use of space by animals as a function of accessibility and preference. *Ecological Modelling* 159: 239-268.
- Maynard Smith, J. & Price, G. R. (1973). The logic of animal conflict. *Nature (London)*, 246, 15-18.
- McBride, G. & Foenander, F. (1962). Territorial Behaviour in Flocks of Domestic Fowls. *Nature*, 194 (4823): 102-102.

- McBride, G. (1971). Theories of Animal Spacing: the role of Flight, Fight and Social Distance. In: Esser, A.H., Editor, Behavior and Environment: The use of space by Animals and Men. Plenum Press, New York. p 411.
- Mendl, M., Zanella, A. J. & Broom, D. M. (1992). Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Animal Behaviour*, 44 (6): 1107-1121.
- Mooring, M. S. & Hart, B. L. (1992). Animal Grouping for Protection from Parasites: Selfish Herd and Encounter-Dilution Effects. *Behaviour*, 123 (3/4): 173-193.
- Newberry, R. C., Wood-Gush, D. G. M. & Hall, J. W. (1988). Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes*, 17 (3): 205-216.
- Newberry, R. C. & Hall, J. W. (1990). Use of pen space by broiler chickens: Effects of age and pen size. *Applied Animal Behaviour Science*, 25 (1-2): 125-136.
- Newberry, R. C. & Estevez, I. (1997). A dynamic approach to the study of environmental enrichment and animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 54 (1): 53-57.
- Newberry, R. C., Estevez, I. & Keeling, L. J. (2001). Group size and perching behaviour in young domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 73 (2): 117-129.
- Nævdal, I. (1998). Atferdsstrategier i relasjon til sosial stress og tap av foster hos geit. Hovedfagsoppgave. Ås, Norges landbrukshøyskole, Institutt for husdyrfag.
- Parker, G. A. (1974). Assessment strategy and the evolution of fighting behaviour. *Journal of Theoretical Biology*, 47 (1): 223-243.
- Parker, G. A. & Sutherland, W. J. (1986). Ideal free distributions when individuals differ in competitive ability: phenotype-limited ideal free models. *Animal Behaviour*, 34 (4): 1222-1242.
- Riechert, S. E. (1998). Game Theory and Animal Contests. In: Dugatkin, L.A. and Reeve, H.K., Editors, Game Theory and Animal Behavior, Oxford University Press, New York, pp 65-89.
- Roberts, G. (1996). Why individual vigilance declines as group size increases. *Animal Behaviour*, 51 (5): 1077-1086.
- Rook, A. J. & Penning, P. D. (1991). Synchronisation of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 32 (2-3): 157-166.
- Rutter, S. M. (2002). Behaviour of Sheep and Goats. In: Jensen, P., Editor, The Ethology of Domestic Animals : An Introductory Text, CABI Publishing, Wallingford, pp. 145-158.

- Sato, S., Sako, S. & Maeda, A. (1991). Social licking patterns in cattle (*Bos-Taurus*) - Influence of of environmental and social - factors. *Applied Animal Behaviour Science*, 32 (1): 3-12.
- Shackleton, D. M. & Shank, C. C. (1984). A review of the social behaviour of feral and wild sheep and goats. *Journal of Animal Science*, 58, 500-509.
- Shank, C. C. (1972). Some aspects of social behaviour in a population of feral goats (*Capra hircus* L.). *Z. Tierpsychol*, 30:488-528.
- Shi, J. B. & Dunbar, R. I. M. (2006). Feeding competition within a feral goat population on the Isle of Rum, NW Scotland. *Journal of Ethology*, 24 (2): 117-124.
- Sondresen, T. (2007). Sosial atferd i ustabile kontra stabile grupper av geiter og konsevenser for ligge og spiseaktivitet. Masteroppgave 2007/627, Universitetet for miljø og biovitenskap. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Ås.
- Stamps, J. A. & Krishnan, V. V. (1998). Territory acquisition in lizards. IV. Obtaining high status and exclusive home ranges. *Animal Behaviour*, 55 (2): 461-472.
- Thorhallsdottir, A. G., Provenza, F. D. & Balph, D. F. (1990). Social influences on conditioned food aversions in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 25 (1-2): 45-50.
- Töli, C. & Savas, T. (2007). A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd. *Applied Animal Behaviour Science*, 102 (1-2): 124-129.
- Van Reenen, C. G., O'Connell, N. E., Van der Werf, J. T. N., Korte, S. M., Hopster, H., Jones, R. B. & Blokhuis, H. J. (2005). Responses of calves to acute stress: Individual consistency and relations between behavioral and physiological measures. *Physiology & Behavior*, 85 (5): 557-570.
- Warburton, K. & Lazarus, J. (1991). Tendency-distance models of social cohesion in animal groups. *Journal of Theoretical Biology*, 150 (4): 473-488.
- Wechsler, B. (1995). Coping and coping strategies: a behavioural view. *Applied Animal Behaviour Science*, 43 (2): 123-134.
- Wechsler, B. & Brodmann, N. (1996). The synchronization of nursing bouts in group-housed sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 47 (3-4): 191-199.
- Weng, R. C., Edwards, S. A. & English, P. R. (1998). Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. *Applied Animal Behaviour Science*, 59:307-316.