

Bioforsk Rapport

Vol.1 Nr.109 2006

Køyesenger til sau i økologisk drift?

Inger Hansen, Arne-Johan Lukkassen og Vibeke Lind

Bioforsk Nord Tjøtta





Hovedkontor
Frederik A. Dahls vei 20,
1432 Ås
Tel.: 64 94 70 00
Fax: 64 94 70 10
post@bioforsk.no

Senternavn
Sted
Adresse
Tel.:
Fax:
@bioforsk.no

Tittel/Title:

Køyesenger til sau i økologisk drift?

Forfatter(e)/Autor(s):

Inger Hansen, Arne-Johan Lukkassen og Vibeke Lind.

<i>Dato/Date:</i> 10.08.06	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 4210014	<i>Arkiv nr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr. Report No.:</i> 109/06	<i>ISBN-nr.:</i> 82-17-00101-4 978-82-17-00101-0	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 16	<i>Antall vedlegg/Number of appendix:</i> 0

Oppdragsgiver/Employer:

Statens landbruksforvaltning

Kontaktperson/Contact person:

Inger Hansen

Stikkord/Keywords:

Sau, gulv, liggeunderlag, preferanse
Sheep, floor, lying area, preference

Fagområde/Field of work:

Økologisk landbruk, husdyretologi
Organic farming, farm animal ethology

Sammendrag

Tett liggeareal i to etasjer ("køyesenger") ble testet på lam ved ½ år, 1 års og 1 ½ års alder. Halvårige lam prefererte å ligge på strekkmetallet framfor i køyesengene før klipping, mens det etter klipping ikke kunne påvises preferanseforskjell mellom de to liggeplass-alternativene, verken hos lam eller drektige gimrer. Køyesengbruken økte med økende alder, og 1 ½ år gamle, nyklippede gimrer tenderte til å velge køyesengene framfor strekkmetallet å ligge på. Løsningen kan derfor ikke anbefales ut fra sauenes egne preferanser, men kan imidlertid være en måte delvis å imøtekomme de nye arealkravene i økologisk sauedrift på.

Summary:

Solid wooden lying area in two floors ("double bunks") was tested on lambs at ½, 1 and 1 ½ years of age. ½ year old lambs preferred to lie on wired metal floor before shearing, whereas there were no difference between the two alternatives after shearing, neither for ½ year old lambs or for 1 year old ewe lambs. Use of double bunks increased with increasing age, and 1 ½ year old, sheared ewe lambs tended to choose double bunks prior to wired metal floor. The solution cannot be recommended on the basis of sheep preferences, however, double bunks might be a way to partly fulfil the new area size legislations in organic sheep farming.

Ansvarlig leder/Responsible leader

Prosjektleder/Project leader

Håkon Sund

Inger Hansen

Forord

Det nye Debio-reglementet for sau i økologisk drift krever et bingeeareal på minimum 1,5 m² pr. søye. Alle søyer skal kunne ligge samtidig og liggearealet skal være minimum 0,75 m² pr. dyr. Reglene gjelder umiddelbart for nye fjøs og fra 1.1.2011 for bygninger oppsatt før 2001. Kravet om tett liggeunderlag som skulle gjelde fra 1.1.2005 har Norge inntil videre fått dispensasjon fra. Arealkravet innebærer at mange eksisterende sauefjøs må bygges om eller dyretallet må reduseres. Dette har store økonomiske konsekvenser og kan bidra til at brukere legger ned eller legger om til konvensjonell drift.

Fokus i dette prosjektet var opprinnelig på utforming av tett liggeunderlag for sau, siden prosjektet ble innvilget før dispensasjonen fra kravet om tett liggeunderlag forelå. Ved å utnytte arealet i sauefjøset på en optimal måte, kan man imidlertid redusere behovet for utbygging. Liggeplasser i to etasjer er en løsning som både vil kunne øke liggearealet og det tilgjengelige arealet pr. sau, samtidig som det tilfredsstiller et eventuelt krav om tett liggeunderlag.

Vi vil takke Statens landbruksforvaltning for finansieringen av prosjektet. Takk også til Gry Færevik, Knut Bøe, Kjartan Nyhammer og Ronald Bjøru for faglige innspill, samt til Tom Hjellestad for bruk av forsøksdyr og forsøksfjøs.

Tjøtta, 10.08.06

Inger Hansen
Prosjektleder

Innhold

1.	Sammendrag.....	4
2.	Innledning.....	5
3.	Metoder	6
3.1	Delforsøk 1 - Et halvt år gamle lam (høst 2004).....	6
3.2	Delforsøk 2. Ett år gamle gimrer (vår 2005)	7
3.3	Delforsøk 3. Halvannet år gamle gimrer (høst 2005)	7
3.4	Statistiske metoder	8
4.	Resultater.....	9
4.1	Delforsøk 1 - Et halvt år gamle lam	9
4.2	Delforsøk 2. Ett år gamle gimrer	10
4.3	Delforsøk 3 - Halvannet år gamle gimrer.....	11
4.4	Sammenlikning mellom år	12
5.	Diskusjon.....	13
5.1	Behov for liggeplass hos uklipte og nyklipte dyr	13
5.2	Antipredatorstrategi?.....	13
5.3	Veggplass, dyretetthet og bingearreal	14
5.4	Køyesengdesign.....	14
6.	Konklusjon og anbefalinger	15
7.	Referanser	16

1. Sammendrag

Tett liggeareal i to etasjer, populært kalt "køyesenger", ble testet på lam ved ½ år, 1 års og 1 ½ års alder (samme individer hver gang). Køyesengene ble laget av forskalingsplater med 240 cm lengder og helningsgrad 5 %. To høyder (50 og 60 cm) og to bredder (60 og 75 cm) ble prøvd ut. Preferanse for ulike køyedesign ble dokumentert på videofilm fire ganger i døgnet over minimum fire dagers sammenhengende tid.

Et halvt år gamle lam prefererte å ligge på strekkmetallet framfor i køyesengene før klipping ($P < 0,001$). Etter klipping ble bruken av strekkmetall som liggeareal kraftig redusert ($P = 0,05$), mens køyesengbruken økte (ns). Selv om den numeriske verdien for bruk av køyesengene etter klipping var høyere enn for strekkmetallet, var preferanseforskjellen mellom de to liggeplass-alternativene ikke statistisk sikker, verken hos halvårige lam eller hos drektige gimrer. 1 ½ år gamle, nyklipte gimrer tenderte imidlertid til å velge køyesengene framfor strekkmetallet å ligge på ($P < 0,1$). Bruken av køyesengene som liggeunderlag økte jevnt med økende alder, fra 23 % ved ½ år til 35 % ved 1 ½ års alder. Gimrer med to fostre valgte i større grad å ligge i køyesengene enn gimrer som var tomme ($P < 0,5$), mens gimrer med ett foster ikke hadde noen klar preferanse for liggeunderlag. Det kunne ikke påvises signifikante forskjeller med hensyn til valg av ulike køyesengutforminger, men det var en tendens til at lam som lå på nederste etasje prefererte utformingen med størst "takhøyde" (60 cm, $P < 0,1$).

To etasjes sengeplasser laget av treplater tilfredsstillende et eventuelt framtidig krav om tett liggeareal til sau i økologisk drift. I tillegg er dette en løsning som langt på vei imøtekommer Debio's nye arealkrav, og som derfor kan redusere behovet for utbygging eller minimere en reduksjon av dyretallet i eksisterende fjøs med strekkmetallgulv. Imidlertid er det kun i perioden rett etter klipping at sauene velger køyesenger i minst like stor grad som strekkmetall å ligge på, og de benytter øverste etasje svært lite. En anbefaling av denne løsningen er således kun motivert i de nye arealbestemmelsene, og ikke ut fra sauenes egne preferanser. En enklere og rimeligere løsning som dekker behovet for isolert liggeunderlag i ukene etter klipping, vil være å legge inn treplater på golvnivå i bingen i disse periodene. En alternativ tilpasning for å tilfredsstille arealkravene er for eksempel etablering av føringsplass og lufteareal utendørs på bruk som har mulighet til dette.

Dersom køyesenger skal benyttes til sau i økologisk drift anbefales det at de monteres med hengsler, slik at køyesengene på en praktisk måte kan slåes inn til veggen i perioder hvor de ikke er i bruk. En utforming på 60 cm dybde og 60 cm høyde mellom etasjene synes akseptabel. Køyesengene bør monteres slik at veggplassen pr. dyr blir så stor som mulig. For at køyesengene skal benyttes i tilstrekkelig grad, må lammene tilvennes denne type innredning allerede ved første innsett.

2. Innledning

Bakgrunnen til denne studien var Debio sine krav om tett liggeunderlag til sau i økologisk drift som skulle gjelde fra 1.1.2005. Dette kravet falt imidlertid bort før det ble satt i verk. Videre har Debio fastsatt nye krav om minimumsareal på 1,5 m² pr. sau og med et liggeareal på minst 0,75 m² pr. dyr. Disse kravene gjelder umiddelbart i nye bygninger og fra 1.1.2011 for bygninger oppført før 1.1.2001 (EU 1999, Debio 2003).

Flere forskningsinstitusjoner jobber nå med utprøving av materialtyper og utforminger av liggeplasser for sau i økologisk drift. I et forsøk hvor sauer fikk valget mellom ulike golvtyper (tett tregolv, gummimatter, strekkmetall, halm), kunne det ikke påvises klare preferanser når sauene hadde full ull. Men i en periode etter klipping foretrakk sauene helst halm, deretter tregolv framfor gummimatter og strekkmetall. I tre ukers tid etter klipping er det derfor en fordel at sauene kan ligge på golv med lav varmeledningsevne. Uansett liggeunderlag, foretrakk sauene å ligge inntil en vegg (Færevik *et al.* 2003). I et annet forsøk ble det sett på størrelsen på liggearealet til sau. Tilgjengelig areal var 1,5 m² pr. sau, hvorav liggearealet utgjorde hhv. 0,5, 0,75 og 1,0 m² pr. sau. Liggetida gikk ikke merkbart ned før liggearealet var på det minste nivået, hvilket tyder på at ca. halvparten av et totalareal på 1,5 m² bør være liggeareal (Bøe *et al.* 2006). Bøe og Nyhammer (2004) har prøvd ut ulike utforminger av liggepaller i tre til sau. Størst andel av sauene lå på liggearealet når det var tilbudt i bakre og fremre del av bingen framfor når det var U-formet eller L-formet i bingens bakre del. Hovedgrunnen til dette antas å være at utformingen med paller foran og bak i bingen er den løsningen som gir mest bingevegg lengde (Bøe og Nyhammer 2004).

De nye arealkravene i økologisk sauehold, og ikke minst et eventuelt krav om tett liggeunderlag, er en spesiell utfordring i deler av landet med dårlig tilgang på halm, hvor tallefjøs er lite aktuelt. Større liggeareal og totalareal pr. dyr vil medføre omfattende utbygginger av eksisterende driftsbygninger eller en reduksjon av dyretallet. Ved å utnytte arealet i sauefjøset på en optimal måte, kan man imidlertid redusere behovet for utbygging. Liggeplasser i to etasjer er en løsning som både vil kunne øke liggearealet og det tilgjengelige arealet pr. sau, forutsatt at sauene benytter seg av køyesengene. Samtidig tilfredsstiller de et eventuelt krav om tett liggeunderlag.

Bioforsk Nord Tjøtta (tidligere Planteforsk Tjøtta fagsenter) testet vinteren 2004 ut en form for liggeplasser i to etasjer til sau, populært kalt "køyesenger" (Hansen *et al.* 2004). Køyesengene ble laget av forskalingsplater med lengder på 240 cm og helningsgrad på 5 %. To høyder (50 og 60 cm) og to bredder (60 og 75 cm) ble kombinert i fire mulige utforminger. Disse ble montert i hver sine sauebinger med seks søyer i hver bing. Det ble utført to parallelle forsøk, ett med voksne, drektige søyer av rasen steigar og ett med spæl (8 binger og 48 sauer totalt). Preferanse for liggeplass ble dokumentert på videofilm. Sauene foretrakk å ligge på strekkmetallet framfor i køyesengene ($P < 0,001$). Ingen sauer lå noen gang på øverste etasje. Nederste nivå ble også benyttet svært sjeldent. Mulige årsaker til at køyesengene ikke ble benyttet i ønsket omfang ble diskutert, bl.a. antok man at alder og tidligere erfaring hos søyene kunne ha stor betydning for resultatene.

På bakgrunn av erfaringene med køyesenger til voksne søyer, gjennomførte Bioforsk Nord Tjøtta et oppfølgingsprosjekt i 2004-2005 med utgangspunkt i utprøving av liggeplasser i to etasjer på ½ års gamle lam ved innsett, og som dermed ikke hadde tidligere erfaring med innendørs oppstalling. De samme lammene ble videofilmet igjen ved 1 års og 1 ½ års alder for å dokumentere utviklingen i bruken av køyesengene med økende alder og erfaring. Det overordna mål for denne studien var å finne fram til kostnadseffektive, bygningstekniske løsninger som imøtekommer Debio-kravene mht. areal og liggeunderlag til sau i økologisk drift.

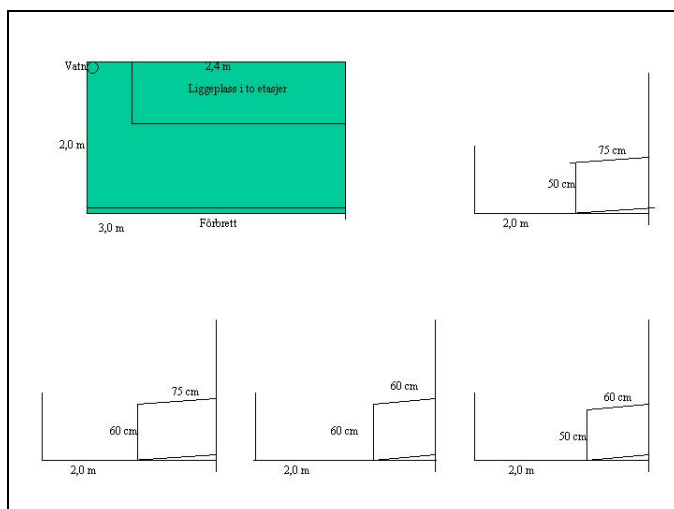
3. Metoder

3.1 Delforsøk 1 - Et halvt år gamle lam (høst 2004)

Liggeplassene ble laget av forskalingsplater i tre. To høyder (50 og 60 cm) og to bredder (60 og 75 cm) ble utprøvd. Alle liggearealene var 240 cm lange med en helningsgrad på 5 %. Øverste nivå ble påsmurt epoxylim iblandet sand for at det ikke skulle bli glatt. Forsøksfaktorene ble kombinert, slik at man totalt fikk fire binger med hver sin utforming av køyesengene: brei og høy (BH); brei og lav (BL); smal og høy (SH); smal og lav (SL) (fig. 1 og 2). Forskalingsplatene ble hengslet til veggen og beina (3 stk pr. plate) ble hengslet til platen igjen, slik at hele køyesenga på en enkel og praktisk måte kunne hengsles opp og festes til veggen når forsøkene ikke pågikk.

<u>Binge 1</u>	<u>Binge 2</u>	<u>Binge 3</u>	<u>Binge 4</u>
Brei og lav (BL) 6 lam	Smal og lav (SL) 6 lam	Brei og høy (BH) 6 lam	Smal og høy (SH) 6 lam

Figur 1. Skisse av forsøksopplegget.



Figur 2. Mål for sauebingene og for de fire ulike utformingene av køyesengene.

Totalt 24 lam, ½ år gamle, av rasen steigar ble fordelt likt på fire binger med hver sin køye-kombinasjon. Bingemålene var 3 x 2 m (fig. 2). Tilgjengelig bingeeareal, inkludert arealet av køyesengene, ble med dette 1,24 m² pr. lam for den smaleste sengeutformingen og 1,3 m² pr. lam for den breieste. Tilgjengelig liggeareal var hhv. 0,48 m² og 0,6 m² pr. lam. Veggplass pr. lam på strekkmetalldelen i binger med smale køyesenger var 1,17 m, mens den var 1,14 m pr. dyr i binger med breie senger. Veggplass langs køyesengene var 1,0 m og 1,05 m pr. lam for hhv. smal og brei type.

Bruken av liggeplassene blir dokumentert ved hjelp av videoovervåking. Alle lammene fikk to ukers tilvenning til køyesengene før videofilmingen startet. Under tilvenningen gikk lammene i lag i felles binger, slik at alle fikk erfaring med de ulike utformingene. Forsøket startet 01.11.04 og ble avsluttet 28.11.04.

Fire infrarøde kameraer ble plassert strategisk i sauefjøset, slik at de dekket hver sin bing. Bildene ble overført til harddisken på en digital "time lapse" video opptaker tre ganger i døgnet (kl. 24.00, kl. 04.00 og kl. 14.00), fire døgn i uken.

Videobildene ble analysert med hensyn på antall dyr som lå oppe og nede i køyesengene, antall dyr som lå på strekkmetallet og antall dyr som sto. Under videofilmingen gikk sauene én uke i hver bing, hvorav de tre første døgnene var tilvenning til nytt miljø, mens de fire neste var observasjonsdøgn. Så ble forsøksgruppene rullert, slik at alle sauene innen en bing ble flyttet til neste køyeseng-kombinasjon. I løpet av forsøksperioden på fire uker hadde alle sauene vært innom de fire sengetypene.

Sauene ble klipt halvveis i forsøksperioden. Skraping av liggeplassen ble foretatt en gang i uka og det ble gjort en subjektiv bedømming av reinhetsgraden til forsøksdyrene og køyesengene ukentlig.

3.2 Delforsøk 2. Ett år gamle gimrer (vår 2005)

Forsøksopplegget var nokså identisk med fjorårets, bortsett fra at kun to ulike sengetyper ble utprøvd. Begge typene var 60 cm dype og 240 cm lange med øverste etasje 60 cm høyde mellom de to etasjene. Halvparten av liggearealene hadde tre tette veggskiller i dybderetningen mellom under- og overetasjen (E-form) i stedet for tre bein, slik at liggearealet på gulvnivå hadde mer veggplass og slik at eventuell effekt av sosial rang for tilgang på liggeplass skulle få mindre betydning. Epoxylim m/sand ble ikke vurdert som nødvendig toppbelegg. Gimrene var dessuten nyklipte da utprøvingen startet den 30.03.05 etter ei ukes tilvenning til køyesengene. Totalt 20 gimrer fordelt på fire binger inngikk i delprosjektet og de ble sortert etter antall fostre registrert ved ultralydmåling. (fig. 3). Alle gimrene innen en bing ble flyttet til ny køyesengtype etter fem dagers observasjoner, hvorpå de fikk to nye tilvenningsdager og fem påfølgende observasjonsdøgn med hensyn til den andre sengetypen. Fordi videoobservasjonen på dagtid i delforsøk 1 ofte kolliderte med føringstida, ble denne endret og en ekstra observasjon ble tilføyd, slik at videodokumentasjon nå ble utført fire ganger i døgnet; kl. 24.00, kl. 04.00 (nattobservasjoner) og kl. 12.00 og kl. 20:00 (dagobservasjoner).

<u>Binge 1</u>	<u>Binge 2</u>	<u>Binge 3</u>	<u>Binge 4</u>
Skillevegger 5 gimrer m/0 foster	Ingen skillevegger 5 gimrer m/2 foster	Skillevegger 5 gimrer m/2 foster	Ingen skillevegger 5 gimrer m/1 foster

Figur 3. Skisse av forsøksopplegget.

Tilgjengelig bingearreal var 1,49 m² pr. gimre inklusive køyesengene og tilgjengelig liggeareal på køyesengene var 0,58 m² pr. gimre. Veggplassen i tilknytning til køyesenger med og uten veggskiller utgjorde hhv. 1,56 m og 1,20 m pr. dyr, mens det var 1,52 m veggplass pr. gimre i strekkmetalldelen av bingen.

3.3 Delforsøk 3. Halvannet år gamle gimrer (høst 2005)

I dette delforsøket ble kun den antatt beste køyesengutformingene på 60 cm bredde og 60 cm høyde uten skillevegger testet. Totalt 20 nyklipte steigar fordelt på fire binger deltok i forsøket. Gimrene ble ikke rullert mellom binger, da det i dette delforsøket ikke var noen forskjell i køyesengutformingene.

Det ble filmet i 16 påfølgende døgn, kl. 24.00, kl. 04.00, kl. 12.00 og kl. 20:00 (tidspunkt som ved delforsøk 2). Grunnet seint innsett denne høsten startet delforsøket først den 14.12.05 og ble avsluttet 30.12.05.

Tilgjengelig bingeeareal var 1,49 m² pr. gimre inklusive køyesengene, mens tilgjengelig liggeareal på køyesengene var 0,58 m² pr. gimre. Veggplassen i tilknytning til køyesengene utgjorde 1,20 m pr. dyr, mens det var 1,40 m veggplass pr. gimre i strekkmetalldelen av bingen.

3.4 Statistiske metoder

GLM-analyser (Minitab 2000) er utført med sauegruppe (binge med seks eller fem sauer) innen sengetype (BL/BH/SL/SH, med/uten skillevegger) som forsøksenhet. Sauegruppe er brukt som enhet, siden atferden til et individ i stor grad vil være avhengig av hvilken atferd de andre sauene i bingen har. Liggefrekvensen ble definert som responsvariabel og ble målt som gjennomsnittlig bruk av de ulike køyeseng-kombinasjonene pr. sauegruppe. Responsvariabelen ble testet mot liggeplass (strekkmetall, køyesenga totalt, over- eller underkøye), sengetype (delforsøk 1 og 2), hvorvidt sauene var klipt eller ikke (delforsøk 1) og antall fostre (delforsøk 2) som faste variable. Uke ble satt som kovariat (delforsøk 1), siden en kunne tenke seg en økning i bruk av sengene med tida. Det fullstendige datamaterialet basert på totalt antall observasjoner på individbasis, er presentert deskriptivt som et supplement til gruppeobservasjonene.

Det er de samme individene som er fulgt ved ½ år, 1 år og 1 ½ års alder.

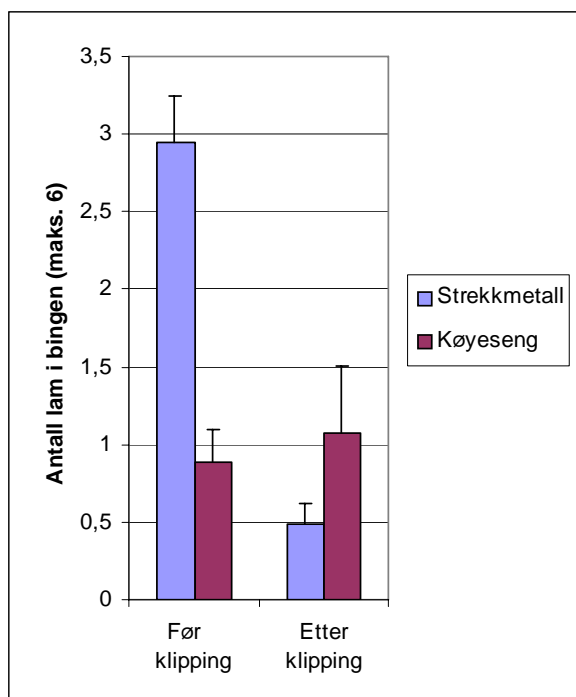
4. Resultater

4.1 Delforsøk 1 - Et halvt år gamle lam

Resultater på basis av det totale datamaterialet viste at de halvårige lammene foretrakk å ligge på strekkmetallet (1,72 lam \pm 0,35) framfor i øverste og nederste etasje av køyesenga (til sammen 0,98 lam \pm 0,24) ($P < 0,05$). De benyttet underkøya mer enn dobbelt så hyppig som overkøya (ns), hhv. i 132 og 77 tilfeller av totalt 1152 mulige observasjoner på individbasis.

De 6 mnd. gamle lammene benyttet seg imidlertid av køyesengene (oppe+nede) i langt større grad sammenliknet med de voksne, drektige søyene i pilotprosjektet våren 2004 ($P < 0,001$, basert på datamaterialet før klipping). I prosentandel av totalt antall observasjoner på individbasis lå lammene i køyesengene i 14,8 % av observasjonene, mens de voksne søyene brukte køyesengene i bare 1,14 % av observasjonene.

En modell med liggefrekvens som responsvariabel og liggested (strekkmetall kontra køye (oppe+nede)), klipping og samspillet mellom liggested og klipping som faste variable, forklarte 71,2 % av variasjonen i dataene. Effekten av uke som kovariat var ikke signifikant. Klipping hadde heller ingen effekt på resultatene alene, men samspillet mellom liggested og klipping var høgst signifikant ($P < 0,001$). Lammene prefererte å ligge på strekkmetallet framfor i køyesengene før klipping ($P < 0,001$). Bruken av strekkmetallet som liggeplass minket signifikant etter at lammene ble klipt ($P = 0,05$), men klipping førte likevel ikke til en signifikant økning i bruk av køyesengene (fig. 4). Selv om den numeriske verdien for bruk av køyesenger etter klipping var høyere enn for strekkmetallet var forskjellen mellom de to liggeplass-alternativene ikke statistisk sikker. Resultater basert på datamateriale fra nattobservasjoner etter klipping viste imidlertid at lammene lå nesten tre ganger så hyppig i køyesengene (1,79 lam \pm 0,66) som på strekkmetallet (0,63 \pm 0,17). Denne forskjellen var imidlertid heller ikke signifikant, men tenderte til å være det ($P = 0,1$).

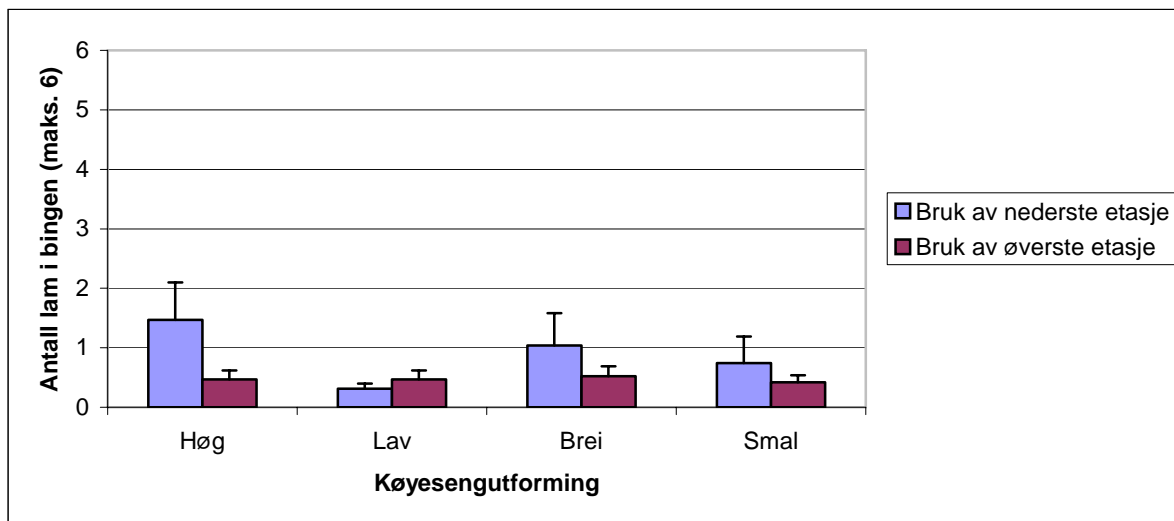


Figur 4. Gjennomsnittlig bruk pr. bingje (mean \pm SE) av strekkmetallet og køyesenga som liggeunderlag for ½ år gamle lam før og rett etter klipping (resultater basert på det totale datamaterialet).

Etter klipping ble det registrert at lammene klumpet seg mer sammen, enten ved å stå tett i lag på strekkmetallet eller ved å ligge tett sammen på nederste nivå av køyesenga. Ved i alt 14 observasjonstidspunkter av 192 mulige, lå fire eller flere lam i lag på nederste køyeetasje. Ved fire av disse tilfellene lå alle seks lammene samtidig i underkøya.

Lammene lå og hvilte langt mer på nattetid (3,7 lam \pm 0,45) enn på dagtid (0,82 lam \pm 0,17) ($P < 0,001$). Datamaterialet kun for nattobservasjonene viste i likhet med det totale datamaterialet at lammene valgte å ligge på strekkmetallet (2,34 lam \pm 0,48) framfor i køyesengene (1,36 lam \pm 0,35) om natten ($P < 0,05$).

Det kunne ikke påvises signifikant preferanseforskjell verken mellom de fire ulike køyesengkombinasjonene (BH/BL/SH/SL) eller mellom brei og smal utforming. Det var imidlertid en tendens til at lam som lå på nederste etasje valgte de høyeste utformingene på 60 cm ($P < 0,1$) (fig. 5).



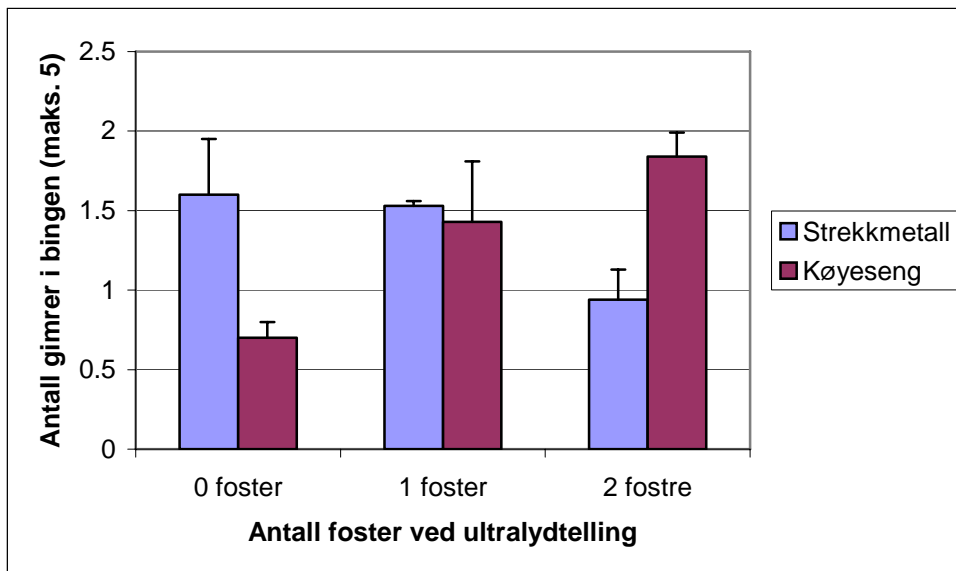
Figur 5. Gjennomsnittlig bruk pr. bingje (mean \pm SE) av øverste og nederste etasje på køyesenga, sett i forhold til høg, lav, brei og smal utforming.

Det var ingen synlig forskjell mellom køysesengutformingene med hensyn på lammenes renhetsgrad. Sammenliknet med sau som sto i tradisjonell bingje, var det heller ingen synlige forskjeller. Subjektivt bedømt, så det ut som om det lå mest sauemøkk under de to høyeste utformingene, mens det var omtrent like mye sauemøkk på øverste etasje for både høg og lav utforming. Dette samsvarer med resultatene fra videoanalysene ovenfor (fig. 5).

4.2 Delforsøk 2. Ett år gamle gimrer

Hos de drektige og nyklipte gimrene kunne det ikke påvises preferanseforskjell mellom bruk av køyesenger og strekkmetall som liggeplass (på døgnbasis, observasjoner tatt kl. 12:00, kl. 20:00, kl. 00:00 og kl. 04:00), selv om gjennomsnittsverdien for bruk av køyesengene nå var høyere enn for bruken av strekkmetall som liggeareal (køyesenger: 1,45 gimrer \pm 0,20, øverste og nederste etasje til sammen; strekkmetall: 1,25 gimrer \pm 0,16). Det ble heller ikke funnet signifikant forskjell i bruk av over- eller underkøya (hhv. 0,57 \pm 0,17 og 0,88 \pm 0,20). Totalt ble øverste etasje benyttet ved 91 av totalt 800 mulige observasjoner på individbasis, mens underkøya ble benyttet i 141 tilfeller. På øverste etasje lå det aldri flere enn to individer samtidig, mens det på nederste etasje lå opptil fire gimrer samtidig.

En modell med liggefrekvens som responsvariabel og liggested (strekkmøtall kontra køye (oppe+nede)), antall foster (0, 1 eller 2) og samspillet mellom liggested og antall foster som faste variable, forklarte 61,7 % av variasjonen i dataene. Antall foster hadde ingen effekt på resultatene alene, men samspillet mellom liggested og antall foster var signifikant ($P < 0,05$). Gimrer med to foster valgte i større grad å ligge i køyesengene enn gimrer som var tomme ($P < 0,05$). Gimrer med ett foster hadde ingen klar preferanse verken for strekkmøtall eller køyeseng, men benyttet seg av begge liggeplassene like mye (fig. 6).



Figur 6. Gjennomsnittlig bruk pr. binge (mean ± SE) av strekkmøtallet og køyesenga som liggeunderlag hos drektige gimrer, sett i forhold til antall foster registrert ved ultralydmåling.

Ikke uventet lå gimrene og hvilte langt mer på nattetid ($4,23$ gimrer $\pm 0,15$) enn på dagtid ($1,18$ gimrer $\pm 0,18$) ($P < 0,001$). Datamaterialet kun for nattobservasjonene viste i likhet med det totale datamaterialet at det ikke var noen signifikant forskjell mht. om gimrene valgte å ligge i køyesengene ($2,23$ gimrer $\pm 0,32$) eller på strekkmøtallet ($2,0$ gimrer $\pm 0,24$).

Gjennomsnittlig antall gimrer pr. binge som brukte køyesenger med skillevegger var $1,40 \pm 0,36$, mens $1,50 \pm 0,24$ gimrer benyttet køyesengeutformingen uten skillevegger (ns). Det kunne heller ikke påvises signifikant preferanseforskjell mellom de to køyesengeutformingene dersom data kun fra nattobservasjonene ble benyttet.

4.3 Delforsøk 3 - Halvannet år gamle gimrer

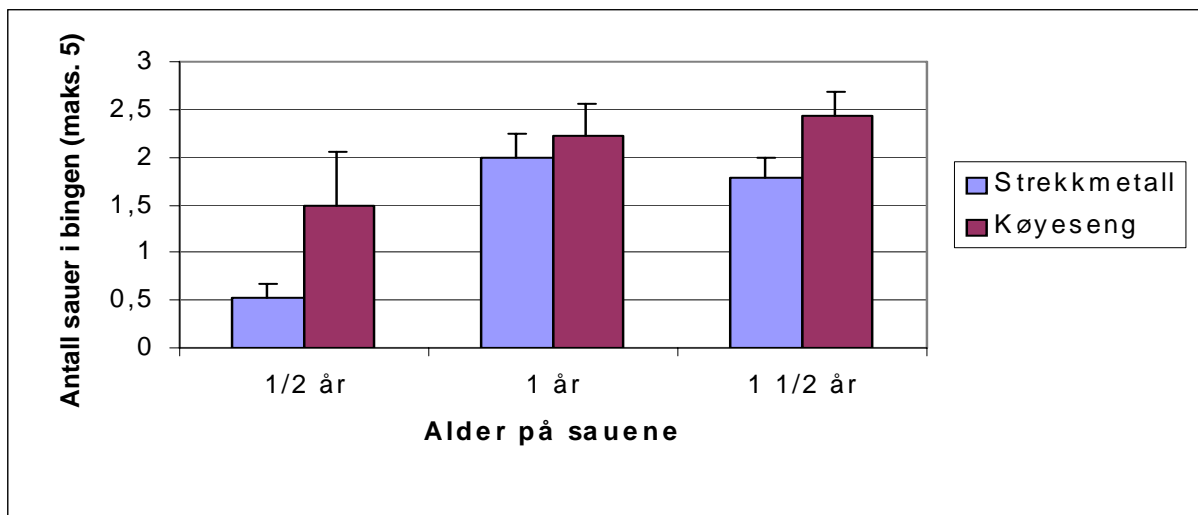
Det var en tendens til at de 1 ½ år gamle nyklipte gimrene valgte å ligge i køyesengene (1. og 2. etasje til sammen) framfor på strekkmøtallgulvet ($P < 0,1$). Gjennomsnittverdiene på døgnbasis pr. binge for liggefrekvensen på strekkmøtall og i køyesengene var hhv. $1,24$ gimrer $\pm 0,16$ og $1,75$ gimrer $\pm 0,20$.

Underkøya ble benyttet mer enn dobbelt så hyppig som overkøya (hhv. $1,26 \pm 0,19$ og $0,49 \pm 0,08$) ($P < 0,01$). Totalt ble øverste etasje benyttet ved 110 av totalt 1120 mulige observasjoner på individbasis, mens underkøya ble benyttet i 282 tilfeller. På øverste etasje lå det aldri flere enn én gimre av gangen, mens det på nederste etasje lå opptil fire individ samtidig.

Gimrene lå og hvilte langt mer på nattetid ($4,22$ gimrer $\pm 0,05$) enn på dagtid ($1,74$ gimrer $\pm 0,11$) ($P < 0,001$). Datamaterialet kun for nattobservasjonene viste i likhet med det totale datamaterialet en tendens ($P < 0,1$) til at gimrene valgte køyesengene ($2,44$ gimrer $\pm 0,25$) framfor strekkmetallet ($1,79$ gimrer $\pm 0,20$) å ligge på (fig. 7).

4.4 Sammenlikning mellom år

Figur 7, basert på nattobservasjoner av nyklipte lam/gimrer ved $\frac{1}{2}$, 1 og $1 \frac{1}{2}$ års alder, viser den samme numeriske trenden: de bruker køyesengene mer enn strekkmetallet ved alle tre alderstrinn (ns) og de benytter køyesengene mer og mer med økende alder (ns). For å få likt sammenlikningsgrunnlag er antall dyr i bingen justert ned fra seks til fem for halvårige lam. Bruk av køyesengene, beregnet på grunnlag av antall dyr (nyklipte) observert liggende i køyesengene (oppe+nede) i prosent av totalt antall mulige observasjoner på individbasis, økte med seks prosent for hvert halvår, fra 23 % ved $\frac{1}{2}$ års alder til 29 % ved 1 års alder og 35 % ved $1 \frac{1}{2}$ års alder.



Figur 7. Gjennomsnittlig bruk av liggeunderlag pr. bingje (mean \pm SE) hos de samme sauene målt ved $\frac{1}{2}$ år, 1 års- og $1 \frac{1}{2}$ års alder (datagrunnlag: nattobservasjoner av nyklipte dyr).

5. Diskusjon

5.1 Behov for liggeplass hos uklipte og nyklipte dyr

Det største poenget med en køyeseng som liggeplass, er at sauene skal bruke begge høydenivåer slik at det tilgjengelige bingeearealet blir ekstra godt utnyttet. Sauene i dette forsøket benyttet seg i liten grad av øverste etasje i køyesenga, og brukte således ikke det tilgjengelige arealet fullt ut. I likhet med utprøvingen på voksne, uklipte søyer vinteren 2004 (Hansen *et al.* 2004) benyttet heller ikke uklipte lam tilbudet om køyesenger i tilstrekkelig grad til at et slikt liggeplass-alternativ kan anbefales på tider av året hvor sauene går med full ull (fig. 4). Resultatene er i samsvar med annen forskning (Færevik *et al.* 2003) som viser at strekkmetall er uproblematisk, bortsett fra i perioden rett etter klipping, hvor sauene heller velger å ligge på et materiale med lavere varmeledningsevne.

Interessant å merke seg i vårt forsøk er at klipping av lammene førte til en sterk reduksjon i bruken av strekkmetall som liggeunderlag, men det resulterte ikke i en tilsvarende økning i bruken av køyesengene, selv om bruken av køyesengene økte i etterkant av klipping. Etter klipping var det tydelig at lammene frøs, de skalv og klumpet seg tett sammen. På nattetid ble det ved en del tilfeller registrert at lammene la seg tett i lag på nederste etasje i køyesengene, men ved omtrent like mange anledninger klumpet de seg sammen på strekkmetallet, stående. Økt ståtid på bekostning av liggetida kan være en god termoreguleringsstrategi under lave temperaturer dersom liggearealet ikke har tilstrekkelig isoleringsevne, noe som er vist både hos sau (Bøe 1990), geit (Bøe *et al.* 2004), mjølkekyr (Færevik *et al.* 2005) og kalver (Hansen og Jørgensen 2005). Det er nærliggende å tolke resultatene våre dit hen at køyesengene ikke var attraktive nok som liggeareal, og av mangel på gode/komfortable alternative liggeplasser valgte sauene like gjerne å minske varmetapet ved å stå tett sammen på strekkmetallet, framfor å legge seg på treplatene i køyesenga.

Bruken av køyesengene hos nyklipte lam og gimrer økte imidlertid jamt med økende alder (fig. 7), og ved alle tre alderstrinn gjorde lammene og gimrene nytte av køyesengene som liggeplass i langt større grad enn hva de eldre søyene i pilotprosjektet gjorde (Hansen *et al.* 2004). Hovedårsaken til dette tror vi er at lammene ikke hadde tidligere erfaring med innendørs oppstalling og at de derfor lettere aksepterte sengene som sto i bingen allerede fra innsett av. Dersom køyesenger skal være en fremtidig løsning i økologisk sauehold, må derfor sauene vennest til denne type innredning allerede fra de er lam. Ved en eventuell ombygging av fjøset må en likevel regne med en litt vanskelig overgangsperiode for de voksne livdyra. En annen årsak til at lam og gimrer benyttet køyesengene hyppigere enn eldre søyer kan være at de er mindre, slik at det ble bedre plass i bingen til å ta sats for å hoppe opp på øverste etasje og bedre plass på selve liggearealet.

Resultatene fra delforsøk 2 og 3 ved 1 og 1 ½ års alder kan imidlertid ikke sammenstilles direkte med resultatene fra pilotprosjektet på de voksne søyene, da gimrene var klipte, mens de voksne sauene hadde full ull. Den signifikante forskjellen i bruk av køyesengene som ble påvist mellom lammene ved ½ års alder før klipping i delforsøk 1 og de voksne søyene skulle imidlertid tilsi at forskjellen ved 1 års alder og 1 ½ års alder var ennå større, siden bruken av køyesengene økte med økende alder på lammene.

5.2 Antipredatorstrategi?

Et interessant resultat mht. de drektige gimrene var at samspillet mellom liggested og antall foster var signifikant (fig. 6). Det at gimrer med flere fostre preferer å ligge i køyesengene i større grad enn tomme gimrer, kan ha med antipredatorferd å gjøre. Øverste etasje danner et tak over nederste etasje og det er ikke utenkelig at dette kan bidra til at gimrene her føler seg mer skjult. For eksempel er det vist at ville klovdyr med unge avkom velger et dårligere beite nært opptil skjulesteder framfor godt beite i et område med høy predasjonsrisiko (Festa-Bianchet 1988; Kohlmann *et al.* 1996).

5.3 Veggplass, dyretetthet og bingearreal

Sauer prefererer å ligge inntil en vegg (Færevik *et al.* 2003). Ulik vegg lengde tilgjengelig pr. dyr i tilknytning til køyesengene og strekkmetallarealet kan ha vært årsak til at lam og gimrer ikke i større grad valgte å ligge i køyesengene. I alle delforsøk var det mer veggplass i strekkmetalldelen av bingen enn langs køyesengene, bortsett fra køyesengutformingen med skillevegger i delforsøk 2. Skilleveggene resulterte imidlertid ikke i signifikant hyppigere bruk av sengene, sannsynligvis fordi dybden/lengden på skilleveggen (60 cm) var for liten til at dette gav plass for ytterligere sauer enn den/de som allerede lå der fra før. Skilleveggen hadde således størst hensikt som sosialt "båsskille" mellom individer.

Det var seks lam i hver bingje i delforsøk 1 og fem dyr i delforsøk 2 og 3. Ved sammenlikninger på tvers av alder ble antallet dyr i bingen for de ½ år gamle lammene derfor justert ned fra seks til fem. Dette gir selvfølgelig ikke et helt korrekt sammenlikningsgrunnlag. På den annen side ville det heller ikke være rett å holde dyretettheten i bingen konstant med økende alder, siden arealkravet hos små lam ikke kan likestilles med arealkravet til eldre og drektige gimrer.

Tilgjengelig bingearreal var 1,49 m² /dyr inklusive køyesengarealet i to etasjer, mens tilgjengelig liggeareal i køyesengene var 0,58 m² /dyr under forsøkene med fem gimrer i bingen. Køyesengene var montert inn i et tradisjonelt strekkmetallfjøs med binger på 3 x 2 m. Størrelsen på tilgjengelig bingje- og liggeareal i dette forsøket var dermed mindre enn det nye Debio-reglementet krever (Debio 2003). Hovedhensikten med studien var imidlertid å undersøke om sauer vil benytte seg av sengeplasser i to etasjer, ikke å tilfredsstille Debio-kravet fullt ut. Verken treplater lagt inn på golvnivå eller køyesenger vil være en tilstrekkelig løsning i gamle fjøs med tradisjonelle strekkmetallbinger. For å imøtekomme det nye arealkravet i økologisk sau drift må det gjøres ytterligere bygningstekniske tilpasninger, for eksempel etablering av føringplass og lufteareal utendørs, eller dyretallet må reduseres.

5.4 Køyesengdesign

Resultatene fra dette forsøket viser at det bør være en "takhøyde" på 60 cm mellom nederste og øverste etasje av køyesenga, men at det er tilstrekkelig med 60 cm dybde på liggeunderlaget. Køyene kan lages så enkle som mulig og uten skillevegger, men materialet må være solid. Av praktiske hensyn bør man montere køyesengene slik at de kan klappes sammen og slås opp til veggen i perioder hvor de er upraktiske eller unødvendige å bruke.

En liggeplass i to etasjer i bingen er noe upraktisk fordi den opptar mye plass, og den blir snarere en begrensning enn en berikelse av arealet dersom den ikke benyttes i tilstrekkelig grad. Med tilstrekkelig grad menes her at sauene benytter seg av alternativt liggeunderlag i minst like stor grad som strekkmetallet. Tett liggeunderlag krever dessuten daglig reingjøring, noe som innebærer ekstra arbeid. Erfaringene fra dette forsøket viste i tillegg at sauemøkka lett bygget seg opp på strekkmetallet fordi strekkmetallarealet var mindre enn normalt. Særlig dersom dyrene drar inn mye fôr i bingen kan oppbygging av møkk bli et problem.

6. Konklusjon og anbefalinger

To etasjes sengeplasser laget av treplater tilfredsstillende et eventuelt framtidig krav om tett liggeareal til sau i økologisk drift. I tillegg er dette en løsning som langt på vei imøtekommer Debio's nye arealkrav, og som derfor kan redusere behovet for utbygging eller minimere en reduksjon av dyretallet i eksisterende fjøs med strekkmetallgulv. Imidlertid er det kun i perioden rett etter klipping at sauene velger køyesenger i minst like stor grad som strekkmetall å ligge på, og de benytter øverste etasje svært lite. En anbefaling av denne løsningen er således kun motivert i de nye arealbestemmelsene, og ikke ut fra sauenes egne preferanser. En enklere og rimeligere løsning som dekker behovet for isolert liggeunderlag i ukene etter klipping, vil være å legge inn treplater på golvnivå i bingen i disse periodene. En alternativ tilpasning for å tilfredsstille arealkravene er for eksempel etablering av fôringsplass og lufteareal utendørs på bruk som har mulighet til dette.

Dersom køyesenger skal benyttes til sau i økologisk drift anbefales det at de monteres med hengsler, slik at køyesengene på en praktisk måte kan slåes inn til veggen i perioder hvor de ikke er i bruk. En utforming på 60 cm dybde og 60 cm høyde mellom etasjene synes akseptabel. Køyesengene bør monteres slik at veggplassen pr. dyr blir så stor som mulig. For at køyesengene skal benyttes i tilstrekkelig grad, må lammene tilvennes denne type innredning allerede ved første innsett.



Køyesenga tatt i bruk (foto: I. Hansen).

7. Referanser

- Bøe, K. 1990. Thermoregulatory behaviour of sheep housed in insulated and uninsulated buildings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27: 243-252.
- Bøe, K.E. & Nyhammer, K. 2004. Forsøk med ulik utforming av liggepall for sau i spaltegulvbinger. NLH-rapport 10/2004, 17 s.
- Bøe, K.E., Andersen, I.L., Simensen, E. & Jeksrud, W. 2004. Effekt av lav temperatur på fysiologisk respons og valg av liggeunderlag for geit. NLH-rapport 13/2004, 16 ss.
- Bøe, K.E., Berg, S. & Andersen, I.L., 2006. Resting behaviour and displacements in ewes -effects of reduced lying space and pen shape. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 98: 249-259.
- Debio 2003. Regler for økologisk landbruksproduksjon, 56 s.
- EU 1999. EU - Rådforordning for økologisk landbruk, 1804/1999.
- Festa-Bianchet, M. 1988. Seasonal range selection in bighorn sheep: Conflicts between forage quality and predator avoidance. *Oecologia*, 75: 580-586.
- Færevik, G., Andersen, I.L. & Bøe, K.E. 2003. Sauers preferanse for ulike liggeunderlag. Norges landbrukshøgskole, ITF Rapport 124/2003, 21 ss.
- Færevik, G., Simensen, E., Aulie, A. & Bøe, K.E. 2005. Melkeku i uisolert fjøs - resultater fra feltforsøk i Pasvik. UMB-rapport 02/2005, 24 ss.
- Hansen, I. & Jørgensen, E. 2006. Velferd hos kalver i kaldfjøs. *Bioforsk rapport 1(67):1-30*.
- Hansen, I., Lukkassen, A.J. & Lind, V. 2004. Liggeplasser i to etasjer til sau i økologisk drift. http://www.planteforsk.no/dokumenter/gronn_kunnskap_e/GKe_vol8_109_liggeplasser_for_sau.pdf, 6 ss.
- Kohlmann, S.G., Müller, D.M. & Philip, U.A., 1996. Antipredator constraints on lactating Nubian Ibexes. *J. Mammal.*, 77: 1122-1131.
- LMD 2005. Forskrift om velferd for småfe. Kap. III, § 11.
- Minitab 2000. User's Guide 2: Data Analysis and Quality Tools. Minitab inc., USA.