

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 8 Nr. 184, 2013

Kyr i løsdrift med tilgang på uteareal - adferd, velferd og produksjon

Lise Aanensen, Svein Morten Eilertsen, Grete Meisfjord Jørgensen og Inger Hansen

Bioforsk Nord Tjøtta

www.bioforsk.no



Tittel/Title:

Kyr i løsdriftsfjøs med tilgang på uteareal - adferd, velferd og produksjon

Forfatter(e)/Author(s):

Lise Aanensen, Svein Morten Eilertsen, Grete Meisfjord Jørgensen og Inger Hansen

<i>Dato/Date:</i>	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i>	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i>	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
30.01.14	Åpen	420207.01	Arkivnr
<i>Rapport nr./Report No.:</i>	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i>	<i>Antall sider/Number of pages:</i>	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>
184/2013	978-82-17-01196-5	39	1

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i>	<i>Kontaktperson/Contact person:</i>
Fylkesmannen i Nordland	Lise Aanensen

<i>Stikkord/Keywords:</i>	<i>Fagområde/Field of work:</i>
Melkeku, løsdrift, AMS, beite, dyrevelferd, adferd, melkeproduksjon	Husdyr
Dairy cow, loose housing, AMS, pasture, animal welfare, behaviour, milk production	Animal husbandry

Sammendrag:
Bioforsk Nord Tjøtta kartla i løpet av sommeren 2013 bruken av uteareal i to utvalgte fokusbesetninger med melkerobot (AMS). Vi ønsket å undersøke hvordan (hvor ofte og hvor lenge) kyr bruker tilgjengelig uteareal (beite el. luftegård) ved ulike værforhold og om tilgang på uteareal hos kyr i løsdrift påvirker dyrevelferden og melkeproduksjonen. I Besetning 1 hadde kyrne tilgang på et 28 mål stort beite, og i besetning 2 hadde kyrne tilgang på en 7,4 mål stor luftegård i skogsterreng.

I besetning 1 gikk i gjennomsnitt 66 % av kyrne ut når de hadde mulighet. Kyrne hadde signifikant høyere aktivitet på dager med beitetilgang. De stod 80,6 % av tiden, de lå 19,4 % av tiden og gikk i gjennomsnitt 275 steg mellom kl. 09-16. Adferdsregistreringene viste at 72,2 % av observasjonene utendørs var *beiting/eting*. På dager uten tilgang på beite stod/gikk kyrne 37 % av tiden, de lå 63 % av tiden og gikk i gjennomsnitt 70 steg mellom kl. 09-16.

Kyrne gikk ut hvis de fikk mulighet, men været påvirket antall kyr som gikk ut og hvor lenge de oppholdt seg ute. På dager med lett regn/yr eller solskinn/varme var det færre kyr ute enn på dager med overskyet vær og middels temperatur (10-15 °C).

Det var en klar tendens til reduksjon i både melkeytelse (P<0,01) og antall melkinger (P<0,001) på dager med beitetilgang.

I besetning 2 gikk i gjennomsnitt 31 % av kyrne ut når de hadde mulighet. Det var flest observasjoner for adferdstypen *står/går/hodet opp* (43,2 %), og *ligger* (33,2 %). Selv om kyrne kun hadde tilgang til en luftegård i skogsterreng så utgjorde *beiting/eting* 18,3 % av observasjonene. Været påvirket til en viss grad kyrnes motivasjonen til å gå ut, men det var ingen signifikant

forskjell ($P=0,115$). I gjennomsnitt var 32 % av kyrne ute når det var sol og 30 % ute når det var overskyet. Antall kyr utendørs så ut til å bli styrt av intervallene til den automatiske grovfôrtildelinga, alle kyrne gikk inn når de hørte at den startet. Daglig gjennomsnittlig melkeytelse per ku ble lite påvirket av tilgangen på luftegård, det var ingen signifikant forskjell. Antall daglige melkinger per ku økte derimot på dager med tilgang på luftegård ($P=0,005$).

I begge besetninger observerte vi en del krangling og knuffing i døra, forsiktige dyr nølte og ble ofte stående i kø.

Tilgang på uteareal, fortrinnsvis beite, er viktig for melkekyr og positivt i forhold til dyrevelferden.

Summary:

The aim of this pilot project was to investigate dairy cows' activity, behaviour and use of pasture under different weather conditions. The study took place in two commercial farms, both with loose-housing and automatic milking systems (AMS).

Farm 1 had fifty dairy cows with access to a 2,8 hectare pasture. Farm 2 had fifty dairy cows with access to a 0,7 hectare exercise pen in a small forest

In farm 1, 66 % of the cows went outside when possible. The cows displayed significant higher activity on "pasture-days"; they were standing/walking 80,4 % of the time, lying 19,4 % of the time, walking in average 275 steps per day between 9 am and 4 pm. A total of 72,2 % of all observations were spent grazing. On "indoor-days", cows were standing/walking 37 % of the time, lying 63 % of the time and walking 70 steps between 9 am and 4 pm. Milk yield was however lower ($P<0.01$) and number of visits to the AMS fewer ($P<0.001$), on days with access to pasture. Fewer cows went out on rainy/drizzly or bright sunny /hot days compared to cloudy days.

In farm 2, 31 % of the cows went outside when possible. Access to outdoor area gave no significant effect on cow activity ($P=0,849$). Most of the observations were standing/walking with head up (43,2%) and lying (33,2 %). Even though they only had access to a small forest area eating came to 18,3 % of the observations. The number of cows outside was mainly controlled by the indoor feeding interval and not by the weather ($P=0,115$). Access to the exercise pen did not affect the daily milk yield, but there was a increase in number of milking visits ($P=0,005$).

We observed several agonistic social interactions in the doorway at both farms. Wary individuals were often hesitant to enter this area.

Access to outdoor areas, preferably pasture, is important for dairy cows and has a positive effect on animal welfare.

Land/Country: Norge
Fylke/County: Nordland
Kommune/Municipality: Alstahaug
Sted/Lokalitet: Tjøtta

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader

Navn/name

Navn/name

Forord

Bioforsk Nord Tjøtta gjennomførte i 2012-2013 et prosjekt kalt «Dyrevelferd hos kyr i automatiserte fjøs» der vi så på produksjons- og dyrevelferdsmessige utfordringer i løsdriftsfjøs med automatiske systemer for fôring og melking, spesielt knyttet til overgangsfasen fra båsfjøs til løsdriftsfjøs (Jørgensen et al., 2013). Som en naturlig oppfølging av dette prosjektet, ble det igangsatt et pilotprosjektet for å kartlegge dyrevelferden hos kyr i løsdrift med tilgang på uteareal; beite og luftegård.

Vi fikk mulighet til å observere og gjøre registreringer i to løsdriftsfjøs på Helgeland, med automatisk melkesystem (AMS) som begge praktiserer utendørs mosjon om sommeren, enten på beite eller i luftegård.

I besetning 1 på Hamnes har de alltid hatt kyr ute på beite om sommeren og det har fortsatt etter innflytting i det nye løsdriftsfjøset i 2010.

Besetning 2 i Straumbotn har ikke hatt melkekyrne ute på beite etter at de flyttet inn i det nye løsdriftsfjøset i april 2011. Fjøset er plassert et stykke unna passende beiteområder og eierne har derfor valgt å bygge en luftegård i et lite skogholt rett utenfor fjøset. Sommeren 2013 var første gangen luftegårdsløsningen skulle prøves.

Vi vil rette en stor takk til eieren av Hamnes Samdrift v/Frank Nilsen og eierne av Melkebarten Samdrift DA i Straumbotn for at de stilte sine dyr og sine fjøs til vår disposisjon. De har hjulpet til og tilrettelagt for videofilming, adferdsobservasjoner og gitt oss innsyn i produksjonsdata for hele perioden.

Vi vil også takke forskningstekniker Arne Johan Lukkassen for hjelp med montering og demontering av videoutstyr, værstasjon og observasjonshytte.

En stor takk går også til skoleelevene Ida Lillebø Karlsen, Tiril Vold Hansen og Marte Sørmo som gjennomførte timevis med adferdsobservasjoner i løpet av sommerferien.

Pilotprosjektet ble finansiert av Fylkesmannens Landbruksavdeling Nordland gjennom bruk av Fagsentermidler.



Innhold

Innhold

Sammendrag	4
1. Innledning	5
2. Material og metode	9
2.1 Besetninger, beiter og klimaforhold	9
2.1.1 Besetning 1: Hamnes.....	9
2.1.2 Besetning 2: Straumbotn	12
2.1.3 Værforhold	14
2.2 Adferdsobservasjoner.....	14
2.3 Statistikk og databehandling	15
3. Resultater og observasjoner	16
3.1 Besetning 1: Hamnes.....	16
3.1.1 Antall kyr utendørs.....	16
3.1.2 Adferd utendørs	17
3.1.3 Aktivitet.....	18
3.1.4 Produksjon	21
3.2 Besetning 2: Straumbotn	22
3.2.1 Antall kyr utendørs.....	22
3.2.2 Adferd utendørs	22
3.2.3 Aktivitet.....	24
3.2.4 Produksjon	24
4. Diskusjon	26
5. Konklusjon.....	34
6. Referanser.....	35
7. Vedlegg	38

Sammendrag

Fra 1 januar 2014 innføres kravet om at alle hunddyr av storfe inkl. kyr i løsdrift skal ha tilgang til beite i minst 8 uker i løpet av sommerhalvåret. Det er en del tekniske og driftsmessige utfordringer knyttet til å tilrettelegge for beiting i store melkekubesetninger med robotmelking, og deler av næringa er usikre på hvordan dette skal kunne gjennomføres på en god måte.

Formålet med dette pilotprosjektet var derfor å undersøke hvordan (hvor ofte og hvor lenge) kyr bruker tilgjengelig uteareal (beite el. luftegård) ved ulike værforhold og om tilgang på uteareal hos kyr i løsdrift påvirker dyrevelferden og melkeproduksjonen. Bioforsk Nord Tjøtta kartla i løpet av sommeren 2013 bruken av uteareal i to utvalgte fokusbesetninger. I Besetning 1, hadde kyrne tilgang på et 28 mål stort innmarksbeite, og i besetning 2, hadde kyrne tilgang på en 7,4 mål stor luftegård i skogsterreng. Vi sammenlignet kyrnes aktivitet, stå-liggetid og antall steg på dager med tilgang til utearealet og på dager uten tilgang på utearealet. I tillegg registrerte vi kyrnes adferd når de oppholdt seg utendørs.

I besetning 1 gikk i gjennomsnitt 66 % av kyrne ut når de hadde mulighet, og de hadde en signifikant høyere aktivitet på dager når de hadde tilgang på beite. På beitedager stod/gikk de 80,4 % av tiden, de lå 19,6 % av tiden og gikk i gjennomsnitt 275 steg mellom kl. 09-16. Adferdsregistreringene viste også at 72,2 % av observasjonene utendørs var *beiting*. På dager uten tilgang på beite (innendørs) så stod/gikk kyrne 37 % av tiden, de lå 63 % av tiden og gikk i gjennomsnitt 70 steg mellom kl. 09-16. Været påvirket antall kyr som gikk ut og hvor lenge de oppholdt seg ute. På dager med lett regn/yr eller solskinn/varme var det færre kyr ute enn på dager med overskyet vær og middels temperatur (10-15 °C). På dager med beitetilgang ble det registrert en reduksjon i både melkeytelse ($P<0,01$) og antall melkinger ($P<0,001$).

I besetning 2 gikk i gjennomsnitt 31 % av kyrne ut når de hadde mulighet. Det var flest observasjoner for adferdstypen *står/går/hodet opp* (43,2 %), og *ligger* (33,2 %). Selv om kyrne kun hadde tilgang til en luftegård i skogsterreng så utgjorde *beiting* 18,3 % av observasjonene. Været påvirket til en viss grad kyrnes motivasjonen for å gå ut, men det var ingen signifikant forskjell ($P=0,115$) i antall dyr ute i ulike værtypene. I gjennomsnitt var 32 % av kyrne ute når det var sol og 30 % ute når det var overskyet. Antall kyr utendørs ble i hovedsak styrt av intervallene til den automatiske grovfôrtildelinga. Alle kyrne gikk inn da de hørte at denne startet. Daglig gjennomsnittlig aktivitet og melkeytelse per ku ble lite påvirket av tilgangen på luftegård, det var ingen signifikant forskjell. Derimot økte antall daglige melkinger per ku på dager med tilgang på luftegård ($P=0,005$).

I begge besetningene var det kun en dør ut til beitet og vi observerte en del sosiale konfliktsituasjoner i denne smale passasjen. Forsiktige dyr vegret seg ofte for dette området og kunne bli stående lenge å vente før de turte å gå ut eller inn.

Tilgang på uteareal, fortrinnsvis beite, er viktig for melkekyr og positivt i forhold til dyrevelferden. Vær, tilgang på mat og utearealenes utforming vil påvirke hvor mye kyrne er utendørs. Det kan også lønne seg å ha flere åpninger til uteområdet, gjerne satt i system i fjøs med styrt kutrafikk. Kyrne ledes dermed gjennom kontrollporter og evt. melkerobot for å sikre tilfredsstillende antall melkinger og melkeytelse i beiteperioden.

1. Innledning

De siste årene har det vært et økende fokus på dyrevelferd i de fleste europeiske land, både fra politisk hold og fra allmennheten. I Norge har dette medført at Forskrift om hold av storfe krever løsdrift for alle storfe innen 1. januar 2024. Forskriftene inneholder i tillegg et forbud mot å bygge nye båsfjøs (FOR 2004-04-22-665). Videre kreves det at storfe får tilgang til beite i minst åtte uker i løpet av sommerhalvåret, samt at alle hunddyr, inkl. kyr i løsdrift, skal sikres fri bevegelse og mosjon utendørs fra 1. januar 2013. Mosjonskravet for løsdrifts kyr er senere utsatt til 1. januar 2014.

Kravet om løsdrift og forbudet mot nye båsfjøs har ført til store strukturendringer i norsk melkeproduksjon. I Nordland er mange mindre melkebruk lagt ned, og flere av de som er igjen har slått seg sammen i større samdrifter (Hegrenes et al., 2009). De fleste samdriftene har investert i større enheter med løsdrift, automatiske melkesystemer (AMS) og automatisk føring av dyra. I Norge har denne utviklinga gått veldig fort og ingen nordiske land har i dag flere AMS fjøs enn Norge i følge Nordiske Meieriorganisasjoners Samarbeidsorgan for Melkingsspørsmål (NMSM) (Nasjonen 12.09.13). De siste årene har det vært en generell reduksjon av melkekyr på sommerbeite både i Norge og resten av Europa. Dette kan muligens skyldes at deler av næringa opplever en del utfordringer knyttet til å tilrettelegge for beiting i store melkekubesetninger med AMS. Mange AMS fjøs er bygget uten at det er lagt til rette for beiting eller at kyrne skulle ut. De får dermed en del praktisk/tekniske utfordringer i forhold til kutrafikk, innredning og melkerobot når kravet om utendørs mosjon trer i kraft. I tillegg begynner besetningene å bli så store at det er problematisk å finne nok beite av god kvalitet i umiddelbar nærhet av driftsbygningene. Det er utviklet enkelte mobile melkerobotenheter til bruk på beite som har vært under utprøving i Danmark, New Zealand og Nederland. Foreløpig er utbredelsen begrenset og en av hovedutfordringene består i å opprettholde melkingsfrekvensen og melkeytelsen hos kyrne (Oudshorn, 2008; Haan et al., 2010). En Nederlandsk studie av Ketelaar-de Lauwere med flere (1999) har derimot vist at fri kutrafikk i et AMS fjøs lar seg kombinere med 24 timers beitetilgang, men at melkefrekvensen kan bli noe redusert sammenlignet med mer restriktiv beitetilgang.



Den allmenne oppfatning av hva som er god dyrevelferd og «naturlig» for melkekyr medfører at forbrukere i USA og Europa forventer at melkekyr er ute på beite sommerstid. De velger også til en viss grad produkter i butikken etter grad av dyrevelferd og vurderer hvilke muligheter dyrene har hatt for å leve et «naturlig liv» (Ellis et al., 2009; Prickett et al., 2010; Van den Pol et al., 2008). Dyrevelferd kan defineres som individets subjektive opplevelse av sin mentale og fysiske tilstand som følge av dets forsøk på å mestre sitt miljø (Etologigruppa ved UMB, 2003; NFR, 2005; Ot.prp. nr. 15 2008-2009 om lov om dyrevelferd). Denne definisjonen inkluderer dyrets subjektive mestring av det miljøet det er satt inn i. Definisjonen er utviklet av Faggruppe etologi og husdyrmiljø ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet (NMBU, tidligere UMB), på bakgrunn av professor Donald Brooms definisjon i 1996 (Broom, 1996). En annen populær definisjon er «Velferd er balansen mellom positive (belønning, tilfredsstillelse) og negative (stress) opplevelser eller tilstander» (Duncan, 1996; Spruijt et al., 2001). Begrepet dyrevelferd har imidlertid vært kjent lenge. Brambellkommisjonens fem friheter ble utgitt i 1965 og ble etter hvert et godt utgangspunkt for regelverk i ulike land og definisjoner av begrepet. I starten fokuserte man ofte på dyrets biologiske funksjon og sykdom, skader eller store tap i en besetning ble ansett som negativt. Senere kom definisjoner som tok inn dyrets emosjoner, stress, lidelse og smerte (Keeling og Jensen, 2002). Dyrevelferd kan altså måles på mange nivåer. Det enkleste er ofte ved hjelp av helse-, fysiologi- og adferdsparametre, men ved å fokusere på to faktorer – dyrehelse og hva dyrene selv «velger» kan dyrevelferden bedres (Dawkins, 2006). Dyrene kan altså selv fortelle hva de foretrekker ved hjelp av konkrete valgforsøk eller operante teknikker der en ber dyrene om å «betale» for tilgang til ulike ressurser (Keeling og Jensen, 2002).

Kyr er beitedyr og man antar derfor at tilgang på beite er positivt med tanke på dyrevelferden. Tilgang på beite gir kyrne mulighet til å utføre normal synkron beiteadferd, noe som er vanskelig å få til innendørs. Kontinuerlig innendørs oppstalling kan redusere graden av sosial lek og positive velferdsindikatorer som; hopping, løping og komfort/velvære adferd som; strekking, slikke/klø seg selv på rygg/lyske (Boyle et al., 2008). Daglig mosjon i lufttegård har vist seg å øke graden av normal sosial adferd, pelspleie og nysgjerrighet, samt reduserte graden av biting/slikking på innredning hos kyr i båsfjøs (Krohn, 1994). Tilgang på uteareal eller beite øker kyrnes tilgjengelige areal og Haskell med flere (2013) har vist at lavt rangerte individer ofte bruker utearealene for å unngå sosiale konflikter med høyt rangerte individer. Tilgang på økt fritt areal kan også gi økt melkeproduksjon, spesielt hos førstegangskalvere (Næss et al., 2011)

Kyrnes motivasjon for å gå ut påvirkes også av deres tidligere erfaring med uteliv/beitebruk, samt værforhold utendørs og klima innendørs (Charlton et al., 2011; Haskell et al., 2013). Kyrne bruker til dels utearealene for å regulere kroppstemperaturen sin, høy luftfuktighet og varme innendørs gjør at kyrne går ut, mens regnvær gjør at kyrne holder seg inne (Haskell et al., 2013). To uavhengige studier har vist at melkekyr viser en sterk preferanse for å være på beite om natten, og at de tilbringer det meste av sin totale liggetid på beite (Krohn et al., 1992; Legrand et al., 2009). Når det regner eller temperatur og luftfuktighet stiger utendørs, foretrekker de å være inne (Alfredius, 2011; Legrand et al., 2009). Kendall og kollegaer (2006) har vist at tilgang på skygge er viktig selv ved moderate sommertemperaturer (17-21 °C), melkeytelsen var høyere hos kyr med tilgang på skygge selv om kyr uten tilgang på skygge beitet mer. Storfe foretrekker beite framfor lufttegård/feedlot, og det er vist at

de også foretrekker å ligge på beite framfor i luftegård eller i liggebås innendørs (Charlton et al., 2011; Lee et al., 2013).

Høytytende kyr må ha tilgang på fôr med høyt næringsinnhold, og det kan være vanskelig å få tilfredstilt dette kun via beitegress. Det er vist at kyr som kun går på beite har lavere liggetid, høyere aktivitet samt at hold og kroppsvekt reduseres i beiteperioden (Hernandez-Mendo et al., 2007). I slike tilfeller vil ikke beite nødvendigvis være et positivt bidrag til dyrevelferden. En studie utført av Charlton med flere (2011) viste at høytytende kyr (> 26,9 kg melk/dag) var mer innendørs med fri tilgang på fullfôr enn lavtytende kyr (< 26,9 kg melk/dag), noe som tyder på at høytytende kyr velger lett tilgang på fullfôr framfor beitegress. Studien viste også at kyr i godt hold (holdpoeng >2,7) valgte å være utendørs på beite. En svensk undersøkelse har vist at ved tilgang på beite av god kvalitet (produksjonsbeite) i 9-12 t/dag, kan man oppnå signifikant høyere melkeproduksjoner enn ved kun tilgang på luftegård/mosjonsbeite (Sairanen et al., 2006; Andersson et al., 2012). Kyr med tilgang på produksjonsbeite tilbringer også mer tid ute på beite (Andersson et al., 2012). Kyr i AMS fjøs med fri tilgang på et beiteområde vil ofte returnere til fjøset og melkeroboten flere ganger i løpet av dagen, spesielt dersom gresset begynner å bli nedbeitet (Ketelaar-de Lauwere et al., 2000). Kyrne returnerer ofte gruppevis, noe som kan medføre at det periodevis kan bli kø i melkeroboten mens den i andre perioder ikke er i bruk (Ketelaar-de Lauwere et al., 2000).

Avstand til beitet og tid på døgnet kan også påvirke kyrnes motivasjon til å være ute. Charlton og kollegaer (2013) viste at på dagtid (kl. 07-21) var kyrne lengre utendørs hvis avstanden til beitet ikke oversteg 60 meter, men at avstanden ikke spilte noen rolle for kyrnes beitebruk om natten (kl. 21-04). Det er gjort studier i Sverige der en har sett på avstanden til beiteområdet, plassering av vannkilde og tilleggsfôring innendørs i forhold til melkeytelse og adferd. Plasseringen av vannkilde, kun innendørs eller både innendørs og utendørs, hadde ingen signifikant effekt på melkeytelse (Spörndly & Wredle, 2005). Men dersom avstanden til beiteområdet oversteg 260 meter, ble det registrert lavere melkeytelse, redusert melkefrekvens og redusert beitetid (Spörndly and Wredle, 2004).

Regelmessig mosjon har positiv helseeffekt på melkekyr. Gustafson (1993) viste at kyr på bås, som fikk regelmessig mosjon, hadde færre veterinærbesøk og behandlinger i løpet av laktasjonsperioden enn kyr som ikke fikk mosjon. En sveitsisk undersøkelse av Regula et al. (2004) kom fram til at løsdrift kombinert med regelmessig mosjon utendørs hadde flere positive effekter på både helse og dyrevelferd hos melkekyr. Kyrne var mindre halte, hadde færre hudskader på beina, mindre speneskader og færre medisinske behandlinger når de fikk regelmessig mosjon utendørs. Tilsvarende har danske undersøkelser vist at beiting sommerstid både gir redusert risiko for død og utvikling av taper-kyr i melkekubesetninger (Burow et al., 2011; Thomsen et al., 2007). Tilgang på beite har også vist seg å ha positiv effekt på kyr med beinproblemer, halte kyr ble raskere haltfrie når de hadde tilgang på beite (Hernandez-Mendo et al., 2007).

Burow og kollegaer (2013) har gjennomført en måling av velferdsparametere hos kyr i løsdrift i to perioder; ved beitetilgang om sommeren og ved fulltids innendørs oppstalling om vinteren. Konklusjonen var at dyrevelferden, spesielt med hensyn til klauvhelse og hudskader, var best om sommeren når kyrne hadde tilgang på beite og at fulltidsbeiting var mer positivt enn kun beitetilgang på dagtid.

I automatiske melkesystemer er man avhengig av at kyrne går frivillig i melkeroboten flere ganger daglig for å opprettholde optimal melkeytelse, og en av de største utfordringene i et AMS fjøs er å få kyrne til å forlate et attraktivt beiteområde for å gå inn til melking. En nederlandsk undersøkelse har vist at beiting er mye mindre utbredt i besetninger med AMS enn i besetninger med manuell melking (Van den Pol et al., 2008). Kyrnes motivasjon for å spise er ofte mye sterkere enn motivasjonen for å bli melket, og det er dermed vanlig å gi kyrne små mengder kraftfôr i melkeroboten i forbindelse med melking (Prescott et al., 1998). I tillegg til kraftfôrtildeling i melkeroboten er det også gjort forsøk med begrenset beiteadgang og normal fôrtildeling innendørs for å opprettholde både melkeytelse og melkefrekvens. Ketelaar-de Lauwere med flere (1999) gjennomførte et forsøk på slutten av nittitallet der de undersøkte melkefrekvens og adferd hos kyr i AMS fjøs med normal fôrtildeling innendørs kombinert med; null-beiting, begrenset beiting og ubegrenset beiting. De konkluderte med at for kyrne er ubegrenset beiting best i forhold til dyrevelferden, kyrne foretrakk bla. å ligge ute på beitet framfor inne i liggebås, mens for gårdbrukeren er begrenset beitetilgang å foretrekke fordi melkefrekvensen og dermed melkeytelsen er høyere enn ved ubegrenset beitetilgang.

Bønder etterspør gode løsninger og råd for kutrafikk, best mulig balanse mellom beite og grovfôrtildeling, samtidig som en sikrer optimal utnyttelse av melkeroboten og høy melkeytelse i moderne AMS fjøs. Man bør også se mer på hvordan beitetilgangen kan tilpasses kuas foretrukne beitetidspunkt gjennom døgnet. Flere studier viser at kyr foretrekker å beite ved soloppgang og solnedgang (Soriano et al., 2000; Taweel et al., 2004), mens mange bønder stenger døra til beitet på kvelden.

Formålet med denne pilotstudien var å undersøke hvordan (hvor ofte og hvor lenge) kyrne bruker utearealet og om de skiller mellom beite og luftegård. I tillegg undersøkte vi i hvilken grad de klimatiske forholdene på Helgelandskysten (nordlig kystklima) påvirket motivasjonen for å gå ut/oppholde seg utendørs.

Vi undersøkte også om tilgang på beite/uteareal hos kyr i løsdrift påvirket dyrevelferd og melkeproduksjon.

2. Material og metode

Bioforsk Nord Tjøtta kartla bruken av utearealet i to utvalgte fokusbesetninger på Helgelandskysten. Begge besetninger har løsdrift og AMS. Besetning 1 var lokalisert på Hamnes i Alstahaug kommune. Området har fuktig kystklima og kyrne fikk tilgang til gjenvekst på opparbeidet åker etter at førsteslått var høstet. Besetning 2 lå i Straumsbotn i Rana kommune. Samdriftsfjøset ligger lite eksponert mot vind, har et fjordklima med høy årsnedbør. Kyrne fikk tilgang til et skogsbeite og et gruslagt oppholdsareal like utenfor fjøset.

2.1 Besetninger, beiter og klimaforhold

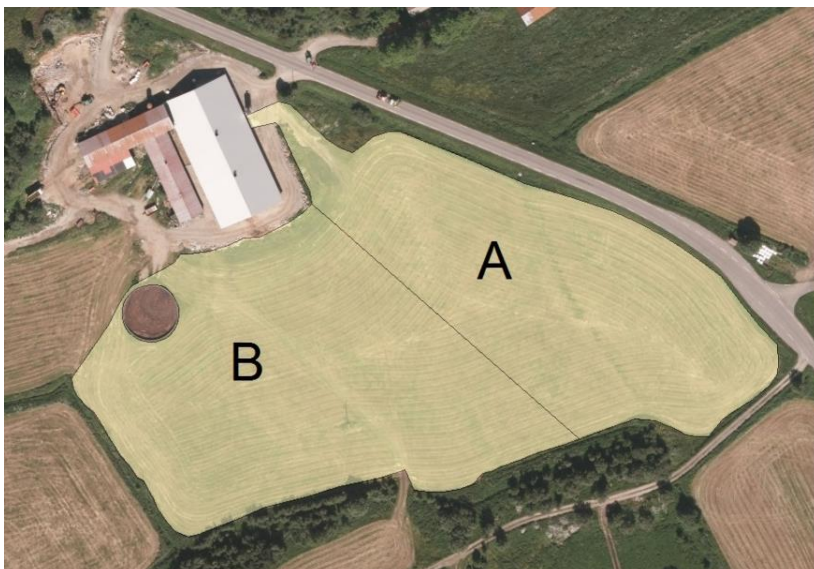
2.1.1 Besetning 1: Hamnes

Besetningen består av ca. 50 melkekyr og har en DeLaval melkerobot med styrt kutrafikk. Fjøset sto ferdig i 2010.

Kyrne hadde tilgang til et innmarksbeite på totalt 28 mål fra kl. 0900 til ca. kl. 1600 på dager uten regn (< 3 mm nedbør). Beiteperioden varte fra 8. juli til 26. august 2013.

Utgangen til beitet er i området med kraftfôrautomatene og kyrne må ha vært innom melkeroboten før de sluses inn i dette området.

Enga ble høstet én gang før kyrne ble sluppet ut for å beite. De første 14 beitedagene hadde kyrne kun tilgang til ca. 50 % av beitearealet, område A (bilde 1), beitet ble så gradvis utvidet etter hvert som kyrne beitet ned gresset, inntil de hadde tilgang på hele området på 28 mål, område A og B (bilde 1).



Bilde 1. Oversikt over fjøs og beiteområde. De første 14 beitedagene hadde kyrne kun tilgang på område A, beitet ble så gradvis utvidet inntil de hadde tilgang på hele området (A og B).

Det var full fôring av grovfôr og kraftfôr innendørs gjennom hele beiteperioden. Grovfôr ble tildelt manuelt med fôrutlegger to ganger daglig, det er felles fôrbrett for melkekyr og ungdyr. Vann var kun tilgjengelig innendørs.

For å registrere antall dyr som gikk ut og inn ble det satt opp to overvåkningskamera (High Resolution IR Camera med 1/3" HR image sensor) i utgangsdøra, ett filmet innsiden og ett filmet utsiden. Opptakene ble gjort fra 8. juli og frem til 1. september.

Tolv tilfeldig utvalgte fokusdyr ble utstyrt med aktivitetsloggere på bakfoten (IceTag™) (bilde 2). Aktivitetsloggeren registrerte kyrnes generelle aktivitet, stå-liggetid og antall steg fra 25. juni til 23. august. Aktivitetsloggerne ble satt på kyrne 13 dager før beiteslipp, slik at vi fikk registrert aktivitetsdata i innendørsperioden. Aktivitetsdata fra IceTag- loggerne ble brukt for å sammenligne kyrnes aktivitet mellom kl. 09-16 på åtte dager uten beitetilgang og åtte dager med beitetilgang. Fordi én aktivitetslogger sluttet å registrere aktivitetsdata den 6. juli, er aktivitetsdataene i hovedsak basert på 11 fokusdyr.



Bilde 2. Ku i melkeroboten med aktivitetslogger på bakfoten.

Været ble registrert vha. en værstasjon (ITAS) som var plassert i nærheten av beiteområdet. Produksjonsdata; melkeytelse og antall melkinger per døgn ble hentet fra melkeroboten. Vi hentet produksjonsdata fra syv dager med beitetilgang og syv dager uten beitetilgang.



Bilde 3 og 4. Kyr på beite første utslippsdag. Ei ku står i døråpningen og kikker i været før hun bestemmer seg for å gå ut

I utgangspunktet skulle kyrne ha tilgang på beiteområdet døgnet rundt fra begynnelsen av juli og kun holdes inne dersom det var svært vått og bløtt på beitet. Været i juli og august 2013 var preget av store nedbørsmengder slik at det kun var mulig å ha kyrne på beitet på dagtid. Totalt ble det derfor kun 33 beitedager i løpet av denne perioden.

2.1.2 Besetning 2: Straumbotn

Melkebarten DA er en samdrift med fem eiere og består av ca. 50 årskyr, de har en Lely melkerobot med fri kutrafikk. Fjøset sto ferdig i 2011. Kyrne hadde tilgang på et 7,4 mål stort lufteområde i skogsterreng og gruslagt oppholdsareal like utenfor fjøset (bilde 5, 6 og 7). Utslippsdøra ligger i nærhet av oppholdsarealet ved melkeroboten.



Bilde 5. Oversiktsbilde over fjøs og luftegård. Luftegården er skravert lysegrønn.



Bilde 6. Kyr i utendørs lufteområde på første utslippsdag.

Det var ikke ordinær beitetilgang i lufteområdet, og all grovfôrtildeling skjedde inne i fjøset. Grovfôr ble tildelt vha. en skinnegående Mullerup fôringsvogn flere ganger i døgnet (normalt åtte ganger).

Kyrne hadde tilgang på lufteområdet døgnet rundt og ble kun holdt inne dersom det var svært vått og bløtt utendørs. Luftegården ble etablert i løpet av juli og 2013 var første året besetningen prøvde ut luftegårdspraksisen. Alle kyrne i besetningen hadde erfaring med beite, både som kviger og/eller kyr fra tiden før de kom til samdriften. Men de hadde ikke vært ute på beite eller i luftegård etter at de flyttet inn i samdriftsfjøset (unntatt sinkyrne, de slippes på kultur- og utmarksbeite om sommeren).

Første utslippsdag var 12. august og kyrne hadde tilgang på luftegården fram til 27. august, totalt 15 dager.



Bilde 7. Kyr i uteområde ved fjøset i Straumbotn.

I besetning 2 var alle melkekyrne utstyrt med Lely aktivitetsloggere i halsbåndet, aktivitetsdata ble derfor hentet fra det systemet. Lelysystemet registrerer aktivitetsdata hver gang kua er i nærheten av en avleser i melkerobotten og kraftfôrautomaten, det var derfor varierende antall registreringer per ku og dag. Vi registrerte Lely aktivitetsindeks i seks dager uten tilgang på luftegård og seks dager med tilgang på luftegård. Vi slo sammen aktivitetsdata for to dager per lakterende ku. Totalt 213 aktivitetsregistreringer i hver periode.

I tillegg ble det hentet ut produksjonsdata (melkeytelse og antall melkinger) fra melkerobotten. Vi registrerte gjennomsnittlig melkeytelse og antall daglige melkinger per ku i 16 dager uten tilgang på luftegård og i 16 dager med tilgang på luftegård.

Værdata ble kun registrert av adferdsobservatøren på observasjonsdagene.

2.2 Værforhold

Været på Hamnes ble registrert ved hjelp av en værstasjon (ITAS) som logger temperatur, vindstyrke og retning, solskinn og nedbørmengde. Værstasjonen var plassert rett utenfor beitet.

Været ble beskrevet inn i fem kategorier som vist i tabell 1.

Tabell 1. Værkategorier og antall observasjoner av disse i hver besetning.

Værkategori	Beskrivelse	Antall observasjoner	
		Hamnes	Straumsbotn
1	10-15 °C, overskyet	194	138
2	15-20 °C, overskyet	184	-
3	10-15 °C, regnbyger	220	-
4	10-15 °C, Sol	92	46
5	15-20 °C, Sol	605	92

Besetning 1 (Hamnes) lå like ved sjøen og hadde noe svak vind (1,4 - 3,6 m/s) hver eneste observasjonsdag. Samdriftsjøsen i Straumbotn ligger i lesiden i en dal, 3 km nord for Ranfjorden. Dalen heller mot øst parallelt med Ranfjorden. Beiteområdet ligger beskyttet mot samtlige vindretninger.

2.3 Adferdsobservasjoner

I begge besetninger ble kyrnes adferd og sosiale interaksjoner utendørs registrert ved direkte observasjon, hvert andre minutt i 90 minutters perioder (se vedlegg 1, adfersobservasjonsskjema). Etogrammet besto av sju adferdskategorier (tabell 2).

Tabell 2. Etogram med adferdskategori og beskrivelse

Adferdskategori	Beskrivelse
Står/går/spiser	Kua står eller går med hodet i bakken. Den lukter på bakken, leter etter gress, tar gress i munnen eller tygger gress.
Står/går/hodet opp	Kua står eller går med hodet opp fra bakken. Transportadferd.
Ligger	Kua ligger på buken eller i sideleie og hviler. Kua tygger drøv i våken tilstand eller sover med øynene helt lukket.
Løper/hopper	Kua løper eller hopper rundt på området.
Krangler/stanger	Kua krangler med en annen ved å stange med hodet, enten hode mot hode eller hode mot andre deler av en annen ku.
Klør seg / jager fluer	Kua klør seg på kroppen med tunga, klør seg mot et tre eller andre ting (bakken, grushaug). Kua bruker hodet og kraftig halevifting for å fjerne plagsomme insekter.
Sosial kroppspleie	To kyr samarbeider om å klø hverandre på deler av kroppen som de ikke når selv. En ku kan også slikke en annen ku, mens mottakeren bare står i ro.

Samtidig som adferd ble registrert ble det også notert hvor mange kyr som befant seg utendørs.

På Hamnes var det totalt 27 fulle 90 minutters observasjonsperioder og to halve observasjonsperioder på ca. 45 minutter, fordelt på 10 observasjonsdager. I Straumbotn ble det gjennomført seks 90 minutters observasjonsperioder i løpet av to dager. Totalt ble det gjennomført 1571 adferdsregistreringer, 1295 i besetning 1 og 276 i besetning 2. Observasjonene ble foretatt på dagtid mellom kl. 09-16.

2.4 Statistikk og databehandling

Dataene ble sortert og gjennomsnitt og standardfeil ble regnet ut i programmet Microsoft Excel.

For å undersøke forskjeller mellom værkategorier ble en Generalized Linear Model (GLM) med klassevariablene Værkategori (1-5) og Antall dager siden sist ute (1=første dag ute denne sesongen, 2=3-5 dager siden pga. dårlig vær; 3= ute dagen før). Hver variabel (antall kyr ute og adferdsregistreringer) ble testet hver for seg i modellen og forskjeller mellom værkategorier ble analysert ved hjelp av en Tukey-Kramer test. Faktoren «Antall dager siden sist ute» ble behandlet som en tilfeldig effekt i modellen.

Effekten av tilgang på beite på aktivitetsmål ble undersøkt ved hjelp av parvise t-tester for de samme individene over åtte utvalgte dager med -, og åtte utvalgte dager uten tilgang til beiteområde.

Alle statistiske analyser ble gjennomført i programmet Minitab 16.

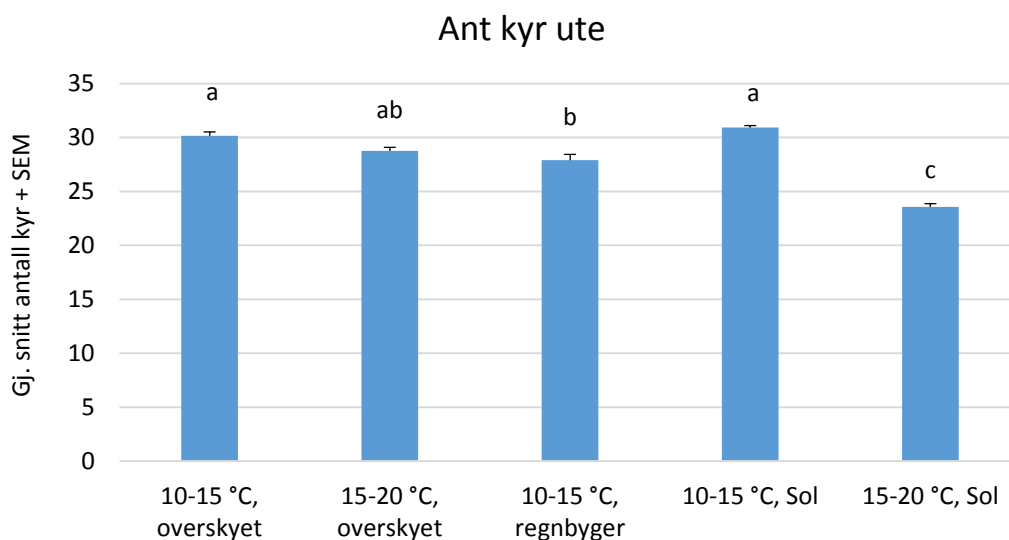
3. Resultater og observasjoner

3.1 Besetning 1: Hamnes

3.1.1 Antall kyr utendørs

Kyrne gikk ut når de hadde mulighet, og det var ofte en stor gruppe kyr (10-15) som gikk ut med det samme døra ble åpnet. Døra ut til beitet var åpen fra kl. 09-16 på beitedagene.

I gjennomsnitt var ca. 66 % av kyrne utendørs (26,6 kyr) når de hadde mulighet, men været påvirket det totale antallet kyr som gikk ut og hvor lenge kyrne var ute. På dager med yr/lett regn gikk kyrne mye ut og inn. De var ute i 30-60 minutter for så å være innendørs omtrent tilsvarende lenge. Det var i gjennomsnitt 28 kyr ute på dager med yr/lett regn (1-3 mm nedbør) (figur 1). Vi så tilsvarende mønster på dager med sol og varmt vær, de fleste kyrne gikk ut med én gang døren ble åpnet, for så å komme inn igjen etter 1-2 timer. På dager med sol og varmt vær (22-24 °C) var det i snitt 24 kyr ute (figur 1). Vi observerte flest kyr ute på beite når det var overskyet og 10-15 °C, de fleste kyrne gikk ut når døra ble åpnet om morgenen og tilbragte det meste av dagen utendørs. På slike dager var det i gjennomsnitt 30 kyr ute (figur 1). Vi observerte at kyrne ofte kom inn gruppevis og at det dermed tidvis ble kø i melkeroboten.

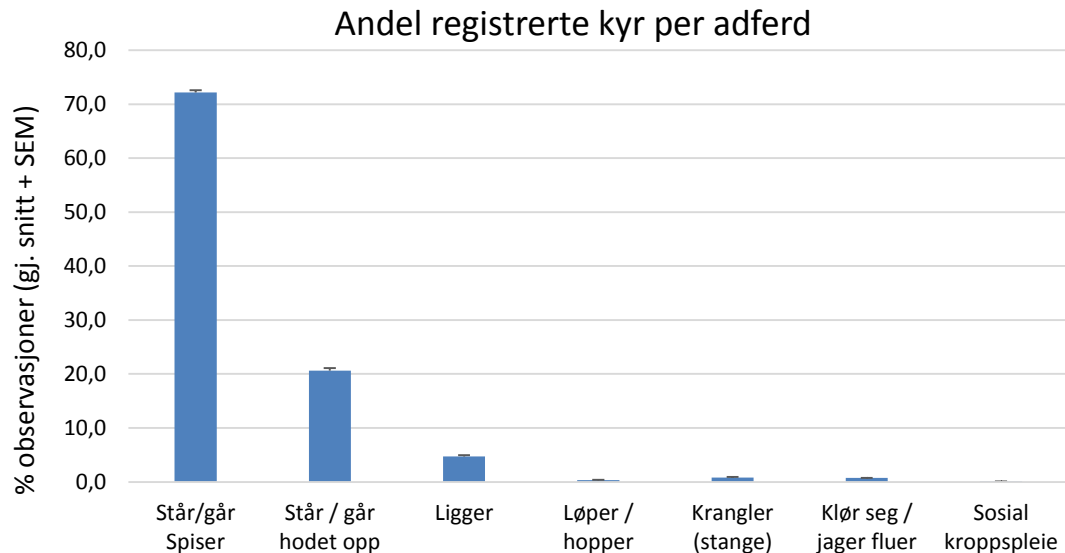


Figur 1. Gjennomsnittlig antall kyr ute ved forskjellige værtyper. Ulike bokstaver viser signifikante forskjeller mellom værtyper ($P < 0,05$).

Det var signifikant flere kyr ute på dager med 10-15 °C og overskyet vær sammenlignet med regnværsdager (figur 1). Det var også signifikant flere dyr ute i overskyet vær og på regnværsdager enn på varme dager (15-20 °C) med sol. På dager med sol og 10-15 °C var det imidlertid like mange kyr ute som ved overskyet vær, og flere kyr ute enn på regnværsdager (figur 1).

3.1.2 Adferd utendørs

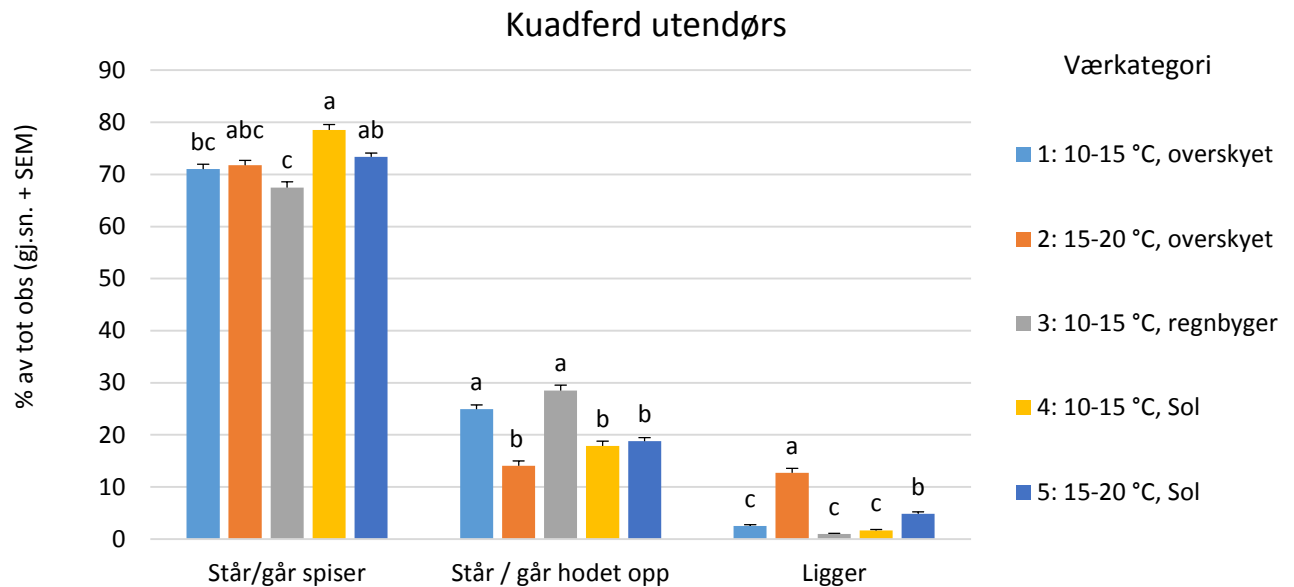
Den adferden som ble observert flest ganger og med høyest gjennomsnittts antall kyr per observasjon var beiteadferd (står/går/spiser). Beiteadferd utgjorde 72,2 % av de registrerte adferdsobservasjonene, mens stå/gå med hodet opp utgjorde 20,6 % av observasjonene (figur 2). Ligger utgjorde kun 4,7 % av observasjonene (figur 2).



Figur 2. Andel registrerte observasjoner per adferdskategori uavhengig av værtype.

Været påvirket også kyrnes adferd på beitet. Flere kyr spiste gress på dager med 10-15 °C og sol enn på regnværsdager (figur 3), da de var mer urolige. Dette gjenspeiler seg i adferden stå/gå (transportadferd) der flest kyr vandret rundt på regnværsdager og på dager med 10-15 °C og overskyet vær sammenlignet med de andre tre værtypene (figur 3). På varme dager (15-20 °C) og overskyet vær var det signifikant flere kyr som la seg ned på beitet for å hvile enn på dager med andre værtyper (figur 3).

Det var svært få observasjoner av adferdene løper/hopper, krangler, klør seg og sosial kroppspleie (figur 2). Av disse var det kun adferden «krangler» som viste forskjeller avhengig av værtype, der flere dyr kranglet på regnværsdager (gj.snitt ± SEM: $1,48 \pm 0,22$ % av tot. obs) sammenlignet med værkategori en ($0,55 \pm 0,14$) og værkategori to ($0,32 \pm 0,11$). På dager med værkategori fire ($0,83 \pm 0,24$) og værkategori fem ($0,82 \pm 0,16$) kranglet kyrne like mye som ved de andre værtypene.

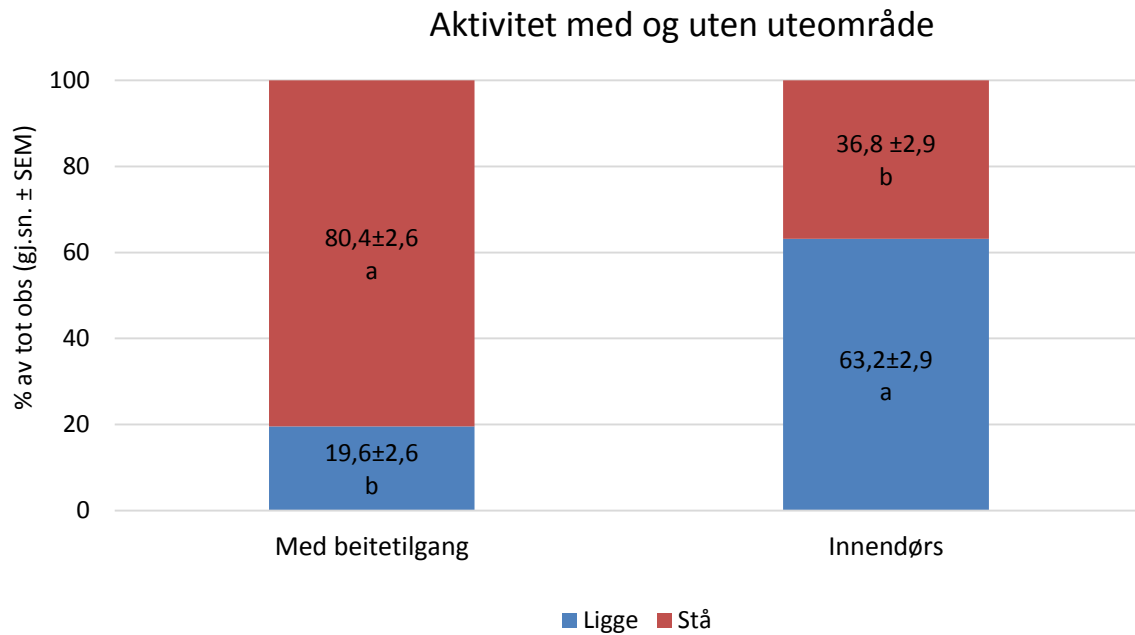


Figur 3. Effekt av været på eteadferd, transportadferd og liggeadferd. Ulike bokstaver (a,b,c) viser signifikante forskjeller mellom værtyper ($P < 0,05$).

3.1.3 Aktivitet

Kyrne økte sin aktivitet da de fikk tilgang til beiteområdet. Beiting og stå/gå var de adferdene som ble observert hyppigst og for flest individer (figur 2).

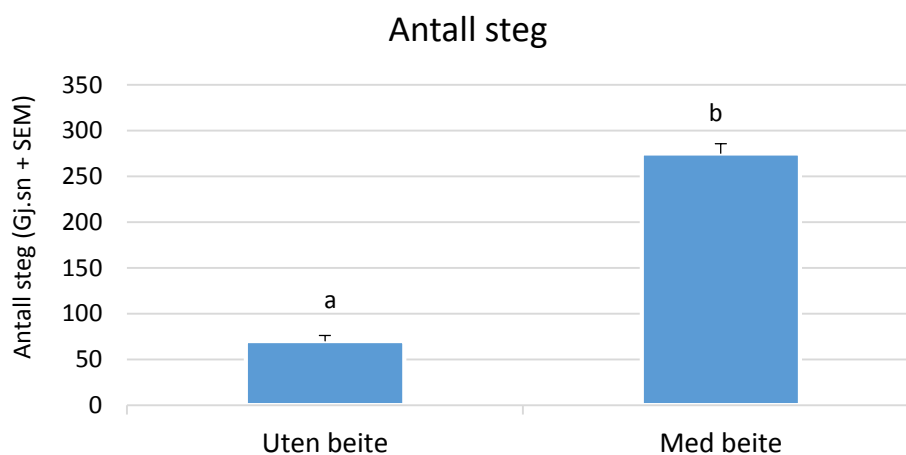
Det var signifikant høyere aktivitet og redusert liggetid mellom kl. 09-16 på beitedager sammenlignet med dager uten beitetilgang ($T=11,8$; $P=0,0001$) (figur 4). På dager med tilgang på beite hadde kyrne en gjennomsnittlig ståtid på 80,4 %, mens gjennomsnittlig liggetid var kun 19,6 % (figur 4).



Figur 4. Gjennomsnittlig stå- og liggetid mellom kl. 09-16, med tilgang til beite og innendørs. Kolonner innen samme faktor (farge) med ulike bokstaver er signifikant forskjellige i perioder med og uten tilgang til beite ($P < 0,05$).

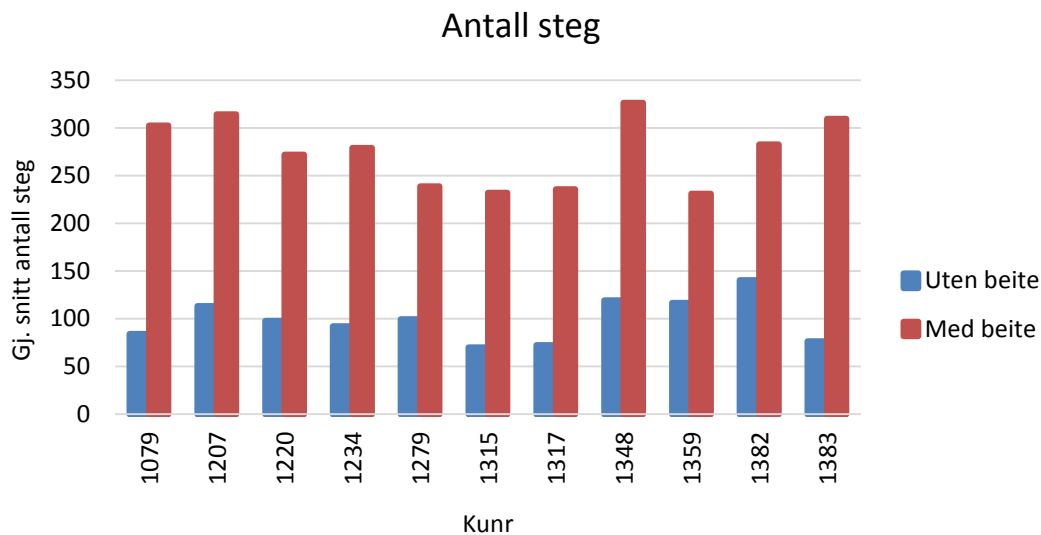
Adferdsobservasjonene viste at de fleste kyrne foretrakk å legge seg innendørs. På dager uten tilgang til uteområdet hadde kyrne en gjennomsnittlig ståtid på knappe 37 % og gjennomsnittlig liggetid på 63 % (figur 4). Det var signifikante forskjeller i stå- og liggetid mellom fokusdyrene på dager med og uten beitetilgang både samlet og på individnivå ($P < 0,00$).

Antall steg var signifikant forskjellig på dager med og uten beitetilgang ($T = -16,4$; $P = 0,0001$). På beitedager gikk kyrne i gjennomsnitt 275 steg mellom kl. 09-16, mens på dager uten beitetilgang gikk de kun 70 steg i samme tidsrom (figur 5).



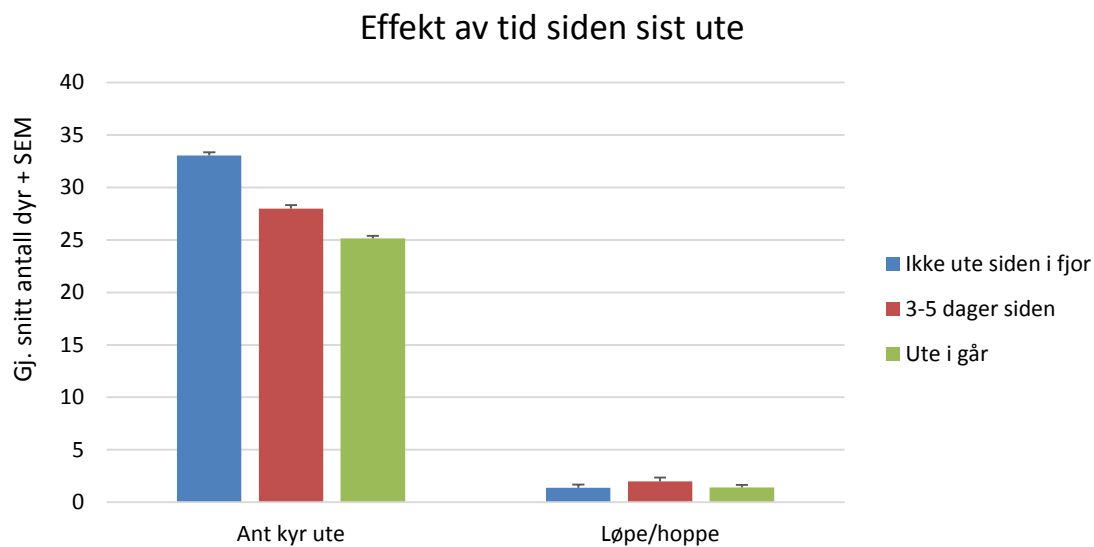
Figur 5. Gjennomsnittlig antall steg per ku i tidsperioden kl. 09-16. Kolonner med ulike bokstaver er signifikant forskjellige ($P < 0,05$).

Ser vi på antall steg per individ finner vi også signifikante forskjeller mellom dager med og uten beitetilgang ($P < 0,00$), (figur 6).



Figur 6. Gjennomsnittlig antall steg per ku i tidsperioden kl. 09-16.

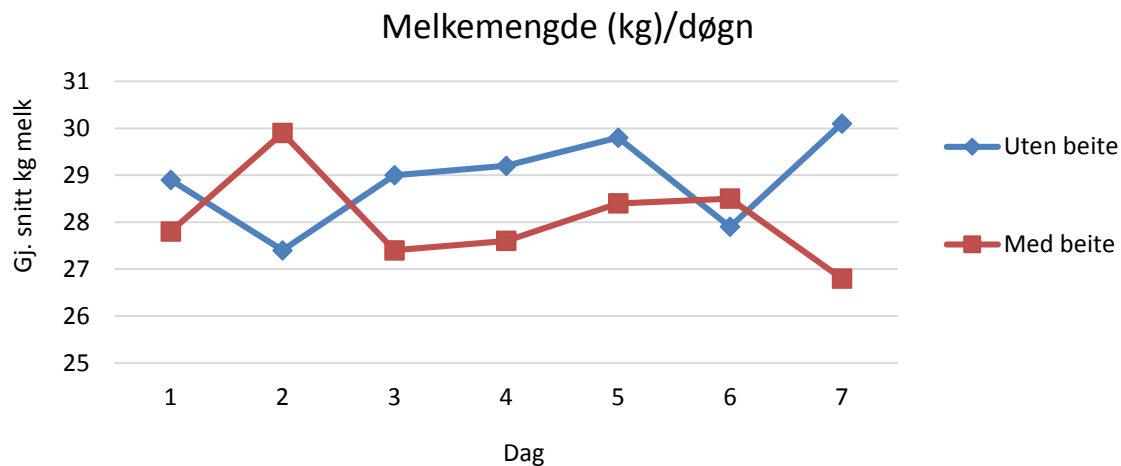
Vi observerte ingen signifikant endring i antall kyr ute eller adferden løpe/hoppe selv om det var lenge siden kyrne hadde vært ute (figur 7).



Figur 7. Gjennomsnittlig antall observerte kyr ute og antall observerte kyr i adferden løpe/hoppe forhold til antall dager siden sist ute.

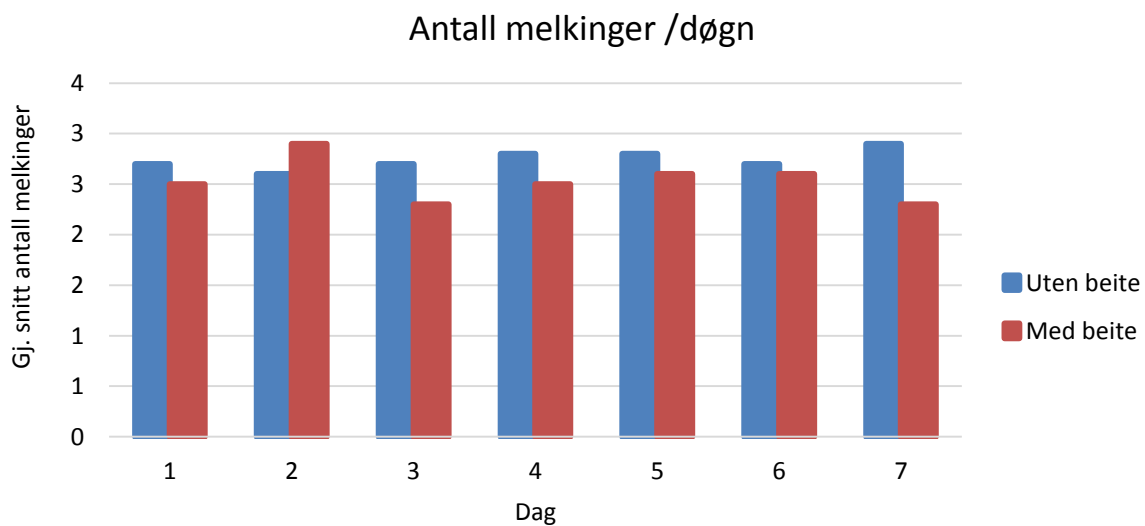
3.1.4 Produksjon

Melkeytelsen og antall melkinger ble påvirket av beitetilgang. Gjennomsnittlig melkemengde i syv dager uten beitetilgang var $29 \pm \text{SEM}$ kg melk/døgn, mens gjennomsnittlig melkemengde i syv beitedager var $28 \pm \text{SEM}$ kg melk/døgn (figur 8).



Figur 8. Gjennomsnittlig melkemengde (kg) pr døgn med og uten tilgang til beite.

Det var en klar reduksjon i både melkeytelse ($P < 0,01$) og antall melkinger ($P < 0,001$) på dager med beitetilgang (figur 8 og 9).



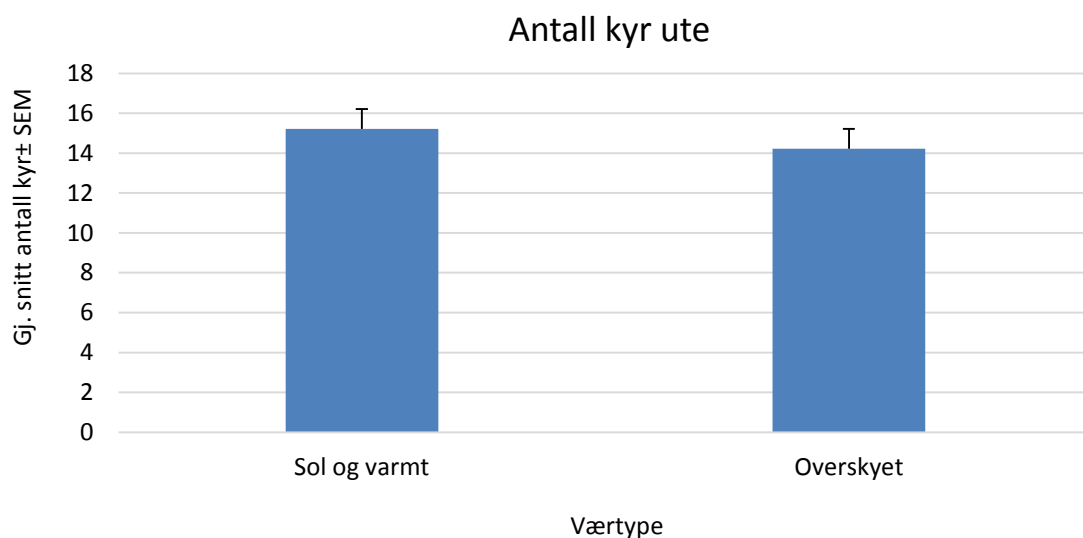
Figur 9. Antall melkinger per ku/døgn, med og uten tilgang til beite.

3.2 Besetning 2: Straumbotn

3.2.1 Antall kyr utendørs

En del av kyrne gikk ut når de hadde mulighet, mens enkelte dyr foretrakk å være inne. Været påvirket til en viss grad motivasjonen til å gå ut, men det var ingen signifikant forskjell ($P=0,115$) med hensyn på værkategori. I gjennomsnitt var 32 % av kyrne (15,2 kyr) ute når det var sol og 30 % (14,2 kyr) ute når det var overskyet (figur 10).

Antall kyr utendørs så ut til for en stor del å bli styrt av intervallene til den automatiske grovfôrtildelinga. Alle kyrne gikk inn når de hørte at den startet, og så tok det ca. 20 min. før den første kua kom ut igjen og omtrent 60 min. før det var mer enn ti kyr ute (pers. kom. gårdbruker).

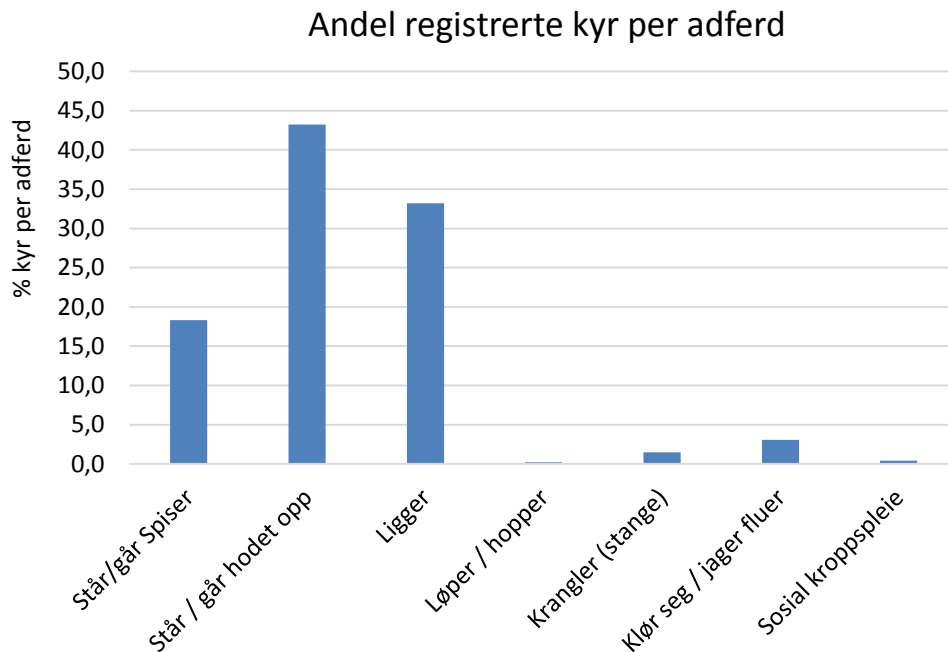


Figur 10. Antall kyr utendørs ved ulike værforhold.

3.2.2 Adferd utendørs

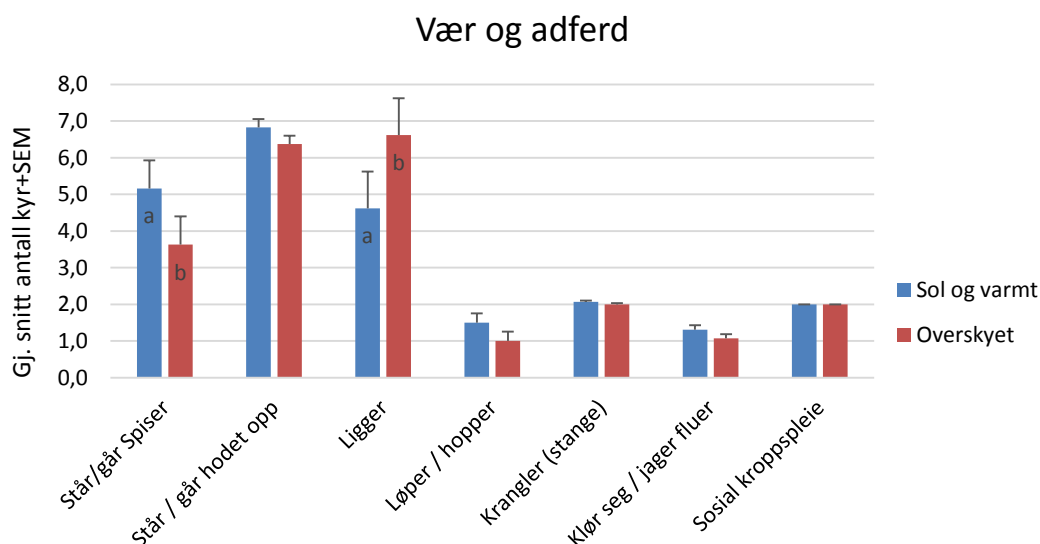
Det var flest observasjoner for adferdstypen står/går/hodet opp (266) og ligger (240), med et gjennomsnitt per observasjon på henholdsvis 6,6 kyr og 5,6 kyr, uavhengig av værtype.

Står/går/hodet opp utgjorde 43,2 % av de registrerte adferdsobservasjonene, mens ligger utgjorde 33,2 % av observasjonene (figur 11). Selv om kyrne kun hadde tilgang til en luftegård i skogsterreng uten ordinært beitegress ble det likevel observert noe beiteadferd, med gjennomsnittlig 4,5 kyr per observasjon. Beiteadferd utgjorde 18,3 % av observasjonene (figur 11).



Figur 11. Andel kyr som utfører ulike adferder, uavhengig av værtype.

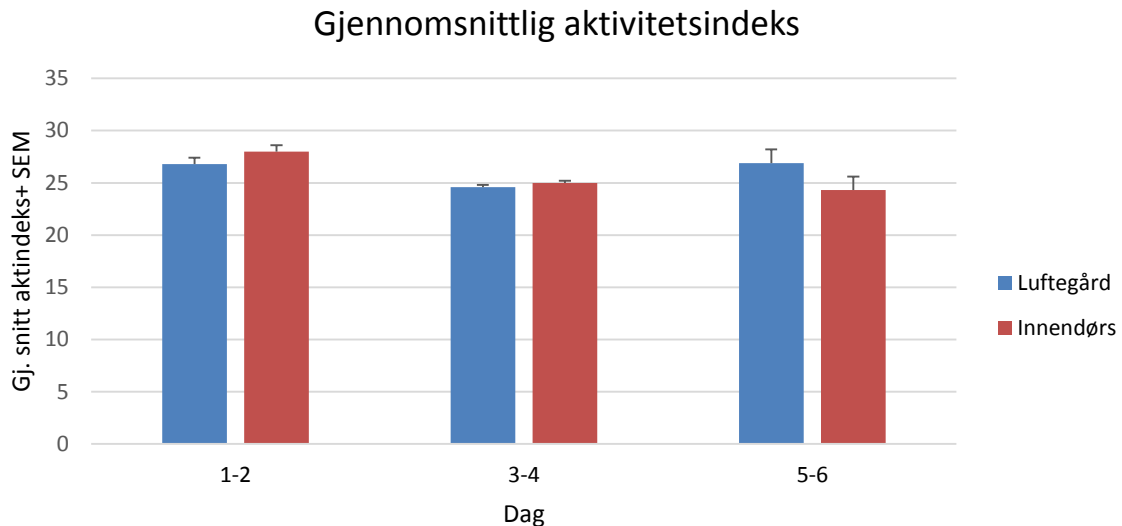
Det var kun adferdene står/går/spiser (beiteadferd) og ligger som ble påvirket av værtype (figur 12). Det var flere observasjoner av beiteadferd utendørs ved sol og varmt vær (15-20 °C) enn ved overskyet vær (10-15 °C) ($P < 0,01$), mens det var flere kyr som lå utendørs ved overskyet vær enn ved sol og varmt vær ($P < 0,001$) (figur 12).



Figur 12. Antall kyr som utførte ulike adferder ved to forskjellige værtyper. Ulike bokstaver viser signifikant forskjell.

3.2.3 Aktivitet

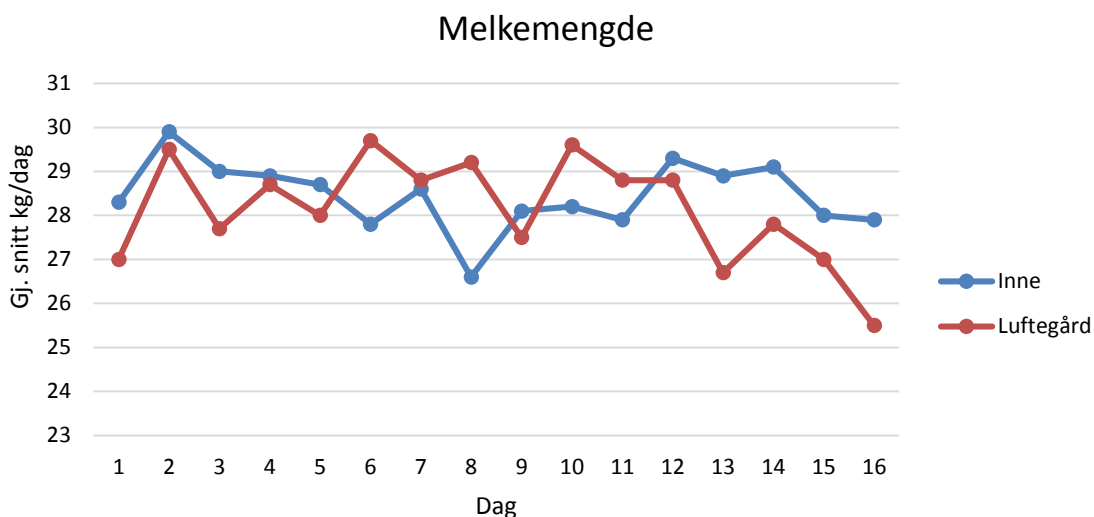
Det var ingen signifikant forskjell i kyrnes aktivitetsnivå med og uten tilgang på luftegård ($P=0,849$). Gjennomsnitts aktiviteten varierte en del mellom dager og individ, men aktivitetsnivået var uavhengig av tilgang på luftegård (figur 13)



Figur 13. Gjennomsnittlig aktivitetsindeks med og uten tilgang på luftegård.

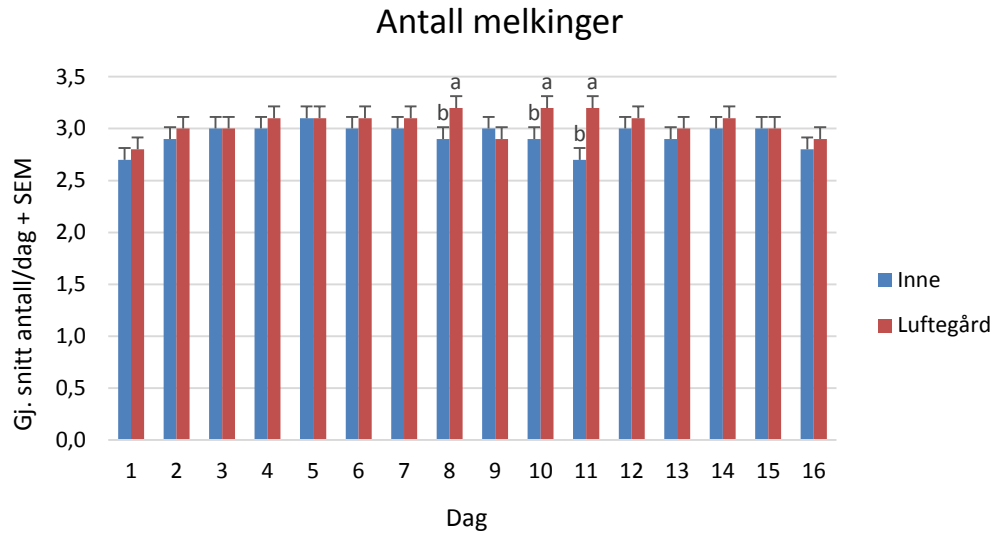
3.2.4 Produksjon

Daglig gjennomsnittlig melkeytelse per ku ble lite påvirket av tilgangen på luftegård, det var ingen signifikant forskjell ($P= 0,397$). Gjennomsnittlig melkeytelse per ku på dager uten tilgang på luftegård var 28,5 kg, mens gjennomsnittlig melkeytelse per ku på dager med tilgang på luftegård var 28,1 kg (figur 14).



Figur 14. Daglig melkemengde per ku på dager med og uten tilgang til uteområde.

Antall daglige melkinger per ku økte imidlertid på dager med tilgang på luftegård ($P=0,005$). Gjennomsnittlig antall melkinger per ku var 2,9 på dager uten tilgang på luftegård mens antall melkinger per ku var 3,1 på dager med tilgang på luftegård (figur 15).



Figur 15. Antall melkinger/dag med og uten tilgang til uteområde.

4. Diskusjon

Generelt

Resultatene fra dette prosjektet viser at de aller fleste melkekyr benytter seg av uteareal dersom de har tilgang til det, og at vær, utforming og tilgang på ressurser utendørs kun påvirker hvor lenge kyrne oppholder seg utendørs og antallet kyr som til enhver tid er ute.

Antall kyr utendørs

Det var i gjennomsnitt en større andel kyr utendørs i besetning 1 (66%) enn i besetning 2 (31%), det kan muligens forklares ved at det er stor forskjell på utearealene i de to besetningene. I besetning 1 hadde kyrne tilgang på beitegress utendørs, mens kyrne i besetning 2 hadde en luftgård i skogsterreng. Kyr har som regel en sterk motivasjon for eting og de vil velge oppholdssted/aktivitet avhengig av tilgang på mat (Prescott et al., 1998). I besetning 2 så vi at alle kyrne valgte å gå inn i fjøset når fôrvogna la ut nytt grovfôr og at de fleste ble inne til de hadde spist i 30-60 min. I besetning 1 ble det kun lagt ut nytt grovfôr på fôrbrettet morgen og kveld, og tilgangen på beitegress gjorde muligens at flere kyr tilbragte mer tid ute. Forskjellig erfaring med uteliv både i mellom individer og mellom besetninger vil også påvirke i hvor stor grad kyrne oppholder seg utendørs (Charlton et al., 2013; Haskell et al., 2013). Alle kyrne i besetning 1 har hatt tilgang til sommerbeite hvert år, både før og etter innflytting i AMS fjøset, de fleste gikk også på utmarksbeite som kviger. Kyrne i besetning 2 har litt varierende erfaring med beite da de kommer fra forskjellige besetninger som har praktisert varierende beitebruk. Kyr som melket hele sommerperioden i 2011-2013 har ikke vært ute på beite eller i luftgård disse årene, det er kun sinkyr som slippes på utmarks/kulturbete om sommeren. Samtlige har vært på kultur- og/eller utmarksbeiter som kviger. Enkelte individer valgte å ikke gå ut selv om de hadde mulighet (gårdbrukere pers. kom.). Dette kan være grunnet lite erfaring med uteliv eller at de forbinder utetilværelsen med noe ubehagelig. En av kyrne fra besetning 1 hadde dårlig syn og hun ble ikke observert utendørs. Inne i fjøset var hun kjent og lyset var mindre skarpt (gårdbruker pers. kom.).

Været påvirket også kyrnes motivasjon for å være utendørs. Kyrne i besetning 1 foretrakk overskyet vær og 10-15 °C. På dager med nedbør eller solskinn og høyere temperaturer var det færre kyr utendørs. Dette stemmer godt overens med resultater fra lignende studier (Haskell et al., 2013; Legrand et al., 2009). Kyr kan til dels bruke uteområdene for å regulere kroppstemperaturen, de unngår høy luftfuktighet/regnvær og høye temperaturer, og vil søke seg til områder ute eller inne med tilfredsstillende temperatur og luftfuktighetsnivå. Høyt ytende kyr har høy metabolisme og produserer mye egenvarme, de vil derfor fort bli overopphetet på en varm sommerdag hvis ikke de har tilgang til skygge (Kadzere et al., 2002).

I besetning 1 var innredningen og trafikksystemet utformet slik at kyrne kunne gå inn fra beite og få tilgang på kraftfôrautomatene uten å gå gjennom melkeroboten. Enkelte kyr utnyttet dette og gikk kun inn for å spise kraftfôr før de gikk ut igjen (gårdbruker pers. kom.). Drikkekarene var plassert slik at kyrne måtte via smartgaten ved melkeroboten etter at de hadde drukket, dermed sørget en for at de ble melket før de gikk ut på beitet igjen.

I besetning 2 så vi ikke en like stor forskjell på antall kyr utendørs ved forskjellige værtyper, men i denne besetningen hadde vi kun to observasjonsdager og været varierte lite i løpet av de to dagene, en dag med sol og en dag med lettskyet/overskyet oppholdsvær. I besetning 2 var det i hovedsak fôringsintervallene innendørs som avgjorde hvor kyrne oppholdt seg. Kyrne hadde også fri tilgang på drikkekar (flottørkar) og kraftforautomat uten at de må passere melkeroboten (fri kutrafikk).

Adferd utendørs

Utendørs var kyrnes adferd preget av utforskning og bevegelse. Selv om kyrne beveger seg fritt innendørs var det likevel mye hopping og løping første dag på beite og i luftegård. I begge besetningene viste kyrne adferder av tydelig positiv karakter (bukke, løpe, hoppe) da de ble sluppet ut (bilde 8, 9 og 10).



Bilde 8, 9 og 10. Det var mye hopping og løping første dag ute.

Økt grad av aktivitet og lekeadferd utendørs er også vist i andre studier. Boyle m. fl. (2008) og Krohn (1994) har vist at tilgang på utendørs areal øker graden av sosial adferd, nysgjerrighet og positiv adferd (hopping, løping, rister på hodet) hos storfe.

I besetning 1 ble beiteadferd registrert i hele 72,2 % av de totale observasjonene. Dette viser at kyr med tilgang på beite, likevel vil bruke tid på gressing, selv om de får dekket alle sine ernæringsmessige behov via fôret innendørs. Beiting er en viktig aktivitet og et grunnleggende behov hos storfe (Van den Pol et al., 2008).

Våre observasjoner viste at kyrne ofte gikk ut og inn gruppevis, noe som tidvis skapte en del kø og konflikter i utgangsdøra og ujevn utnyttelse av melkerobotens kapasitet. Knuffingen og stangingen skyldes i hovedsak at det kun var en smal dør som ledet ut til beitet, og kyr med antatt høyere rang skapte en del uro både når de skulle inn og ut (bilde 11 og 12). Det var få observasjoner av adferdene løper/hopper, krangler, klør seg, og sosial kroppspleie, og av disse var det kun adferden krangling som ble påvirket av været. Det ble observert mer krangling på dager med nedbør. Dette kan tenkes å henge sammen med at det var mer uro og aktivitet på regnværsdager. Kyrne viste større grad av transportadferd (stå/gå), dermed møtte de på hverandre oftere og de kom oftere opp i knuffe/krangle situasjoner. På dager med regnvær gikk i tillegg kyrne mye ut og inn, og det oppsto dermed en del konfliktsituasjoner i døråpningen.



Bilde 11 og 12. Det var tidvis mye knuffing i døra.

Enkelte kyr kunne stå lenge å blokkere døra, de ville gjerne stå inne å se ut (bilde 13). Dette var spesielt utpreget på dager med nedbør.



Bilde 13. Enkelte kyr kunne stå lenge i døra å bare se ut.



Bilde 14. Kø i døra

All denne knuffingen medførte at en del forsiktige kyr ble stående å vente før de våget seg ut eller inn (bilde 14). Lavt rangerte individer velger ofte å oppholde seg utendørs fordi det økte tilgjengelige arealet gir dem mulighet til å unngå sosiale konflikter (Haskell et al., 2013). Det er derfor viktig at døråpninger og gangarealer er breie nok, evt. at det er flere dører slik at en reduserer graden av konflikter i disse områdene. Enveisporter som styrer trafikken ut en dør og inn en annen kan redusere knuffing og gi lavt rangerte individer en bedre tilgang til de viktige ressursene innendørs. I tillegg vil det være hensiktsmessig å plassere en inngangsdør fra beitet slik at kyrne som kommer inn må innom melkerobot (eller kontrollport) før de får tilgang til vann, kraftfôr og evt. utgangsdøra til beitet igjen.

I besetning 2 var det adferdene stå/gå/hodet opp (43,2 %) og ligge (33,2%) som ble observert flest ganger utendørs. Besetning 2 fikk også dekket alle sine ernæringsmessige behov innendørs, men de valgte å tilbringe en del tid utendørs og de fulgte veldig med på den menneskelige aktiviteten rundt fjøset (gårdbruker pers. kom.). De fleste kyrne la seg i den delen av luftegården som hadde sand/grusunderlag, ikke så langt unna døra, slik at de hadde god oversikt over aktiviteten både innendørs og utendørs (gårdbruker pers. kom.). Kyrne hadde også tilgang på et skogsområde med lyng og noe gress som de beitet på, og 18,3 % av observasjonene var av beiteadferd. Det var kun én døråpning ut i luftegården og selv om den var 180 cm bred så ble det observert en del knuffing og krangling i døråpningen her også. Enkelte kyr ville også gjerne bare stå i døra å se ut, og dermed oppsto det køer både ute og inne av kyr som ville passere. Tilgang på uteareal kan også føre til at høgt rangerte kyr går ut, og lavere rangerte dyr får økt tilgang på ressursene. Dette er sekundære effekter ved tilgang på uteareal som vil slå ut positivt for enkeltindivider og som bør undersøkes videre.

Aktivitet

I besetning 1 sammenlignet vi gjennomsnittlig daglig aktivitet mellom kl. 09-16, på dager med og uten tilgang på beiteområdet. Det var en signifikant høyere aktivitet, flere steg per ku samt kortere liggetid på dager med beitetilgang. Når vi sammenholder aktivitets- og adferdregistreringene er det ganske tydelig at kyrne har brukt tiden utendørs på beiteadferd. Beitetilgangen i besetning 1 var begrenset og kyrne ble bare sluppet ut mellom kl. 09 og 16 på dager med tilfredsstillende vær. Vi observerte ingen signifikant effekt av tid siden dyrene sist var ute på antall dyr og adferd utendørs. Siden døra til beitet ble lukket om natten var muligens kyrne veldig fokusert på å gå ut når døra ble åpnet, uavhengig av hvor lenge siden det var siden sist de var ute. En studie utført av Kristensen m. fl. (2007) viste at begrenset tilgang på beite (4-6 t/d) økte beiteaktiviteten og reduserte liggetiden på beite. De eldste kyrne i besetning 1 er fra tiden de sto i bås fjøs i tillegg vant til å gå ut på beite hver morgen. Jevnlig tilgang på nytt beitegress gjennom hele beiteperioden stimulerte til aktivitet og økt beiteadferd i besetning 1. Dette støttes av andre studier, som konkluderer med at tilgang på godt beite i nærheten av fjøset gjør at kyrne tilbringer mer tid utendørs (Charlton et al., 2013; Andersson et al., 2012).

I besetning 2 brukte vi aktivitetsindeksregistreringene fra Lelysystemet. Dette systemet registrerer en aktivitetsindeks og er laget for å registrere endringer aktivitetsnivå i forhold til brunst og sykdom, og systemet sier ingenting om faktisk aktivitet (antall steg, stå og liggetid). Vi sammenlignet aktivitetsnivå på dager med og uten tilgang på luftegård for lakterende kyr i besetningen, men fant ingen signifikant forskjell. Aktivitetsnivået varierte en del mellom individ og dag, men dette var uavhengig av tilgang på luftegård. I besetning 2 var det kun 32 % av kyrne som gikk ut når de hadde mulighet og det var tilgangen på fôr innendørs som i stor grad styrte hvor kyrne oppholdt seg. Kyrne kan i tillegg bevege seg fritt mellom ressursene i denne besetningen, og tilgangen på luftegård ser dermed ut til å ha en underordnet betydning når det gjelder aktivitetsnivået.

Produksjon

Vi ønsket å se om tilgangen på uteareal (beite eller luftegård) påvirket melkeproduksjonen i vesentlig grad. I besetning 1 så vi et signifikant høyere aktivitetsnivå på dager med beitetilgang kontra dager uten beitetilgang. Vi fant også en reduksjon i både melkeytelse og antall melkinger. Vi hadde ikke mulighet til å måle hvordan grovfôropptaket innendørs ble påvirket av beitinga, men gårdbrukeren gjorde ingen endringer i grovfôrtildelinga de dagene kyrne hadde tilgang på beite og han rapporterte ikke om mer rester. I besetning 1 deler melkekyrne fôrbrett med ungdyrene så det er vanskelig å vite hvem som har spist hva til enhver tid. Høytytende kyr må ha et høyt fôropptak for å opprettholde god melkeytelse, og dersom aktiviteten øker må fôropptak og/eller fôr kvalitet økes tilsvarende. To nordiske undersøkelser har derimot vist at det er mulig å opprettholde og til og med øke melkeytelsen ved beitebruk, men det forutsetter at beitet er av god kvalitet både med hensyn på skjøtsel, gressarter, og antall dyr per hektar (Sairanen et. al, 2006; Andersson et al., 2012). Studiene viste at produksjonsbeiter; gjødsla innmarksbeiter oppdelt i flere delområder som kyrne roterer mellom, bør ha en dyretetthet på maks 8 kyr/hektar, mens mosjonsbeiter; innmarksbeite der kyrne oppholder seg permanent, kan ha en dyretetthet på opptil 13 kyr/hektar. Bruk av mosjonsbeiter krever mer tillegg fôring av kyrne.

Kyrnes melkeytelse henger også til en viss grad sammen med antall melkinger per dag. En reduksjon i antall melkinger kan gi en reduksjon i melkemengde (Ketelaar-de Lauwere et al., 1999). I besetning 1 så vi en reduksjon i antall daglige melkinger på dager med beitetilgang, noe som muligens skyldes avstanden fra beite til roboten, i tillegg til at tilgangen på beitegress var mer attraktivt enn kraftfôret i roboten. Flere studier har vist at dersom avstanden mellom fjøs og robot og beitet overstiger 260 meter, kan en få en reduksjon i melkefrekvens og melkeytelse (Spörndly and Wredle, 2004). Ubegrenset beitetilgang er også vist å gi en reduksjon i antall daglige melkinger sammenlignet med kun beitetilgang på dagtid (Ketelaar-de Lauwere et al., 1999). Bruk av rotasjonsbeite med tre beiteområder per døgn gir kortere melkingsintervall, økt melkingsfrekvens og økt melkeproduksjon i tillegg til bedre og mer effektiv utnyttelse av melkeroboten enn bruk av kun ett eller to beiteområder (Lyons et al., 2013).

Besøkene i melkeroboten avhenger til dels av høyden på beitegresset. Etter hvert som kyrne får problemer med å tilfredsstille sitt grovfôrbehov utendørs så kom de inn for å spise grovfôr og er samtidig innom melkeroboten (Ketelaar-de Lauwere et al., 2000). I et system med styrt kutrafikk vil det være mulig å lede kyrne innom melkeroboten før de får tilgang på ressurser som fôr, vann og liggebåser, i et fritt kutrafikksystem er dette mer utfordrende. Ketelaar-de Lauwere m.fl. (1999) har i tillegg vist at kyr har en mer synkron adferd på beite, noe som kan skape en del utfordringer i forhold til robotmelking. Dette så vi også i besetning 1, kyrne kom gjerne inn gruppevis, noe som førte til dårlig utnyttelse av melkerobotens kapasitet, den ble tidvis stående uvirksom på dagtid og så ble det kø da flere kyr kom inn samtidig.

I besetning 2 påviste vi ingen forskjeller i melkeytelse på dager med og uten tilgang til luftegården, men det var en signifikant økning i antall melkinger på dager med tilgang på luftegården ($P=0,005$). En mulig årsak kan være at økt tilgjengelig areal ga alle kyrne mulighet til å bevege seg friere og lavere rangerte dyr fikk økt tilgang til melkeroboten når de ønsket og hadde oppnådd melkerettighet, (styres av dataprogrammet ut fra forventet melkemengde), samtidig som høyere rangerte kyr var ute i luftegården. Vi så ingen forskjell i kyrnes aktivitetsnivå med og uten tilgang på luftegård. Vi gjennomførte ikke individuelle aktivitetsmålinger så vi vet derfor ikke hvilke dyr som var mest aktive. Muligens økte de lavt rangerte dyrene aktiviteten når tilgjengelig areal økte, mens de høyt rangerte dyra var mest aktive når besetningen kun var innendørs slik at netto aktivitet ble tilnærmet lik.

Dyrevelferd i luftegård og på beite

Tilgang til beite er positivt for melkekyr. Det er også nedfelt som et krav i §10 i Forskrift om hold av storfe (FOR-2004-04-22-665). Forskriften krever spesifikt at storfe skal sikres mulighet for fri bevegelse og mosjon på beite i minimum 8 uker i løpet av sommerhalvåret. Fra 1 januar 2014 gjelder dette også for storfe som holdes i løsdrift. Beite gir mulighet for synkron beiteadferd, fri bevegelse og mosjon, i tillegg til at beite gir en signifikant økning av totalarealet som dyrene har tilgjengelig. Tilgang på beite kan føre til et høyere aktivitetsnivå, og et økt behov for energi. Samtidig viser resultatene fra besetning 1 at tilgang til beitegress er meget motiverende. I systemer der tilgangen til beite er begrenset vil dyrene kompensere for dette ved å øke sin aktivitet, samt gå ut og spise gress når de får muligheten, og heller besøke melkerobot og liggebåser innendørs når døra til beitet er stengt. I systemer med kontinuerlig tilgang til beite ser en mer liggeadferd utendørs og en normalisering av aktiviteten (Krohn et al., 1992; Legrand et al., 2009). Tilgang på beite skal ikke gå på bekostning av melkeproduksjonen, men det krever tilgang på gode beiter på bæresterk jord i rimelig nærhet til fjøset. Det krever også god planlegging og mulighet for rotasjonsbeiting. Moderne løsdriftsfjøs bør bygges slik at det er rikelig tilgang på innmarksbeiter i umiddelbar nærhet av fjøset, for å opprettholde melkeproduksjonen.

I store deler av Norge kan beitesesongen være preget av store nedbørmengder. Beitearealene bør derfor ligge på bæresterk jord (morene/sandrik jord). Dette har det i liten grad blitt lagt vekt på ved planlegging og bygging av større robotfjøs i Norge. Kravet om beite til storfe burde ikke komme overraskende på noen, likevel ser en stadig nye løsdriftsfjøs som bygges langt vekk fra egnede beiteområder.

Forskrift om hold av Storfe åpner imidlertid for andre løsninger med hensyn til mosjonskravet, og foreløpig er det mulighet for å søke om å få bruke luftegård dersom egnet beite ikke er tilgjengelig. Mattilsynet vil komme med en oppdatert veileder med en nærmere tolkning av § 10 (Mattilsynet, 2014). Tilgang til uteareal uten beitemuligheter, men med et variert underlag og innhold vil også være positivt for kyrnes velferd. Studier har vist at stimulerende miljøfaktorer øker individets evne til å takle utfordringer og begrensninger i sitt levemiljø (Newberry, 1995; Keeling og Jensen, 2002). I definisjonen av dyrevelferd legges det vekt på nettopp individets evne til å takle sitt miljø. For storfe kan en luftegård for eksempel gi adgang til frisk luft, følelsen av nedbør, snø, vind og solstråling på kroppen. På en annen side er anbefalingene til størrelsen på en slik luftegård ikke godt nok forankret i adferdsbehov og det faktum at storfe liker å synkronisere sin aktivitet (Stoye et al., 2012). Selv med en luftegård bygd etter minimumsanbefalinger på 8 m² pr dyr (Mattilsynet, 2010) vil det bli trangt hvis femti melkekyr skal være ute samtidig i en luftegård på 10 m x 40 m. Kyr foretrekker dessuten ofte en viss minimums avstand til andre kyr, på fritt beite er det vist at de ofte holder en gjennomsnittsavstand på >14 m til de andre (Phillips et al, 2013). I tillegg har vi avdekket en del konflikter i døren, og dørbredden bør være slik at to kyr kan passere hverandre. Luftegården kan likevel oppleves som en blindvei om det bare finnes en døråpning. I slike tilfeller vil lavt rangerte dyr trolig ikke bruke luftegården i det hele tatt. En større luftegård i naturlig terreng (gjærne på fjellgrunn), som ellers er uegnet til dyrking, kan derfor være et bedre alternativ enn en liten betongplatt med gjerder.

Det er i liten grad tatt hensyn til de norske og mer spesifikt nordnorske klimaforholdene i regelverket fra EU. Sommer- og beitesesongen er kort og kan være preget av mye nedbør. I tillegg er ofte

gårdbrukerne avhengig av å høste beitearealene en gang for å sikre nok fôr før kyrne kan slippes ut. Dette gjør at beitesesongen kan bli veldig kort i deler av landet, og langt unna minimumskravet på 8 uker. Kanskje er dermed tilgang til luftegård i lengre perioder (fra vår til høst) bedre enn noen få uker med beitetilgang? Beitegress er i de fleste tilfeller kun et supplement, kyrne må tilleggsfôres med grovfôr innendørs for å opprettholde produksjonsnivået og det må dermed produseres grovfôr til 365 dager uansett. Dette er noe som bør tas med ved revidering av veilederen for hold av storfe.

Anbefalinger

- Løsdriftsfjøset bør bygges i nærheten av egnede beiteområder.
- Beitet bør være av god kvalitet, og dyretettheten må tilpasses beitets størrelse. Hvis beitet skal gi stabil og god melkeproduksjon bør ikke dyretettheten oversige 8 dyr /hektar (0,8 dyr/mål).
- Stripebeiting eller rotasjonsbeiting av gjødslet innmark anbefales for å sikre god utnytting av gresset. Det er også lurt å begrense tilgangen til beitet på dager med store nedbørsmengder, for å hindre gjørme og tråkkskader på beiteplantene.
- Kyrne bør i tillegg til beite også tilbys grovfôr innendørs. Enkelte individer kan velge å ikke bruke beitet i det hele tatt, av fysiske eller erfaringsmessige årsaker.
- Enveisporter som styrer trafikken ut en dør og inn en annen kan redusere graden av konflikter og knuffing.
- Tilgangen til luftegård og/eller beitet bør plasseres slik at en inngangsdør fra beitet sluser kyrne innom melkerobot (eller kontrollport) før de får tilgang til vann, kraftfôr og evt. utgangsdøra igjen. I systemer med styrt kutrafikk er trolig separate ut- og inngangsdører med enveisporter helt nødvendig for å kunne opprettholde antall besøk i melkerobot i lufteperioden.
- Forsterkning av tråkkbelastede områder ved inn- og utgang til uteområdet og beitet kan lønne seg. På denne måten kan kyrne få tilgang til beitet også på finværsdager rett etter en lengre regnværsperiode.
- Tilgang på et uteområde øker det totale arealet melkekyrne har å bevege seg på. Denne studien viser at dette også har sekundære positive effekter. Kyr av lavere rang kan for eksempel oppleve bedre tilgang på robot (kortere ventetid), kraftforautomaten og kubørsten, mens mer dominerende dyr er ute. Dette kan i neste omgang føre til økt melkeproduksjon og bedre velferd.



5. Konklusjon

Denne undersøkelsen har pekt på flere fordeler og ulemper ved å tilby beite og luftegård til melkekyr i automatiserte løsdriftsfjøs og har kommet med konkrete anbefalinger til praktisk gjennomføring av beitekravet i gjeldende regelverk.

Melkekyr med tilgang til luftegård eller beite brukte uteområdet i stor grad. I besetning 1 var flest kyr ute på beite da det var overskyet og 10-15 °C. På dager med regnvær eller høyere temperaturer gikk kyrne fortsatt ut, men kom raskere inn igjen. I besetning 2 var det ingen forskjell mellom væertyper og bruk av luftegård.

Trafikksystemet innendørs (styrt eller fri) vil trolig påvirke adferd, melkeproduksjon og bruk av uteområder. Melkekyrnes aktivitet motiveres av tilgangen på mat. Når beite tilbys vil utfordringen være å få kyrne til å gå inn ofte nok for melking. I besetning 1 ble over 70 % av observasjonene registrert som eteadferd og kun 4,7 % valgte å legge seg på beitet. I besetning 2 var de fleste observasjonene transportadferd i luftegården, mens hele 33 % av observasjonene var liggeadferd utendørs. Når luftegård tilbys, uten tilgang til beite, vil aktiviteten i stor grad styres av fôrtildelingen inne

Vi observerte konflikter og krangling i døråpningen. Kyrne gikk ut og kom inn gruppevis. Det ble dermed tidvis kø i melkeroboten. I besetning 1 ble både melkemengde og antall besøk i melkeroboten redusert i beiteperioden. I besetning 2 var ikke dette tilfelle, og antall besøk i melkeroboten økte i perioden med tilgang til luftegård.

Hvis døra til beitet får stå oppe døgnet rundt, vil aktiviteten trolig bli mindre synkronisert og antall besøk i melkeroboten blir jevnere fordelt gjennom døgnet.

Tilgang på uteareal, fortrinnsvis beite er viktig for melkekyr og positivt i forhold til dyrevelferden. Det er usikkert om tilgang til luftegård oppfyller en like stor grad av velferd (se definisjon) med hensyn til samtlige flokkmedlemmer som beite. Produksjon og praktiske tilpasninger bør undersøkes nærmere i besetninger som tilbyr beite og sammenlignes med besetninger som kun tilbyr luftegårder.

6. Referanser

- Andersson, S. 2012. Deltidsbete i stall med automatisk mjølkning - rastbete jämført med produktionsbete. Examensarbete 363, Institutionen för husdjurens utfoering och vård, SLU, 36s. (svensk med engelsk abstract)
- Alfredius, H. 2011. Svenska mjölkkor på bete - varmens påverkan på beteende och produktion hos mjölkkor i en besettning med AMS. Examensarbete 333, Institutionen för husdjurens utfoering och vård, SLU, 35s. (svensk med engelsk abstract).
- Boyle, L.A., Boyle, R.M., French, P., 2008. Welfare and performance of yearling dairy heifers out-wintered on a wood-chip pad or housed indoors on two levels of nutrition. *animal* 2, 769-778.
- Burow, E., Rousing, T., Thomsen, P.T., Otten, N.D., Sørensen, J.T., 2013. Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *animal* 7, 834-842.
- Burow, E., Thomsen, P.T., Sørensen, J.T., Rousing, T., 2011. The effect of grazing on cow mortality in Danish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine* 100, 237-241.
- Broom, D.M., 1996. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agriculturae Scandinavica - Section A, Animal Science supplements*, vol 27, 22-28.
- Charlton, G.L., Rutter, S.M., East, M., Sinclair, L.A., 2013. The motivation of dairy cows for access to pasture. *Journal of Dairy Science* 96, 4387-4396.
- Charlton, G.L., Rutter, S.M., East, M., Sinclair, L.A., 2011. Preference of dairy cows: Indoor cubicle housing with access to a total mixed ration vs. access to pasture. *Applied Animal Behaviour Science* 130, 1-9.
- Dawkins, M.S., 2006. A user's guide to animal welfare science. *Trends in Ecology & Evolution* 21, 77-82.
- Ellis, K.A., Billington, K., McNeil, B., McKeegan, D.E.F. 2009. Public opinion on UK milk marketing and dairy cow welfare. *Animal Welfare* 18 (3), 267-282.
- Faggruppe etologi og husdyrmiljø ved Universitetet for miljø- og biovitenskap 2003, definisjon. FOR 2004-04-22-665. Forskrift om hold av storfe. Landbruks og matdepartementet 2004. Elektronisk referanse lest 10. april 2012. <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20040422-0665.html>
- Gustafson, G.M., 1993. Effects of daily exercise on the health of tied dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 17, 209-223.
- Haan, M.H.A. de; Philipsen, A.P.; Pol, A. van den; Pol-van Dasselaar, A. van den; Holshof, G.; Lenssinck, F.A.J.; Koning, C.J.A.M. de. 2010. Better grazing opportunities with a mobile milking robot. 23th General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Germany, 29 August - 02 September, 2010. - Zürich, Switzerland
- Haskell, M.J., Maslowska, K., Bell, D.J., Roberts, D.J., Langford, F.M., 2013. The effect of a view to the surroundings and microclimate variables on use of a loafing area in housed dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 147, 28-33.
- Hegrenes, A., Hansen, B.G. og Mittenzwei, K., 2009. Produksjonsendringar på mjølkebruk - konsekvensar for kjøtproduksjon og ressursbruk. NILF-rapport 2009-2. ISBN: 978-82-7077-750-1, ISSN: 0805-7028. Tilgjengelig online på følgende adresse: http://www.nilf.no/publikasjoner/Rapporter/2009/Produksjonsendringar_pa_mjolkebruk-konsekvensar_for_kjotproduksjon_og_ressursbruk-Innhold
- Hernandez-Mendo, O., von Keyserlingk, M.A.G., Veira, D.M., Weary, D.M., 2007. Effects of Pasture on Lameness in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 90, 1209-1214.
- Jørgensen, G.H.M., Aanensen, L. og Lind, V., 2013. Dyrevelferd hos storfe i automatiserte løsdriftsfjøs. En studie av atferd, reinhet, helse- og produksjonsparametere i overgangen fra bås-fjøs til løsdrift. *Bioforsk rapport vol 8, nr 114, 27 s.*
- Kadzere, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N., Maltz, E., 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science* 77, 59-91.
- Keeling, L.J. og Jensen, P., 2002. Behavioural disturbances, stress and welfare. Kap. 6. I boken *The ethology of domestic animals*. CABI publishing. pp: 79-98. ISBN: 0-85199-602-7.
- Kendall, P.E., Nielsen, P.P., Webster, J.R., Verkerk, G.A., Littlejohn, R.P., Matthews, L.R., 2006. The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. *Livestock Science* 103, 148-157.

- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A.H., Lokhorst, C., Metz, J.H.M., Noordhuizen, J.P.T.M., Schouten, W.G.P., Smits, A.C., 2000. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour. *Livestock Production Science* 65, 131-142.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Ipema, A.H., van Ouwerkerk, E.N.J., Hendriks, M.M.W.B., Metz, J.H.M., Noordhuizen, J.P.T.M., Schouten, W.G.P., 1999. Voluntary automatic milking in combination with grazing of dairy cows: Milking frequency and effects on behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 64, 91-109.
- Kristensen, I., Oudshoorn, F., Munksgaard, L., Soegaard, K., 2007. Effect of time at pasture combined with restricted indoor feeding on production and behaviour in dairy cows. *Animal* 1, 439-448.
- Krohn, C.C., 1994. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments. III. Grooming, exploration and abnormal behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 42, 73-86.
- Krohn, C.C., Munksgaard, L., Jonassen, B., 1992. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments I. Experimental procedure, facilities, time budgets. *Applied Animal Behaviour Science* 34, 37-47.
- Lee, C., Fisher, A.D., Colditz, I.G., Lea, J.M., Ferguson, D.M., 2013. Preference of beef cattle for feedlot or pasture environments. *Applied Animal Behaviour Science* 145, 53-59.
- Legrand, A.L., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M., 2009. Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 92, 3651-3658.
- Lyons, N.A., Kerrisk, K.L., Garcia, S.C., 2013. Comparison of 2 systems of pasture allocation on milking intervals and total daily milk yield of dairy cows in a pasture-based automatic milking system. In: pp. 4494-4504.
- Mattilsynet, 2010. Veileder til forskrift om hold av storfe. Fastsatt av Mattilsynet 30.06.2010. 24 sider. Elektronisk referanse lest 27.01.2014:
http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/storfe/veileder_til_forskrift_om_hold_av_storfe.6739/BINARY/Veileder%20til%20forskrift%20om%20hold%20av%20storfe
- Mattilsynet, 2013. Veileder for hold av storfe - krav om mosjon. Elektronisk referanse lest 28.01.14:
http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/storfe/veileder_for_hold_av_storfe_krav_om_mosjon.6740
- Nationen 12.09.13. Tidobling i robotmjølkning, s 8-9. <http://www.nationen.no/nyheter/tidobling-i-robotmjolking/> 23.01.14.
- Newberry, R.C., 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behavioural Science* 44, 229-243.
- Næss, G., Bøe, K., Østerås, O. 2011. Layouts for small freestall dairy barns: Effect on milk yield for cows in different parities. *J. Dairy Sci.* 94, 1256-1264.
- Oudshorn, F.W. 2008. Mobile milking robot offers new grazing concept. Abstract, EGF.
- Phillips, C.J.C., Beerda, B., Knierim, U., Waiblinger, S., Lidfors, L., Krohn, C.C., Canali, E., Valk, H., Veissier, I., Hopster, H. 2013. A review of the impact of housing on dairy cow behaviour, health and welfare. Kap 2 i boken *Livestock Housing: Modern management to ensure optimal health and welfare of farm animals*. Ed. Aland, A. og Banhazi, T. Wageningen Academic Publishers, Nederland.
- Pol, A. van den; Vellinga, Th.V.; Johansen, A.; Kennedy, E. 2008. To graze or not to graze, that's the question. Proceedings of the 22nd. General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9 - 12 June, 2008. - *Grassland Science in Europe* 13
- Prescott, N.B., Mottram, T.T., Webster, A.J.F., 1998. Relative motivations of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour Science* 57, 23-33.
- Prickett, R.W., Norwood, F.B., Lusk, J.L. 2010. Consumer preference for farm animal welfare: results from a telephone survey of US household. *Animal Welfare* 19 (3), 335-347.
- Regula, G., Danuser, J., Spycher, B., Wechsler, B., 2004. Health and welfare of dairy cows in different husbandry systems in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine* 66, 247-264.
- Sairanen, A., Khalili, H., Virkajarvi, P., Hakosalo, J., 2006. Comparison of part-time grazing and indoor silage on milk production. *Agricultural and Food Sci.* 15 (3), 280-292.
- Soriano, F.D., Polan, C.E., Miller, C.N., 2000. Milk Production and Composition, Rumen Fermentation Parameters, and Grazing Behavior of Dairy Cows Supplemented with Different Forms and Amounts of Corn Grain. *Journal of Dairy Science* 83, 1520-1529.
- Spörndly, E., Wredle, E., 2004. Automatic Milking and Grazing - Effects of Distance to Pasture and Level of Supplements on Milk Yield and Cow Behavior. *Journal of Dairy Science* 87, 1702-1712.

- Spörndly, E., Wredle, E., 2005. Automatic Milking and Grazing - Effects of Location of Drinking Water on Water Intake, Milk Yield, and Cow Behavior. *Journal of Dairy Science* 88, 1711-1722.
- Stoye, S., Porter, M.A., Dawkins, M.S., 2012. Synchronized lying in cattle in relation to time of day. *Livestock Science* 149, 70-73.
- Taweel, H.Z., Tas, B.M., Dijkstra, J., Tamminga, S., 2004. Intake Regulation and Grazing Behavior of Dairy Cows Under Continuous Stocking. *Journal of Dairy Science* 87, 3417-3427.
- Thomsen, P.T., Østergaard, S., Houe, H., Sørensen, J.T., 2007. Loser cows in Danish dairy herds: Risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 79, 136-154.

7. Vedlegg

Vedlegg 1: Adferdsobservasjonsskjema

Vedlegg 1

Antall kyr ute: registrer antall kyr ute. Ta med kua hvis den står med hodet og frambeina ut av døra. Ikke ta med kua hvis den har hodet inn i fjøset og er på vei inn i registreringsøyeblikket.

Står/går spiser: kua står eller går med hodet i bakken. Den lukter på bakken, leter etter gress, tar gress i munnen eller tygger gress.

Står/går hodet opp: kua står eller går med hodet opp fra bakken. Transportatferd.

Ligger: kua ligger på buken (vanlig) eller i sideleie (svært sjelden) og hviler. Kua kan tygge drøv i våken tilstand eller sove med øynene helt lukket.

Løper/hopper: kua løper eller hopper rundt på området.

Krangler / stange: kua krangler med en annen ved å stange med hodet, enten hode mot hode eller hode mot andre deler av en annen ku. Stangingen er ganske kraftfullt og aggressivt betont. En av kyrne flytter seg eller løper vekk etter et slikt møte mellom to dyr. De kan imidlertid stå lenge slik og måle krefter før de avgjør hvem som er vinneren.

Klør seg / jager fluer: kua klør seg på kroppen med tunga, klør seg mot et tre eller andre ting. Kua bruker hodet til å vifte bort plagsomme insekter. Halen vifter ofte hele tiden men skal ikke registreres inn under denne kategorien med mindre kua også virker spesielt irritert og bruker hodet og tunga i tillegg til å fjerne insekter fra ulike deler av kroppen.

Sosial kroppspleie: to kyr samarbeider om å klø hverandre på deler av kroppen som de ikke når selv. En ku kan også klø en annen ku med tunga mens mottakeren bare står i ro. Kyr klør ofte hverandre med tunga, men bruker ikke andre deler av hodet til å gi kløtjenester. Hvis en ku dytter en annen ku med hodet er det sannsynligvis snakk om fortrenging, knuffing eller stanging og skal registreres som «krangler / stanger».

Det at atferdskategoriene er i prioritert rekkefølge betyr at en ku som ligger og vifter bort fluer blir registrert som «ligger» og ikke som «klør seg / jager bort fluer». Først registreres antall dyr ute. Av disse registreres det hvor mange som gjør hva. Summen av dette antallet skal bli det samme som antall dyr ute, på gitte observasjonstid.