

Kalvelykke

Erfaringer og løsninger i fjøs og på beite for økt samvær mellom ku og kalv



Kristin Marie Sørheim og Juni Rosann Engelién Johanssen (NORSØK), Steffen Adler (NIBIO), Bjørn Steinar Skarbø (NLR Nordvest), Yanran Cao (NTNU), Oscar Hovde Berntsen (Nofence) og Vegard Flovik (Axbit)

TITTEL

Kalvelykke – erfaringer og løsninger i fjøs og på beite for økt samvær mellom ku og kalv

FORFATTERE(E)

Kristin Marie Sørheim, Juni Rosann Engelién Johanssen, Steffen Adler, Bjørn Steinar Skarbø, Yanran Cao, Oscar Hovde Berntsen, Vegard Flovik

DATO: 21.07.2022	RAPPORT NR.: Vol 7/ Nr 11/2022	Åpen	PROSJEKT NR.: 298916
ISBN: 978-82-8202-152-4	ISSN:	ANTALL SIDER: 66	ANTALL VEDLEGG: 1

OPPDRAGSGIVER:

Regionalt forskingsfond Møre og Romsdal

KONTAKTPERSON NORSØK:

Kristin Marie Sørheim

STIKKORD:

Dyrevelferd, ku og kalv, husdyrrom, digital overvåking

Animal health and welfare, digital surveillance, solutions for cow and calf together in dairy production

FAGOMRÅDE:

Husdyrfag, veterinærmedisin, etologi, byggfag, datavitenskap

Ethology, animal farming, veterinary medicine.

SAMMENDRAG:

I økologisk melkeproduksjon er det et mål å la dyra utøve mest mulig artsspesifikk og naturlig atferd, å gjøre seg mest mulig bruk av lokalt produsert fôr og ha en høy andel grovfôr og beite. Det er et krav at kalven skal kunne die i minst tre døgn og få naturlig melk i minst tre måneder. Ved å la ku og kalv beite sammen i lenger tid, vil en i større grad oppfylle dyras naturlige atferdsbehov. Det kan være mulig å høste en større del av fôret direkte gjennom beiting, og det kan være potensiale for mindre arbeidsforbruk og bedre tilvekst hos kalvene. Samtidig er det sannsynlig at levert melkemengde blir mindre når kalven har fri tilgang til melk fra mora sammenlignet med et driftsopplegg der kalven får tildelt anbefalte melkemengder fra automat eller røtker.

Vi har gjennomført litteraturgjennomgang og intervjuer og forsøk på en gård i Rennebu for å skaffe mer kunnskap om fordeler og ulemper ved å ha ku og kalv lenger sammen i melkeproduksjonen og mer i tråd med økologiske prinsipper.

Det er noen få bønder i Norge som har prøvd sambeiting mellom melkeku og kalv og er veldig fornøyde, men det er også innvendinger. Barrierene som nevnes er økonomisk tap fra redusert levert melkemengde, økte investeringskostnader for å legge til rette for ku-kalv-samvær og opplevelsen av stress hos dyra ved sein separasjon.

Bønder har veldig ulikt syn på et slikt driftsopplegg, både om det bedrer dyrevelferden og om det er praktisk gjennomførbart og økonomisk forsvarlig. De bøndene som har prøvd å ha ku og kalv sammen er stort sett positive. De mener det gir fordeler som god helse og tilvekst hos kalven, mindre arbeid med kalvestellet og at det er mer i tråd med deres eget verdigrunnlag og forbrukernes forventninger. Vårt forsøk med melkeku og kalv sammen på beite viser også god tilvekst og god helse hos kalvene. Dyra får stor mulighet til å utøve naturlig atferd i den tida de går sammen.

Vi har utarbeidet forslag til løsninger i eksisterende fjøs, som vi mener gir god dyrevelferd og god logistikk både i eksisterende løsdriftsfjøs og ved ombygging av båsfjøs. Kostnadsoverslag viser at det er mulig å holde investeringskostnadene relativt lave og med stor egeninnsats hvis ønskelig. I vårt forsøk fant vi likevel at for denne bonden ville det vært et økonomisk tap på rundt 150 000 kr/år om det skulle tilrettelegges for 20 kyr som går sammen med kalven i 6-8 uker på beite, sammenligna med å ta fra kalven like etter fødsel og føre den opp på naturlig melk, slik vi gjorde i forsøket. Kostnaden er knyttet til investeringer i fjøs, investeringer på beite og tapt melkeleveranse.

Problem med nedgiing og påfølgende problemer med jurhelse når kalven går lenge og dier, kan være en utfordring, og bønder opplever det som ekstra stress for dyra når kalven skilles fra når den er blitt flere uker gammel. Problem med nedgiing var også tydelig i vårt forsøk og særlig for førstegangskalvere. Vi tror at med en bedre tilrettelegging for at kalven kan følge kua inn til – eller i synsavstand fra – melkestall eller robot, vil nedgiinga kunne påvirkes positivt. Det kan også være fordelaktig at kua er vant med steder og rutiner inkludert melkingsrutiner før kalving, slik at det ikke blir så mye nytt samtidig.

Vi vet ikke nok om langsiktig effekt for dyra og bonden i slike driftsopplegg. Det er fortsatt behov for mer kunnskap og rådgivning for å finne gode, praktiske og rimelige fjøsløsninger og de beste metodene for separasjon. Dette vil trolig måtte variere fra gård til gård, ut fra bondens egen motivasjon og verdigrunnlag, fjøsbygning og tilgang til uteareal og beite. Det synes som om tidlig separasjon, kanskje umiddelbart fra fødsel, og opplæring i melkeføring fra automat, eller å la kalven gå sammen med mora til den avennes, er det som er mest gjennomførbart og gir minst stress og best dyrevelferd totalt sett. Sein avvenning og separasjon kan da foregå gradvis med nose flap, fenceline og/eller mindre tid sammen for å redusere stress.

Vi har også sett at digital overvåking av atferd kan la seg gjennomføre, for eksempel via GPS-posisjoner og akselerometerdata. For eksempel er det lovende resultater fra vårt forsøk når det gjelder å påvise diing som atferd. Dette vil være viktig og arbeidsbesparende for bonden og hjelpe til å sikre dyrevelferden i beitesystemer der ku og kalv går sammen. Øyeblikkelig varsling om dyret ikke beveger seg er viktig for å oppdage syke dyr, skader eller andre forhold som krever tiltak.

Samfunnet etterspør dokumentasjon på god dyrevelferd, og vi har undersøkt om kortisolmålinger i hår kan si noe om kronisk stress hos ku og kalv ved ulike systemer for separasjon og avvenning og ved tegn til nedsatt helsetilstand. Våre funn ga ingen indikasjon på at kalvene og kyrne blir varig utsatt for stress ved ulike separasjonsmetoder. Men kalver som viste tegn til diaré eller luftveisproblemer eller leddbetennelse, selv om symptomene ikke var alvorlige, hadde høyere kortisolinnhold i håret. Dette er en indikasjon på et høyere stressnivå enn normalt over lengre tid. Metoden med kortisolmåling i hår er enkel å gjennomføre selv om analysekostnaden foreløpig er noe høy. Vi mener metoden kan videreutvikles og bli en av flere som bidrar til å dokumentere god dyrevelferd.

Det pågår for tiden flere forskningsprosjekter som vil belyse ulike forhold ved å ha ku og kalv sammen i melkeproduksjonen, herunder langtidseffekter og bondeøkonomi og mer omfattende analyser av atferd. Resultater vil bli publisert fortløpende og resultater fra Kalvelykke-prosjektet vil bli innarbeidet og publisert der det er relevant.

SUMMARY:

In this project we have studied cow-calf contact systems in dairy production in Norway. In dairy production calves are usually separated from their mothers right after birth. In organic farming calves should spend at least three days together with their mother and be given natural milk for three months. We wanted to investigate systems where calves could spend more time together with their mother, both indoors and in grazing systems. The project has worked with literature studies, interviews, farm visits and co-grazing experiments. In this report we present four solutions of modifying existing barns to enable cow-calf contact. We also present results from interviews of farmers who have practised cow-calf togetherness, and we present results from grazing trials: one trial with nurse cows (Limousine cross) and one trial where calves grazed together full time with their mothers (Norwegian Red) for 6 weeks, and the was gradually separated in week 7 and 8. Another trial was with five nurse cows given a foster calf in addition to its own. In both these experiments the cows and calves were equipped with GPS collars with accelerometers, and we have analysed the data to see if it is possible to get exact information of the animal's behaviour, such as rest, grazing or suckling.

Hair cortisol is a possible indicator of chronic stress, and in this project we measured cortisol level in cows and calves in a cow-calf-separation experiment in Wageningen. The aim was to see if different separation methods affected the stress of the cows or the calves for a longer period than just the acute separation phase.

The results from our studies showed:

- Farmers have very different opinions of the economy, welfare improvement and practicability of cow-calf togetherness for several weeks.
 - The barriers are economy (due to lower milk deliverables), investments in the barn and the experience of increased stress for the cows when the calves are separated after several weeks.
-

- Similar weight gain and health parameters for cows and calves in the group where calves were separated immediately after birth and the group where they were separated after 6-8 weeks. In our trial the calves separated immediately after birth received 12-14 litres of natural milk per day in 6 weeks, then gradually weaning in week 7 and 8.
- Some problems with milk let down after separation in cows that spent several weeks together with their calves.
- Preliminary results from the digital surveillance show that it easily can be distinguished between activity and rest and there are indications that it is possible to distinguish suckling from other activities.
- Hair cortisol measurement showed no difference between separation methods, but calves with health problems had higher cortisol level than the healthy ones.

LAND: Norge
FYLKE: Møre og Romsdal
KOMMUNE: Tingvoll

GODKJENT

Turid Strøm

NAVN

PROSEKTLER

Kristin Marie Sørheim

NAVN

Forord

Regionalt forskingsfond Møre og Romsdal og statsforvalterne i Trøndelag og Møre og Romsdal har gitt støtte til et treårig prosjekt for å skaffe kunnskap om hvordan en kan utvikle praktiske og økonomiske driftsopplegg for melkeproduksjonen der ku og kalv får gå lenger sammen. Forbrukerne etterspør i stadig større grad god dyrevelferd i husdyrholdet, og økt samvær mellom ku og kalv er blitt et stort tema både blant husdyrbrukere, forbrukere og forskere. Prosjektet Kalvelykke har gitt oss erfaringer og kunnskap fra praktisk drift på et melkeproduksjonsbruk i Trøndelag. Det har gitt oss mulighet til å planlegge løsninger for ku-kalv-samvær i ulike typer fjøs og innhente kunnskap og erfaringer fra bønder som har praktisert ku og kalv sammen. Ikke minst har det gitt oss mulighet til å utforske muligheten for digital overvåking av dyr på beite for å sikre dyrevelferden og spare arbeidstid for bonden.

Prosjektet har også ført til samarbeid i et større nasjonalt prosjekt, ledet av Veterinærinstituttet (SUCCEED, NFR 310728) og med en PhD i dyrevelferd for NORSØK sin del.

Det regionalt finansierte prosjektet «Kalvelykke» og det NFR-finansierte prosjektet «SUCCEED» har arbeidet med lignende problemstillinger, og en del av resultatene fra «Kalvelykke» vil derfor bli publisert som vitenskapelige artikler sammen med resultater fra «SUCCEED». Denne rapporten vil derfor i hovedsak beskrive og vurdere praktiske løsninger og erfaringer sett fra bøndenes ståsted. Flere resultater vil bli publisert som vitenskapelige artikler og i doktorgradsavhandlingen som kommer i 2023.

NORSØK takker samarbeidspartene for godt arbeid og Regionalt forskingsfond Møre og Romsdal og statsforvalterne for finansiering av prosjektet. En særlig takk til gårdbrukerne Julie og Christopher Weyde som stilte besetning, fjøs, seter og røktere til disposisjon for forsøk, og til alle medarbeiderne som stilte opp på setra sommeren 2021: Peggy Haugnes, Anne de Boer, Sara Hansdotter, Martha Ebbesvik, Tor Kalseth og Lilian Lambret, en fransk masterstudent som vi var så heldige å få med oss i prosjektet.

Tingvoll, 21.07.22

Kristin Marie Sørheim

Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn for prosjektet	3
1.2	Forskning på relasjoner mellom melkeku og kalv.....	5
1.3	Hva handler denne rapporten om	7
2	Forsøk og foreløpige resultater.....	10
2.1	Forsøk med ammetanter og kalver.....	10
2.2	Forsøk med melkekyr og kalver	14
2.2.1	Gjennomføring av forsøket.....	14
2.2.2	Resultater.....	15
2.3	Digitale overvåkningssystemer	21
2.3.1	Hva kan vi få av informasjon om hvor dyra oppholder seg	21
2.3.2	Hva kan vi få av informasjon om atferd hos dyra fra akselerometeret?.....	26
3	Praktiske fjøsløsninger for ku og kalv sammen.....	30
3.1	Eksempel 1	30
3.2	Eksempel 2	32
3.3	Eksempel 3	35
3.4	Eksempel 4	38
4	Hvordan kan vi vurdere dyrevelferd i ulike systemer?	41
4.1	Materiale, metode og resultater fra kortisolmålinger i hår fra forsøk med ulike metoder for å skille ku og kalv.....	41
4.2	Resultater fra Wageningen – separasjonsmetode, alder og kalvehelse.....	42
5	Intervjuer med melkeprodusenter.....	44
6	Diskusjon	45
7	Konklusjon.....	49
	Vedlegg.....	54
	Vedlegg 1.....	54

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Mennesket sitt syn på dyr har forandret seg radikalt. Før ble dyr sett på som gjenstander som kunne behandles slik mennesket fant det for godt (Harrison 1992). Dagens norske dyrevelferdslov (2010) slår fast at dyr har en egenverdi og skal behandles slik at de ikke kommer i fare for å lide, og at de så langt som mulig skal kunne utøve atferd som er naturlig for arten.

I 1965 kom den engelske Brambellkommisjonen med noen kriterier på hva som må vurderes for å si om dyrevelferd er ivaretatt (Webster 1994). Dette ble oppsummert i form av det velkjente begrepet «de fem friheter»: 1) Frihet fra sult, tørst og feilernæring; 2) Frihet fra fysisk ubehag; 3) Frihet fra smerte, sykdom og skade; 4) Frihet til å utøve normal atferd; 5) Frihet fra frykt og stress. Kommisjonen mente at de to første punktene var ganske godt oppfylt, men det manglet mye på frihet til å utøve naturlig atferd.

Den engelske professoren Donald M. Broom definerte dyrevelferd som «dyrets tilstand med hensyn på dets forsøk på å mestre sitt miljø» (Broom 1986). Hvis dyret ikke takler det miljøet det lever i, er ikke dyrevelferden god. Fraser (2008) drøfter de ulike tilnærmingene til dyrevelferd, både den verdibaserte og den mer naturvitenskapelige tilnærminga som veterinærer og landbruksnæringa gjerne legger mest vekt på. Det er ikke uenighet om fakta, men forskjellig syn på hva som gjør livet godt å leve for dyret. Fraser (2008) holder fram tre ulike dimensjoner: 1) grunnleggende helse og funksjon, 2) naturlig atferd og 3) opplevelse av et godt liv. Etter hvert som en utvikler nye kriterier og indikatorer for å måle dyrevelferd, har både naturlig atferd og «psykologisk status» fått større plass, også gjennom utvikling av mer objektive målemetoder (Welfare Quality - AssureWel 2016)

I Norge hevder vi at vi er et foregangsland på dyrevelferd og dyrehelse. Når det gjelder dyrehelse kan det dokumenteres at vi har lite sykdom generelt, lite smittsomme sykdommer og god oversikt og kontroll. Dersom dyrevelferd i hovedsak vurderes ut fra at dyret har nok tilgang på fôr og vann, frihet fra sykdom og smerte og høy produksjon, vil vi vel også mene at vi har et svært godt dyrehold. Dersom vi legger mer vekt på mulighet for naturlig atferd og hvordan dyret selv opplever sin egen situasjon, er det flere forhold som bør forandres i norsk husdyrhold for å bedre dyrevelferden.

Det er mange ulike grupper som har meninger om dyrevelferd og norsk husdyrhold: bønder, veterinærer, fagrådgivere, etologer, forbrukere, dyrevernorganisasjoner og politikere. Det er et åpent spørsmål hvem som skal ha mest avgjørende innflytelse på hva som er god eller god nok dyrevelferd. Bonden, har den daglige kontakten og ansvaret for dyra og vil hevde at hen er best egna til å vurdere velferden. Veterinærer og etologer arbeider med å utvikle objektive og faglige kriterier for å vurdere dyrevelferd. Forbrukere og folk flest gjør sine egne vurderinger basert på informasjon fra mange ulike kanaler, ikke minst media og sosiale media.

I Norge har vi gjennom dyrevelferdsloven og forskrifter med hjemmel i denne gjort vedtak om hva samfunnet mener er god dyrevelferd i dag. EU er i ferd med å revidere lovverket om dyrevelferd, og et nytt forslag blir lagt fram i 2022. Revisjon av dyrevelferdsordninga er en del av EU sin «Fra jord til bord-strategi». Hensikten er å sikre bedre dyrevelferd, at regelverket omfatter flere dyrearter og er i tråd med

ny forskning, politiske prioriteringer og det innbyggere og forbrukere forventer ut fra sitt verdigrunnlag. I Norge skal det utarbeides en ny stortingsmelding om dyrevelferd i 2023.

I melkeproduksjonen er det først og fremst den utbredte praksisen med å ta kalven fra mora med det samme den er født samt manglende mulighet for beiting i sommerhalvåret som har fått oppmerksomhet (Hauge 2022). Forskning viser at det stimulerer immunsystemet til kalven når den blir slikka og reingjort av mora etter fødselen og får fri tilgang på råmelk.

Hos storfe i vill tilstand gjemmer kua seg fra flokken når den skal kalve, og kalven ligger gjerne og trykker på stedet der den er født de første døgn. Deretter begynner den å følge mora, og dier til den avvennes naturlig ved 7-14 måneders alder (Reinhardt & Reinhardt 1982). Kalven finner seg gjerne andre jevnaldrende kalver å leke med etter hvert som den blir noen uker. På felles beite der det går kyr med kalver, oppstår det gjerne grupper av kalver, og disse utforsker stadig større del av arealet og lærer samtidig av mødrene hvordan de skal oppføre seg, ete, drikke og passe seg for farer.

I økologisk melkeproduksjon er det et mål å la dyra utøve mest mulig artsspesifikk naturlig atferd, å bruke mest mulig lokalt produsert fôr og ha en høy andel grovfôr og beite. Det er et krav at kalven skal kunne die i minst tre døgn og få morsmelk/naturlig melk i minst tre måneder (Mattilsynet 2022). Ved å la ku og kalv beite sammen i lenger tid, vil en i større grad oppfylle dyras naturlige atferdsbehov. En kan oppnå å høste en større del av fôret direkte gjennom beiting, og det kan være potensiale for mindre arbeidsforbruk og bedre tilvekst hos kalvene. Samtidig er det sannsynlig at levert melkemengde blir mindre når kalven har fri tilgang til melk fra mora sammenlignet med et driftsopplegg der kalven får tildelt melkemengder som anbefalt av TINE-rådgivning.

Det er noen få bønder i Norge som har prøvd slik sambeiting og er veldig fornøyde, men innvendingene er også sterke, særlig på grunn av redusert melkeleveranse til meieri, økt stressrespons hos dyra ved senere separasjon av ku og kalv, frykt for mer arbeid og dårligere økonomi. På den andre siden er det mulig at forbrukerne vil etterspørre produkter fra dyrehold med særlig god dyrevelferd, for eksempel der ku og kalv er sammen, og at betalingsviljen da er større slik at en kan ta ut en merpris i markedet.

I en situasjon med produksjonsregulering for kjøtt og melk er det også mulighet for reduserte klimagassutslipp ved å redusere kraftfôrprosenten, bruke mer grovfôr og produsere melk og kjøtt på «kombinasjonskua» (NRF) i motsetning til rene kjøttferaser. Økt beitebruk kan også være positivt for biologisk mangfold og for karbonbinding i jorda (Aass & Åby 2018).

Det er nødvendig med forskningsbasert kunnskap om hvordan ulike driftssystemer for sambeiting av ku og kalv påvirker både dyrevelferden, arbeidssituasjonen og økonomien til bonden. Kortisolmålinger i hårstrå er en metode under utvikling som indikator for dyrevelferd, og vi har sett på om metoden kan brukes til å si noe om kronisk stress hos kyr og kalver ved ulike metoder for avvenning og separasjon og ved sykdom.

Vi har gjennomført dette prosjektet for å skaffe mer kunnskap om hvordan en kan utvikle praktiske driftsopplegg for melkeproduksjonen der ku og kalv får gå lenger sammen, både innendørs og på beite. Videre ønska vi å undersøke arbeidsbelastning og økonomi ved et slikt driftsopplegg og om digitale overvåkingssystemer kan bli til hjelp i drifta og for å bedre dyrevelferden.

1.2 Forskning på relasjoner mellom melkeku og kalv

Det er for tiden mye forskning med ulike studier og forsøk som skjer på ku-kalv-relasjoner i mange land. I 2020 ble det publisert to artikler av De Oliveira m.fl. (2020) og Sirovnik m.fl. (2020). Den ene handlet om metodikk for forsøks- og observasjons-dyrestudier på systemer med ku-kalv-kontakt og den andre om metodisk terminologi og definisjoner for forskning og diskusjon på systemer med ku-kalv-kontakt. Det er også publisert flere review-artikler de siste årene som handler om melkeku og kalv. Johnsen m.fl. (2016) skrev en review-artikkel med nåværende og fremtidig forskning rundt spørsmålet «er det å holde kalver med kua et gjennomførbart alternativ for melkebruk?». Beaver m.fl. (2019) skrev en review-artikkel på effekter av tidlig separasjon på melkeku og kalv sin helse. Meagher m.fl. (2019) skrev en review-artikkel om effekter av forlenget ku-kalv kontakt på atferd, velferd og produksjon. Barth (2020) skrev en forsknings-kommunikasjons-artikkel på effekter av diing på melkeytelse og sammensetning av melk hos melkekyr i ku-kalv kontakt-systemer. Plazcek m.fl. (2021) skrev en review-artikkel på samfunnets holdninger til tidlig separasjon av ku og kalv samt andre vanlige praksiser innen kalveoppdrett i melkeproduksjon.

Det å ha ammetanter hvor en ku blir diet av 2-4 kalver, kan være en løsning som innebærer ku-kalv-kontakt som kan passe bedre for en del bønder enn det å ha hver ku med sin egen kalv. Dette er derimot ikke det forbrukerne ønsker. I en undersøkelse i Canada ville forskere vite hva innbyggerne mente angående oppstalling av kalv om kalvene ble holdt alene, om de var med andre kalver, om de var med ammetanter eller om de var med egen mor (Sirovica 2021; Sirovica m.fl. 2022). Det var forventet at det ville bli i denne rekkefølgen fra hva de syntes var verst til best for kalven, men innbyggerne i Canada var fokusert på at en mor ikke skal bli skilt fra sitt avkom, så det å ha kalver med ammetanter ble derfor ikke sett som bedre enn å ha kalver alene eller med andre kalver uten kyr. Generelt viste innbyggerne at de har lav aksept for et hvilket som helst system som innebærer at tidlig separasjon av ku og egen kalv. At det er dette som folk ønsker, er en god grunn til å fokusere på forskning hvor kalvene går med sine egne mødre.

Pågående forskning i ulike land:

Norge: Før prosjektet SUCCEED ble det gjennomført et lite prosjekt med et pilotforsøk kalt SmartCalfCare hvor det ble publisert to artikler (Johnsen m.fl.. 2021; Johnsen m.fl. 2021). Nylig startet et nytt prosjekt i Norge kalt CalfComfort (2021-2025) med fokus på kalv og positive velferdsindikatorer. I prosjektet skal det foregå et forsøk med tre ulike oppstallingsmetoder av kalv; 1. kalver som er med kyr og får die fritt i 8 uker, 2. kyr og kalver skilles rett etter fødsel og kalvene er alene til 4 uker, deretter er de med andre kalver, og de får begrenset mengde melk, 3. kalvene er alene til 10 dager, deretter med andre kalver og med fri tilgang til melk.

Finland: De gjennomfører et forsøk hvor ku og kalv skal være sammen fulltid i 8 uker. De skal se på effekter av dette på kyrnes velferd spesielt tidlig i laktasjon. De skal undersøke hvordan kyrne kommer seg igjen etter kalving, og se på energibalanse, brunst, liggeatferd og stress hos kyrne. De skal også se på respons på separasjon etter kontaktperiode, og registrere kalvens tilvekst og eteatferd. Forskningsgruppen i Finland gjør også økonomisk modellering av ku-kalv-systemer.

Danmark: Her pågår et forsøk der det er kontroll-kyr og kalver som skilles etter 48 timer, og to behandlinger hvor kyr og kalver er sammen hele eller halve døgnet. Prosjektet har fokus på kuas motivasjon for å få tilgang til kalven sin og la kalven die. De bruker porter som kua må dytte for å

komme til kalven og hvor tyngde på porten øker gradvis slik at det blir tyngre å komme inn til kalven. Det gjøres en test med kyrne i samme forsøk for å måle kyrnes følelsesmessige opplevelser. I Danmark ble det også gjort et annet forsøk hvor det ble sammenlignet kyr og kalver som var sammen hele eller halve døgnet og ble separert brått eller gradvis med fenceline (skillegjerde der kua og kalen kan ha snutekontakt), og sett på effekt av kua og kalvens alder. Det ble også gjennomført intervjuer med bønder om motivasjon og underliggende perspektiver.

Sverige: Her foregår det et prosjekt for å finne ut hvordan kalver best mulig kan holdes sammen med kyr i et løsdriftsfjøs med melkerobot. De har fem grupper med kyr og kalver sammen i 2022, hvor de også kan gå ut på beite om sommeren.

Nederland: Forsøk hvor ulike typer av kontakt mellom ku og kalv ble sammenlignet. Det var enten at ku og kalv ble skilt med en gang, at ku og kalv hadde delvis kontakt uten diing eller at de hadde full kontakt med diing. De undersøkte kuas motivasjon for å gjenforenes med kalven, kuas tilknytningsatferd mot kalven sin, dyrehelse, produksjon, og stress ved separasjon og avvenning ved ulike metoder. Det er i dette forsøket vi i Kalvelykke analyserte kortisol i hår. Avhandlingen ble publisert i 2022: Wenker (2022) inneholder fire vitenskapelige artikler (Wenker m.fl. 2020; Wenker m.fl. 2021; Wenker, Verwer, m.fl. 2022; Wenker, van Reenen, m.fl. 2022).

Storbritannia: Her undersøker de utfordringer og fordeler med å ha ku og kalv sammen, med en gård hvor de har fokus på å ha kalver med ammetanter. Det ble gjennomført et forsøk hvor de så på hvordan det å ha kalver med ammetanter påvirket kalvens tilvekst, helse, atferd, reaksjon på stressorer og påvirkning på forhold mellom dyr og menneske.

Tyskland: Gjennomfører forsøk hvor de har ku og kalv sammen fulltid før avvenning og separasjon hvor de sammenligner stress når ku-kalv-par er advent og separert med noseflap eller ved en gradvis reduksjon av tid sammen som er fra først hele døgnet, så halve døgnet, deretter en periode sammen om morgenen før de bare har kontakt med fenceline. De undersøker atferdsmessige og fysiologiske indikatorer for stress, kalvenes motivasjon til å besøke mødre sine når de har på noseflap.

Australia: Har forsøk hvor de har en behandling hvor ku og kalv som er sammen i en paddock ute på beite fra kalving til avvenning uke 10, de er da sammen om dagen og skilt, men med fenceline-kontakt om natten, kyrne melkes en gang daglig, og dette sammenlignes med kontroll hvor ku og kalv skilles etter kalving, kalvene holdes i gruppebinge i 10 uker og kyrne melkes to ganger daglig. De undersøker langtidseffekter av kalvens kontakt med mor på kognitiv og sosial utvikling, stressresiliens, velferd og produksjon hos kviger.

Generelt pågår det lite forskning på bygningsmessige løsninger og løsninger på beite for å ha ku og kalv sammen i melkeproduksjonen.

Hva mener bønder om å ha ku og kalv sammen?

I forbindelse med prosjektet GrazyDaisy som NORSØK var med i, ble det publisert en artikkel (Vaarst m.fl. 2020) en rapport (Vaarst m.fl. 2019) fra intervjuer med melkeprodusenter i flere europeiske land som har ku og kalv sammen. Intervjuene viste at ku-kalv samvær praktiseres på mange ulike måter. Fra bondens perspektiv uttrykte bønder tilfredshet og glede ved å jobbe med og i et slikt system som en sterk drivkraft til å fortsette med det. Bøndene virker å stole på kuas evne til å ta vare

på kalven sin, og kalvens evne til å klare seg på kuas områder i fjøset og på beite. Bonden bruker gjerne tida si annerledes sammenligna med når de fôrer kalvene selv, og de har kontroll ved at de i større grad observerer og vurderer situasjonen hvor kyr og kalver er sammen i stedet for å f.eks. passe på å gi kalvene melk i bestemte mengder til bestemte tider hver dag.

Innenfor den beitebaserte melkeproduksjonen i New Zealand ble det gjennomført intervjuer med 63 bønder som skilte ku og kalv tidlig, og 4 bønder som hadde ku og kalv sammen i minst fire uker (Neave m.fl. 2022). De som ikke hadde ku og kalv sammen hadde tre hovedbekymringer rundt dette: 1) Dårlig dyrevelferd, spesielt ved risiko for mastitt hos kua, utilstrekkelig med råmelk til kalven, økt stress fra senere separasjon, mangel på ly mens kalven er ute med kua, 2) økt arbeid og stress for de som jobber med dyra, og 3) endringer som kreves på systemnivå, som infrastruktur og management. De fire melkebøndene som hadde ku og kalv sammen mente dyrevelferd og helse var viktig og at kyrne og kalvene hadde god velferd og helse i deres systemer når de fikk være sammen. De snakket ikke om bekymringer rundt mastitt og råmelk, men de var enige i at det var viktig å ta hensyn til infrastruktur og ly for kalvene i slike systemer. Noen av bøndene som ikke hadde ku og kalv sammen ville egentlig ha det, men kunne ikke se at det var realistisk eller praktisk og få til.

Lehmann m.fl. (2021) publiserte en rapport skrevet fra besøk på totalt 11 gårder med ku og kalv sammen i minst fire uker i fire europeiske land. I rapporten er det informasjon om hver av disse gårdene, hvordan de gjør det og hva de har lært fra dette. Det står også om bønder som ikke har ku og kalv sammen, men som vurderer det og noen forhold hvor de undrer seg over konsekvensene av å ha ku og kalv sammen. Dette gjelder mulig reduksjon av salgbar melk når kalven går med kua og dier, hvor mye tilvekst kalvene får av dette, og hvor mye melk kalvene egentlig drikker. Alt dette varierer selvfølgelig etter blant annet hvor mye og lenge ku og kalv er sammen. Det står videre om utfordringer i forhold til hvordan fjøset skal være, hvor mye man skal ha de sammen, hvor man skal ha de sammen og hvordan man skal gjøre avvenning og separasjon. De systemene som er beskrevet hos de ulike bøndene for det meste er utviklet av bøndene selv gjennom prøving og feiling.

I en studie av Wagenaar & Langhout (2007) ble ulike typer systemer prøvd ut på ulike økologiske gårder, inkludert å ha kalver med egne mødre og/eller ammetanter. Bøndene hadde vanskeligheter med å ville ha et system med ku og kalv sammen særlig på grunn av stress for ku og kalv etter separasjon og tap av salgbar melk. De så på det å ha ku med egen kalv som det mest naturlige, men ville heller ha systemer med ammetanter. Forfatterne mente at økologiske melkeprodusenter er opptatt av naturlig atferd, men for å ha ku med egen kalv må de gi fra seg kontroll og gi kua og kalven en sjanse.

1.3 Hva handler denne rapporten om

Forsøk på Bergtun gård

I denne rapporten vil vi beskrive et prosjekt på Bergtun gård i Rennebu i 2020, der vi undersøkte muligheten for å overføre en ekstra fosterkalv til førstegangskalvere av limousin-NRF-kryssninger. Atferd og tilvekst hos kalvene ble registrert, samt vekt og vekttap hos kyrne, beitebruk og om den GPS-baserte Nofence-klaven med innebygd akselerometer kunne nyttes til overvåking av dyra på beite.

I 2021 gjennomførte vi et beiteforsøk med 20 kyr og 20 kalver på samme gård. 10 av kyrne (fordelt på 2 grupper) ble fratatt kalven innen 1-3 timer etter fødsel og 10 av kyrne (også fordelt på 2 grupper) gikk sammen med kalvene sine på beite i 6 uker før de ble gradvis skilt fra mødrene. I uke 7 og 8 fikk de die mødrene etter melking morgen og kveld og hadde kontakt med mødrene gjennom et gjerde resten av døgnet. I uke 9 var de helt separert fra mødrene. Fôrforbruk, tilvekst, helse og atferd hos kalvene ble registrert. Melkemengde, sammensetning av melk, kraftfôrforbruk, helse og vekt ble registrert hos kyrne. Arbeidsmengde og praktisk tilrettelegging er diskutert med bøndene og vurdert, likeså økonomien ved et slikt opplegg på denne gården.

I denne rapporten vil vi gi en oversikt over foreløpige resultater. Mer omfattende analyser vil bli publisert i doktorgradsarbeidet.

Digitale overvåkingssystemer

Bedriften Nofence AS har utvikla et digitalt og GPS-basert gjerdesystem der klaven også har et innebygd akselerometer. Vi ville undersøke om sanntids informasjon fra GPS-posisjonen og akselerometeret kan analyseres og brukes til å fortelle noe om atferden til dyret. I pilotprosjektet i 2020 har vi konsentrert oss om å analysere data for å se om atferden «diing» kan observeres på denne måten. Det er viktig å følge med på om kalven får mat når den slippes på beite sammen med mor og andre dyr, og derfor valgte vi først å studere om vi kan skille ut die-atferd. Vi har også sett på om GPS-posisjonene kan nyttes til å få mer kunnskap om atferden til kalvene og kyrne når de går sammen på beite.

Innendørs løsninger for ku og kalv sammen

Forskrift om hold av storfe har krav til velferds- og omsorgsbinger fra 2024. Hvis en skal ha ku og kalv sammen, både innendørs og på beite, krever det også tilrettelegging i fjøset og kan kreve ombygging. Vi har i dette prosjektet sett på to ulike alternativer for å ha ku og kalv sammen på Bergtun gård og vi har sett på løsninger på tre andre gårdsbruk, to løsdriftsfjøs og et båsfjøs som må bygges om til løsdrift. Vi har lagt vekt på at løsninga skal gi god dyrevelferd, grei logistikk, utnytte eksisterende bygg best mulig og være kostnadseffektiv.

Vi har særlig lagt vekt på løsninger som er slik at:

- Ku med kalv og kyr uten kalv som regel ikke går sammen.
- Kalver som går sammen med kyr, kommer ikke inn til kyr som ikke går sammen med kalvene sine.
- Ku og kalv har et felles areal der de kan møtes for diing og stell.
- Kalver som går sammen med mødrene, har et kalvegjemme der de er skjerma fra voksne dyr. Det bør være minst 1,5 m² per kalv.
- Kyr som går med kalv, kan melkes i eksisterende melkeanlegg uten å måtte blandes med andre kyr og uten for mye ekstra arbeid for røkteren.

Utendørs løsninger for ku og kalv sammen

Vi beskriver og vurderer erfaring fra beiteforsøket i 2021 på Bergtun gård samt løsninger som er beskrevet gjennom intervjuer med et antall bønder som har praktisert sambeiting ku-kalv.

Dyrevelferdsindikatorer

For å vurdere dyrevelferd og stress er det behov for vitenskapelig dokumenterte og objektive metoder. Kortison- og kortisolmålinger i hårstrå har fått oppmerksomhet som mulig indikator på kronisk stress de siste åra (del Rosario González-de-la-Vara m.fl. 2011; Moya m.fl. 2013; Burnett m.fl. 2014; Tallo-Parra m.fl. 2014; Heimbürge m.fl. 2020). Kortison- og kortisolnivå i blod og spytt er velkjente indikatorer på stress, men bare håndteringen av et dyr for å få tatt disse prøvene er nok til å påvirke nivået i prøven. Kortison og kortisol avleires i hårstrå og vil speile nivået i blodet over tid. Nivået i hårstrå kan derfor være en indikator på høyt eller lavt kortisonnivå i blodet over tid, og som ikke blir påvirka av svært kortvarige stressituasjoner. Innsamling av hårstrå krever ikke inngrep, bare klipping av hår ved hårrota med visse tidsintervall, der avleiringa i ny hårvekst vil avdekke kortisonnivået i tidsperioden fra siste klipping. Det er ikke gjort mye forskning på hårkortison hos storfe. I vårt prosjekt har vi gjennomført kortisonmålinger i hårstrå fra et stort forsøk med ku og kalv i Wageningen i Nederland. I forsøket er ku og kalv skilt på forskjellig måte etter 8 uker, og det er gjort atferds- og helseregistreringer på dyra. Vi har gjennomført målinger av kortison på dag 0 (fødsel), dag 21, dag 56 og dag 84 for et antall ku-kalv-par for å se om det er forskjell i kortison-nivå i forhold til separasjonsmetode og helseregistreringer på kalvene.

Intervjuer med melkeprodusenter

I forbindelse med PhD-arbeidet og delvis finansiert fra Dyrevernalliansen og SUCCEED er det gjennomført intervjuer med en del bønder som har hatt ku og kalv sammen. Resultatene er i sin helhet publisert annen en NORSØK-rapport (Johanssen & Sørheim 2021) og vil også bli kort omtalt her.

2 Forsøk og foreløpige resultater

2.1 Forsøk med ammetanter og kalver

Gjennomføring av forsøket

I 2020 gjennomførte vi et pilotforsøk på Bergtun gård med fem førstegangskalvere av krysning NRF og limousin, der vi tildelte kyrne en NRF-fosterkalv i tillegg til egen kalv. Vi fulgte kalvene fra fødsel, i innendørsperioden og på beite gjennom hele sommersesongen. Det ble valgt ut fosterkalver som var av samme størrelse som var født innen 1-8 dager i forhold til fødsel til fostermor. Fosterkalvene ble slikka tørr av egen mor og fikk prøve å die egen mor før de ble tatt fra og plassert i en bingje ved siden av fostermora og hennes kalv. Etter 1-3 døgn ble fosterkalven overført til samme bingje som fostermora og hennes kalv. Vi gjennomførte atferdsobservasjoner ved videoopptak inne i fjøset, både fra kalvingsbingje og fellesbingje der ammetantene med egne kalver og fosterkalver ble plassert etter hvert.

Kyr og kalver ble transportert på sommerbeite i midten av juni. Kalvene var da ca. en måned. Det ble ikke tildelt kraftfôr på beitet. Vekt og helse ble registrert på kalvene ved fødsel, beiteslipp og ved innsetting i slutten av august.

Kyrne ble veid, det ble tatt brystmål og holdvurdering ved beiteslipp og innsett. Kyr og kalver ble utstyrt med Nofence GPS-klave som rapporterte posisjon kontinuerlig med et intervall på ca. 10 min (avhengig av dyrets bevegelsesmønster) og akselerometer som rapporterte med intervall på 1-2 min gjennom hele beiteperioden. I fire ulike perioder hvor det også ble gjennomført manuell atferdsobservasjon og video-opptak, ble akselerometerdata registrert enda hyppigere.



Bilde 2. Kyr og kalver i forsøket på setra i Nerskogen 2020. Foto: Kristin Sørheim

Beitet var ganske skrint i begynnelsen, mens det ble etter hvert mye ugras og mot slutten av beiteperioden var det helt nedbeita og dyra måtte tilleggsfôres med rundball. Tre av fosterkalvene ble tatt fra beitet 10.juli fordi det virket som de fikk for lite næring.

Vi hadde to ulike grupper med kalver som vi sammenligna med forsøkskalvene: Ei gruppe på fem kontrollkalver som ble fratatt mora straks etter fødselen og ble fôra opp på melkeerstatning etter noen dager med råmelk og fersk melk. I tillegg fikk de kraftfôr og surfôr. Vi hadde også og fire kalver som gikk fritt sammen med mora innendørs i løsdrifta.

Beiteregistreringer ble utført 18. juni, 10. juli og 23. august. Avling og botanisk sammensetning ble estimert og grasprøver ble sendt til kjemisk analyse.



Bilde 3. Fra beite som kyrne og kalvene hadde på setra sommeren 2020. Foto: Kristin Sørheim

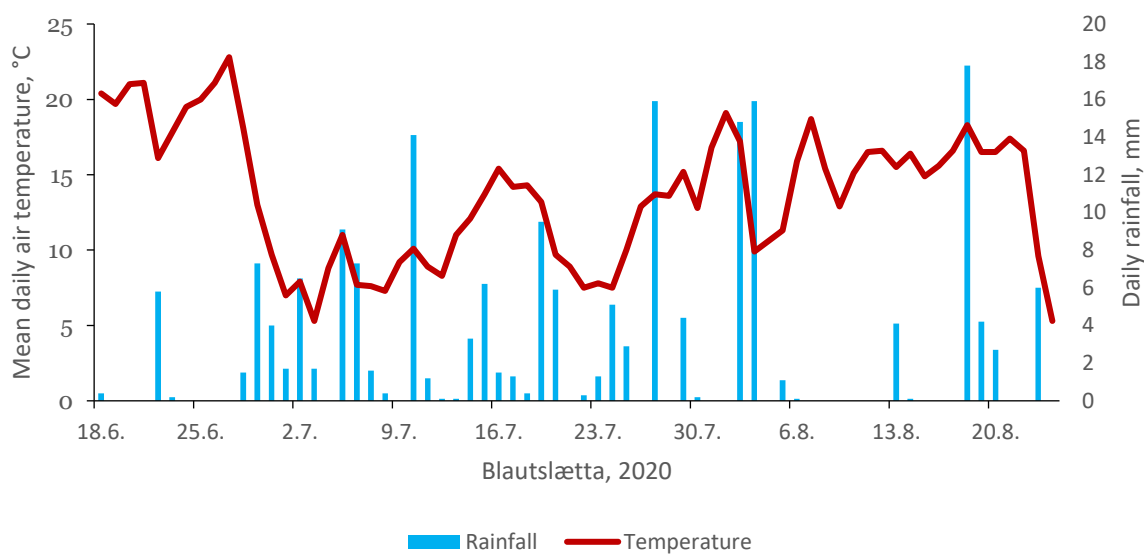
Vi registrerte temperatur og nedbør i hele forsøksperioden med klimalogger plassert ved melkestallen.



Bilde 3. Fra beite som kyrne og kalvene hadde på setra sommeren 2020. Foto: Kristin Sørheim

Resultater

Temperatur og nedbør



Figur 1. Middeltemperatur og nedbør i beiteperioden 2020.

Beiteregistreringer

Beitet var delt i fire områder. Alle områdene var myr- eller torvjord og stort sett dårlig drenert. Det var lav avling og en stor andel av plantene var ikke attraktive beiteplanter for storfe.

I gjennomsnitt var 58% av plantene fra grasfamilien, 37% urter og ca. 5% starr. Det var svært dårlig avling på tre av områdene. Det fjerde området hadde mye plantevekst i juli, men en stor del bestod av syre som ikke ble beita av dyra.

Atferd – kalv

Atferdsobservasjonene viste at fosterkalvene ikke ble tatt vare på og fikk die like mye som egne kalver og at flere av kalvene dia andre kyr enn sin egen mor når de kom over i fellesbingen. Det var forskjell på kyrne. For eksempel viste ei ku like mange ganger med snusing og slikking på fosterkalven som på egen kalv i kalvingsbingen, men viste samtidig hele 17 ganger aggressiv atferd mot fosterkalven i løpet av samme tidsrom og fosterkalven fikk ikke komme til å drikke verken i fellesbingen eller seinere på beite og ble tatt vekk fra fostermora 10.juli. Ei anna ku kalva i fellesbingen og der ble kalven stelt og slikka av to andre kyr før den ble flytta over i kalvingsbinge etter 30 min. Der ble den slikka og stelt av mora og var oppe og diet hele 9 ganger i løpet av de neste to timene.

16.mai var alle flytta over i fellesbinge og alderen på kalvene var fra 1 til 5 uker. I en to-timers observasjonsperiode av to kyr denne dagen så vi at både egen kalv og fosterkalv fikk die, men bare egen kalv fikk sosialt stell.

26.mai var alle i fellesbinge og ble observert i 14 timer. Alle egne kalver ble stelt og fikk die mora, fra en gang til 5 ganger i løpet av observasjonsperioden på 14 timer.

En av fosterkalvene forsøkte å die flere andre kyr enn fostermor, men fikk ikke tilgang til melk. Denne kalven ble også tatt vekk fra fostermora 10.juli på grunn av for lite næring.

To av fosterkalvene diet flere eller alle kyrne. Dette var de eneste to fosterkalvene som ble igjen på beite til forsøket var slutt og som fortsatte å die andre kyr enn egen fostermor og hadde god tilvekst. Ellers diet alle egne kalver egen mor ved observasjonen den 24. august.

Vektutvikling

Ved beiteslipp 17. juni var BCS (body condition score - holdvurdering) til kyrne mellom tynn (BSC 2) og medium (BSC 4). Vekttap hos kyrne varierte mellom 15 og 120 kg, gjennomsnitt 79,2 kg, gjennom beiteperioden. Tre kyr ble fratatt fosterkalv 10.juli og gikk deretter bare med egen kalv. To av disse tre hadde minst vekttap av alle, mens den tredje hadde et vekttap på 116 kg. Av de to kyrne som gikk med to kalver hele forsøksperioden, hadde den ene et vekttap på 120 kg og den andre 47 kg.

Tabell 1. Oversikt over vektutvikling hos fem ammetanter.

ID	Vekt 17.juni (kg)	Vekt 24.aug. (kg)	Vekttap (kg)
GUL	668	548	120
GRØNN	636	520	116
ROSA	585	538	47
HVIT	519	504	15
RØD	644	546	98

Gjennomsnittlig daglig tilvekst hos egne kalver (limousin-kryssninger) var 1131 g/dag, for fosterkalvene (NRF-kalver) 784 g/dag og for kontrollgruppa av NRF-kalver 1036 g/dag. For fire NRF-kalver som gikk sammen med mora inne i løsdrifta, var tilveksten 931 g/dag.

De tre kalvene som ble tatt inn etter tre uker på beite hadde langt lavere tilvekst enn de andre, men tok seg fort opp igjen etter at de ble satt inn og fikk fôring med melkeerstatning og kraftfôr. En av disse tre hadde en daglig tilvekst på 1204 g/dag etter at den ble satt inn.

Tabell 2. Oversikt over tilvekst i g/dag for egne kalver, fosterkalver, kontrollgruppe og kalver i løsdrift.

Periode	Egne kalver (Limousin-kryssninger)	Fosterkalver (NRF)	Kontrollgruppe (NRF)	Kalver i løsdrift (NRF)
Dag 0-35	1239 g/dag	554 g/dag	761 g/dag	-
	SD= 106,8	SD=124,6	SD= 261,4	-
Dag 0-120	1131 g/dag	784 g/dag	1036 g/dag	931 g/dag

Resultatene er ikke korrigerert for kjønn. Kontrollgruppa drakk 280-443 liter melkeerstatning fra automat (Alltech Bluetech trt.) i melkefôringsperioden. De fikk i gjennomsnitt 25 kg kraftfôr (Drøv intro fra Norgesfôr) per kalv.

Det oppstod noen få tilfeller av diaré og hoste i besetninga, inkludert kalvene i kontrollgruppa, men uten behov for behandling. To kalver på beite fikk sår på framknærne, uten behov for behandling. Ei av mødrene til kontrollkalvene ble behandla for mastitt og ei for cyste. Ingen av kyrne i forsøksgruppa hadde symptomer på sykdom.

2.2 Forsøk med melkekyr og kalver

2.2.1 Gjennomføring av forsøket

I beiteforsøket i 2021 hadde vi 20 kyr og 20 kalver på samme gård, der 10 av kyrne ble fordelt på 2 grupper og ble fratatt kalven med en gang etter fødsel (ES1 og ES 2) og 10 kyr fordelt på 2 grupper gikk sammen med kalvene sine på beite til de gradvis ble separert i uke 7-9 etter fødsel (CC1 og CC2)..

Kalvene som ble tatt fra mora ved fødselen ble fôra med fersk melk fra melkebar fire ganger daglig hvor de fikk tilbud om totalt 12-14 liter per kalv per dag til uke 6, og med nedtrapping i uke 7 og 8. I tillegg fikk de fri tilgang på kraftfôr og surfôr (før de ble sluppet ut) og beite. Kalvene hadde tilgang til kalvehytte med halm.

Kalvene som gikk med mødrene sine hadde også tilgang på kraftfôr, beite og kalvehytte med halm.

Fôrforbruk, tilvekst, helse og atferd hos kalvene ble registrert. Kalvene ble veid i uke 1, 3, 6, 9, 10, 13 og ved rundt et halvt års alder.

Det ble gjennomført helsesjekk av kyr og kalver ved fødsel, ved beiteslipp, uke 3, 6 og 9.

Holdvurdering, kontroll av slimhinner, temperatur, puls, respirasjon og jur ble gjennomført. Kyrne ble veid ved beiteslipp og forsøksslutt.

Melkemengde, kraftfôrforbruk, helse og vekt ble registrert hos kyrne. Arbeidsmengde og praktisk tilrettelegging er diskutert med bøndene og vurdert, likeså økonomien ved et slikt driftsopplegg på denne gården.

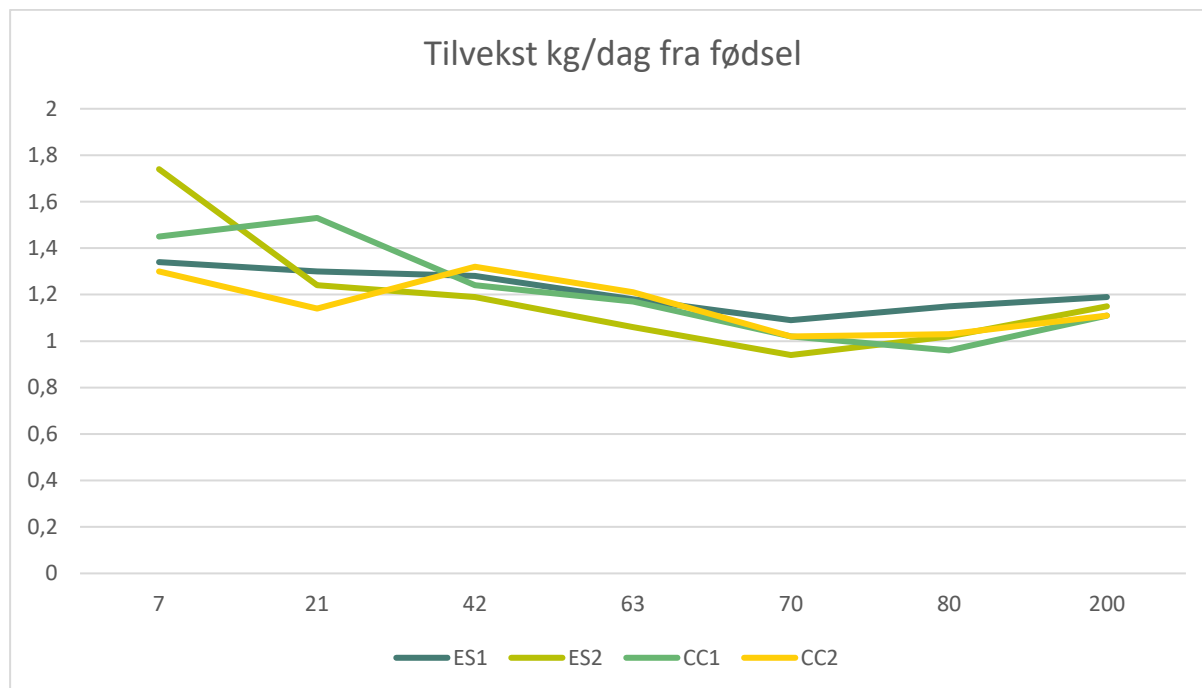
2.2.2 Resultater

Kyr og kalver var delt inn i fire grupper: ES1 og ES2 var grupper der kalven var skilt fra mora tidlig, CC1 og CC2 var grupper der ku og kalv gikk sammen fram til og med uke 6 og så ble gradvis skilt i uke 7 og 8.

Kalvene som ble skilt fra mora tidlig drakk 11,1 l melk i gjennomsnitt per kalv og dag i perioden 1-6 uker, og uke 7 og 8 drakk de hele den tildelte mengden på henholdsvis 8 og 4 l per kalv per dag.

Gjennomsnittlig kraftfôropptak fra uke 0 til 9 var 0,34 kg/kalv/dag for kalver som var uten kyr på beite og 0,13 kg/kalv/dag for kalver som var med kyr på beite. Alle kalvene økte kraftfôrforbruket når de fikk mindre tilgang til melk/diing. Kalvene som hadde vært uten kyr på beite spiste rundt 1,50 kg/kalv/dag i uke 9 etter avvenning, og kalvene som hadde vært med kyr på beite spiste litt under 0,80 kg/kalv/dag i uke 9 etter avvenning.

Alle kalvene i forsøket, både med og uten kyr på beite hadde god tilvekst da de diet eller ble fôret med mye melk. Vi fant ingen forskjeller i tilvekst når vi sammenligna tilvekst fra fødsel og frem til kalvene var rundt et halvt år gamle. Tilveksten var for alle gruppene lavest i uka etter avvenning, og kalvene hadde fortsatt nedgang i tilvekst i enda ei uke. Deretter økte tilveksten igjen i begge gruppene.



Figur 2. Tilvekst hos kalver i fire grupper med tidlig separasjon (ES1, ES2) eller ku-kalv-kontakt i 6 uker (CC1, CC2) i beiteforsøk i Rennebu i 2022, målt i kg/kalv/dag fra fødsel til ca. 6 mnd. alder. Separasjon i CC1 og CC2 starta dag 42.

Helse

Fire kyr i gruppe ES1 og ES2 fikk diaré ganske umiddelbart etter beitslipp. Overgangen fra surfôr til beite ble for brå for begge gruppene, så vi begynte med tildeling av surfôr (rundball) i tillegg etter noen dager. Alle kyrne så nær som ei kom seg ganske raskt. Den ene kua fikk alvorlig ketose og måtte tas ut av forsøket for behandling. Produksjonen tok seg ikke opp og kua ble slakta.

I gruppe ES1 fikk ei ku mastitt og i gruppe ES2 fikk ei ku mastitt og ei ku fikk et stygt spenesår og med en alvorlig *Staph.aureus*-infeksjon som også ga seg utslag i sår under buken. Alle tre kyrne måtte behandles med antibiotika. Ellers var det ingen andre helseproblemer hos kyrne i gruppe 1 og 2.

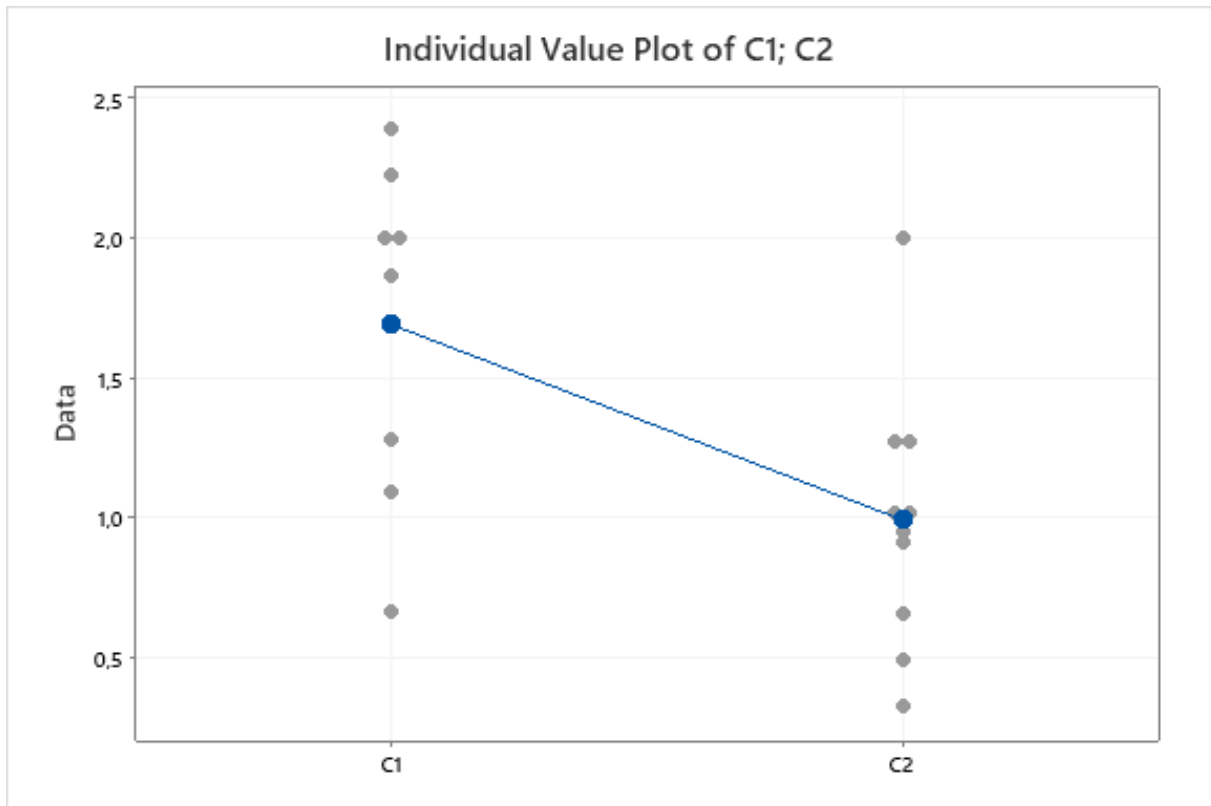
I gruppe CC1 fikk ei ku begynnende mastitt, hun ble behandla med oxytocin og utmelking og ble bedre. Ei anna ku fikk blod og klumper i melka, ødem, hardt jur og dårlig allmenntilstand. Hun fikk oxytocin of rå tømme juret, men det fortsatte å være problemer etter forsøket, noesom førte til at hun ble slaktet. To kyr i gruppe CC2 fikk mastitt og antibiotikabehandling mot mastitt.

Totalt i gruppe 3 og 4 var det fire førstegangskalvere hvor det spesielt var problemer med nedgiing av melk hos tre av dem gjennom forsøket. Disse fikk oxytocin flere ganger gjennom forsøket. Det var også problemer med sparking i starten hos ei ku i gruppe 3 og flere av kyrne i gruppe 4. Ei av kyrne i gruppe 3 og flere i gruppe 4 fikk sår på spener. Ei ku i gruppe 4 fikk diare i starten.

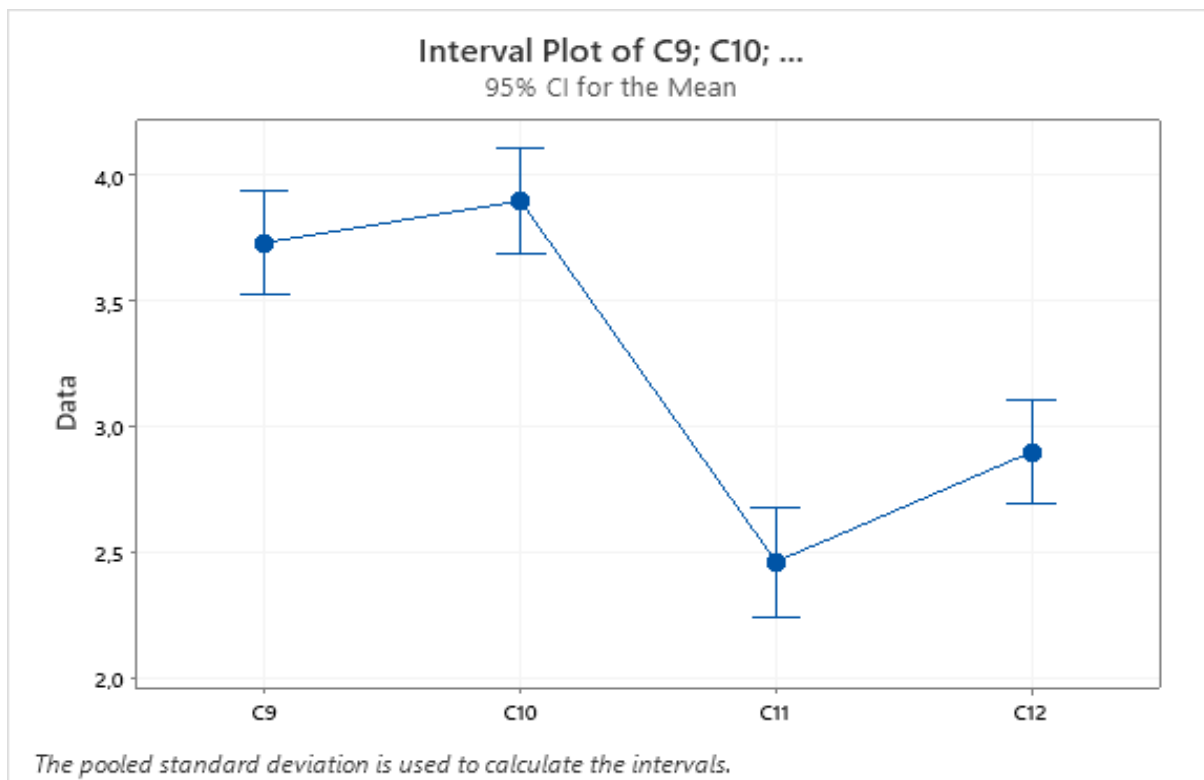
De fleste kyrne i gruppe 3 og 4 hadde manglende nedgiing i forbindelse med separasjonen fra kalvene. Jura var harde, tømte seg ikke etter vasking og påsett av melkeorgan. Alle kyrne ble behandla med oxytocin i minst tre dager for å forsøke å tømme jura og få i gang nedgiinga og etter 3-5 dager begynte melkemengden å ta seg opp på de fleste.

Ellers var det ikke andre helseproblemer i gruppe 3 og 4.

Helsetilstanden var god hos alle kalvene gjennom forsøket. Det var noen kalver i gruppe 2 som hostet i noen dager, men de spiste godt og hadde ikke nedsatt allmenntilstand.



Figur 3. Vekttap hos kyr som ble fratatt kalven rette etter fødsel (C1) og hos kyr med ku-kalv-kontakt (C1 og C2) i beiteforsøk i Rennebu i 2021 målt i kg/dag fra beiteslipp til innsett. Det var signifikant større vekttap hos de som gikk uten kalv (n=10).



Figur 4. Figuren viser endring i hold (Body score) for kyr som har gått med kalv (C10 og C 12) og kyr som har gått uten kalv (C9 og C11). Det var også en signifikant nedgang i Body Score fra beiteslipp til innsett, men ingen forskjell mellom gruppene.

Melkeleveranse og økonomi

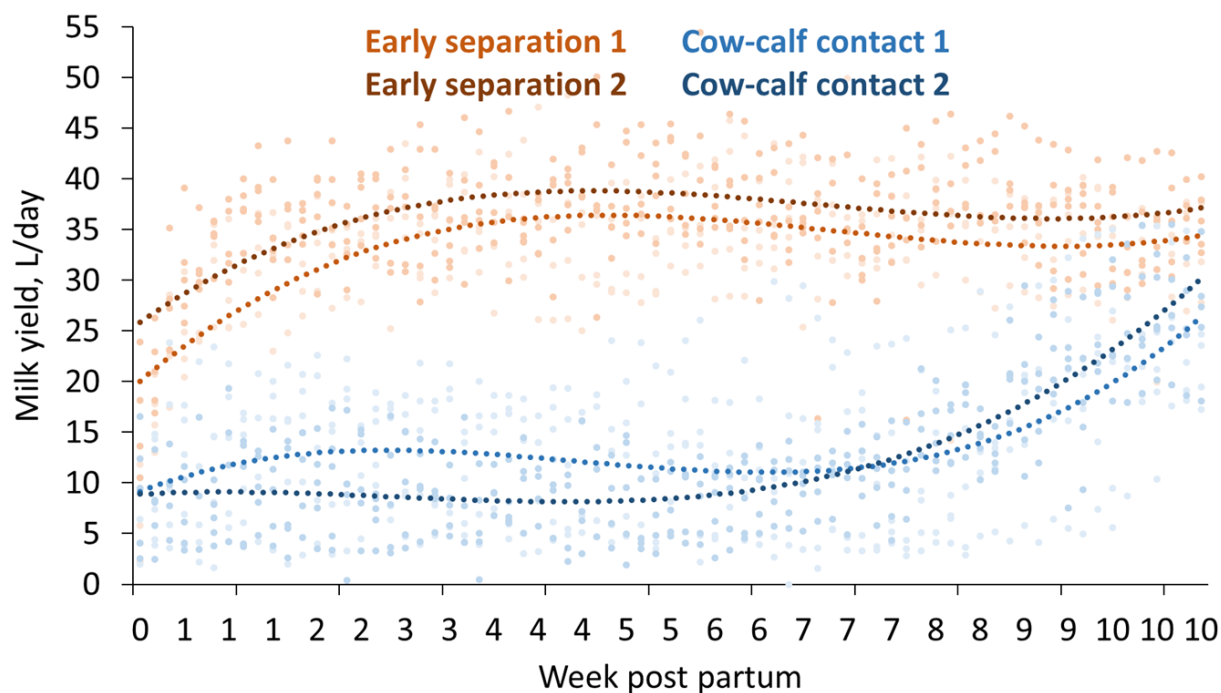
Gruppe ES1 og ES 2 nådde raskt en høy daglig melkemengde og denne holdt seg stabil i hele forsøksperioden, vist i figur 4 til og med uke 10.

I Gruppe CC1 og CC2 holdt leverte melkemengder seg lave i hele forsøksperioden, men begynte å ta seg opp etter avvenning og separasjon. Differensen mellom gruppe med og uten kalv var i gjennomsnitt ca. 25 liter de første 6 ukene. I uke 10 var det fortsatt en differanse i daglig melkemengde på ca. 10 liter.

Med melkepris for 2022 utgjør dette en mindreinntekt på ca. 93 000 kroner for 10 kyr i 10 uker.

Fra dette må det trekkes utgifter til kalvefôring, enten ferskmelk eller melkeerstatning. I vårt forsøk fikk kalvene fra 10 kyr til sammen ca. 6300 liter fersk melk, til en verdi av ca. kr. 38 000.

Mindreinntekt for bonden for 10 kyr med kalv i 8 uker blir da ca. 55 000 kr.



Figur 5. Daglig melkemengde hos kyr etter tidlig separasjon (early separation 1 og 2) og kyr med ku-kalv-kontakt i 6 uker (CC1 og 2) (målt med milkoskop) fra fødsel til og med uke 10.

Hvordan opplevde bonden driftsopplegget

Dette avsnittet i rapporten er basert på et intervju med bøndene i etterkant av forsøket.

I denne besetninga er det om lag 80 kalvinger i året, fordelt på tre puljer. Vanlig praksis er at kalven går med mora noen timer og så flyttes over i enkeltboks ca. ei uke. Deretter flyttes de over i fellesbinger. Kyrne melkes manuelt de første dagene. Fôringa av kalvene er fersk melk fra kyr som nylig har kalva de første dagene, deretter får de melkeerstatning. Kalvene har fri tilgang til kraftfôr og høy/rundballe.

I forsøket vårt var det ca. 20 kalvinger i tidsrommet primo mai-medio juni. I gruppa der ku og kalv skulle gå sammen fikk ku og kalv gå i kalvingsbinge noen dager, deretter ble de sluppet inn i løsdrifta der det var laga et eget kalvegjemme. Bøndene opplevde at det ble litt mer arbeid med å lose kyr fra kalvingsbingen gjennom roboten og tilbake til kalvingsbingen når det var flere ku-kalv-par og flere kalvingsbinger i bruk over noe tid. De registrerte ikke utslag på feilmelking i roboten selv om kalvene diet ulikt på kjertlene. Det ble registrert lite melk på de kyrne som gikk med kalv. Kalvene brukte ikke mye tid i kalvegjemmet, men fant seg gjerne en plass å ligge ved hodet til kyrne.

Etter flytting til setra med melking i melkestall opplevde de utfordringer med melkinga. De merka tydelig at de kyrne som gikk med kalv var mer stressa. Det var mer problemer med påsett av melkeorganet og de sparka mer og flere hadde dårlig nedgiing. Samtidig var det fire av ti i gruppa med diekalv som var kviger og som aldri hadde vært på setra før. Dette kan forklare noe av utfordringene.

Hovedproblemet for bøndene slik de opplevde det var manglende nedgiing hos flere kyr, både den tida de gikk med kalv og i og etter separasjonen ved 7-9 uker. De opplevde også at det var mye stress

for kyrne under separasjonsperioden, observert ved mye rauting og at flere av kyrne gikk langs gjerdet og så etter kalvene.

Erfaringa fra drifta på denne gården er at de ikke opplever det som stress for kalven å bli tatt fra mora etter noen få timer, bare den får nok mat og har en tørr og god liggeplass. Mora kan raute en del også ved tidlig separasjon, men ved separasjonen på setra etter 9 uker, var det mange av kyrne som viste stress og mye rauting i flere dager. Nedgiinga var også dårlig hos en del kyr de første dagene etter separasjonen, og det ble brukt oxytocin i noen dager for å få i gang nedgiinga og på grunn av frykt for mastitt eller varig nedsatt melkeproduksjon. Flere av kyrne ble ikke drektige etter inseminering på setra, noe som trolig skyldtes at det var vanskelig å oppdage brunst og finne rett inseminasjonstidspunkt. Bonden valgte å slakte fire av kyrne fra gruppe 3-4 etter forsøket, av flere grunner, blant annet dårlig produksjon og jurhelse/mastitt. Tre av disse ble opplevd å ha problemer med nedgiinga og fikk flere behandlinger med oxytocin under forsøket. Fire kyr fra gruppe 1 og 2 ble også slakta etter forsøket, på grunn av manglende produksjon, dårlig jur eller andre årsaker, ikke relatert til forsøket.

Konklusjonen fra bøndene var at dersom de skulle fortsette med ku og kalv sammen, hadde det vært enklere med spredt kalving på grunn av plassen i fjøset. Noen kyr egner seg bedre til å gå med kalven enn andre, og de ville valgt ut slike til å gå med kalv på beite. De ville også valgt ut eldre kyr og ikke kviger til å gå sammen med kalv på beite.

Det viktigste er at nedgiinga fungerer også når kyrne går med kalven, sa en av bøndene: *«Det har ikke noe å si hvor mye kalven drikker av melk, for det blir jo til kjøtt, men hvis kua ikke gir ned melk er det noe annet»*. Da er det reint økonomisk tap og bonden opplevde manglende nedgiing som økt risiko for jurhelse og med frykt for mulig varig nedsatt produksjon.

De mente at det ville være mulig å gjennomføre ku-kalv sammen på beite på setra med litt tilrettelegging. Hvis de skulle fortsette, ville de hatt fast nettinggjerde mellom alle skiftene og gjennomført stripebeiting innenfor skiftene med en elektrisk tråd eller Nofence-klave på kyrne. Kalvene kunne da smette gjennom under tråden, men ville ikke komme seg ut av skiftet. De ville også hatt en samleplass for kalvene under melkinga og i nærheten av melkestallen, gjerne slik at kyrne kunne se kalven sin. Dette kunne muligens gjort kyrne mindre stressa og gitt bedre nedgiing av melka. Når det gjelder merarbeid, mente de at det enkleste hadde vært å la kalvene gå med mora til avvenning f.eks. ved 8 uker, og ikke planlegge tidligere separasjon og opplæring på melkefôringsautomat. Hvis kalvene ikke skulle over på annen melkefôring, kunne de også fortsette å gå sammen med kyrne, f.eks. med nose-flap for å hindre diing. De mente at et slikt driftsopplegg ville gitt mindre stress både for dyr og røktere.

Økonomi i driftsopplegg med ku og kalv sammen

Ut fra vårt forsøk på Bergtun gård har vi ikke materiale for å vurdere økonomien i driftsopplegg der ku og kalv går sammen i lengre tid på en måte som er relevant for andre gårdbrukere.

Investeringskostnadene for å tilrettelegge for ku -kalv-samvær inne i fjøset før beiteslipp for ca. 20 av total 80 kalvinger er marginale i dette fjøset, ca. 175 000 kr. (2022-kr), dersom en velger en rimelig løsning innenfor eksisterende bygningskropp. (se 3.1). For tilrettelegging på beite ville det kreves investeringer i fast gjerde med anslått kostnad på 450 000 kr (2022-kr). Det er mulig å få inntil 35%

investeringsstøtte for ominnredning i fjøs og tilrettelegging for beite. I denne vurderinga har vi satt avskrivninga til 15 år både på innredning og gjerde og rentekostnad til 4 %.

I vårt forsøksopplegg, med bruk av fersk melk til kalvene, beregner vi kostnader til melkefôring til kalvene med samme enhetspris for melka som ved leveranse til meieriet. Kalvene som gikk sammen med mor brukte 0,2 kg kraftfôr mindre per dag i 8 uker. Kalvene som gikk med mor har ikke fått økt tilvekst i forhold til de som fikk melk fra melkebar i vårt forsøk.

Arbeidskostnader kan bli marginalt høyere, forutsatt at en tilrettelegger beiteområdet med gjerde rundt. Veterinærkostnader anslår vi til å være like.

Oppsummert vil det koste denne bonden ca. 150 000 kr/år på å la ku og kalv gå sammen for 20 kyr, tilsvarende mellom 1/3 og 1/4 av besetninga (vårkalverne) og forutsatt 30% investeringsstøtte.

2.3 Digitale overvåkningssystemer

2.3.1 Hva kan vi få av informasjon om hvor dyra oppholder seg

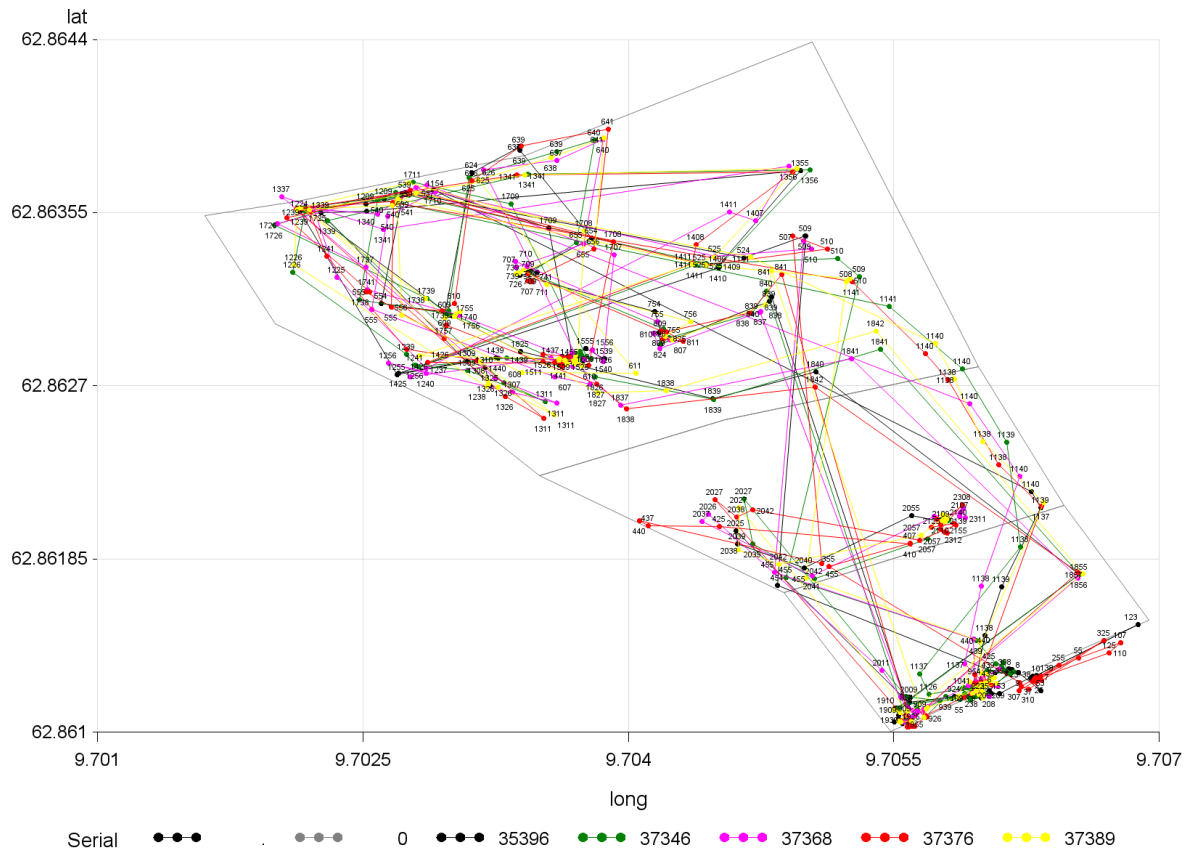
Individuelle posisjonslogger hos beitende storfe inneholder informasjon om dyras arealbruk og atferd. I beiteforsøket med ammetanter var vi spesielt interessert i å undersøke hvordan posisjonsdata kan brukes for å studere bevegelsesmønstre til egne kalver og fosterkalver. Videre var det et mål å finne ut hvordan en kan kombinere informasjon som ligger i posisjonsdata med informasjon fra akselerometerdata og andre kilder.

Figur 6 viser en skisse av tre beiteskifter (grå linje) med alle individposisjoner som ble logget den 15. juli 2020 i forsøket med ammetanter. Hvert individ har markør (kyr stor prikk og kalver liten prikk) og linje i egen farge samt klokkeslett for hver registrert posisjon. Drikkekar var plassert lengst sør på kartet. Posisjonen til de fem ammetantene er vist i figur 6, egne kalver i figur 7 og fosterkalver i figur 8. På dette tidspunktet var det bare to fosterkalver igjen på beitet. I figur 9 og 11 er det presentert posisjoner til en ku med egen kalv samt fosterkalv.

Storfe er flokkdyr og posisjonsloggen gjenspeiler dette tydelig, selv om kalver iblant har oppholdt seg et stykke unna kyrne. Ut ifra figurene er det ikke enkelt å avgjøre om egne kalver og fosterkalver beveger seg mye forskjellig fra mor/fostermor. Klaven registrerer posisjonen oftere når dyret er i bevegelse enn når det er i ro og dermed er det ikke mulig å måle avstanden mellom individer ved samme tidspunkt direkte og uten interpolering.

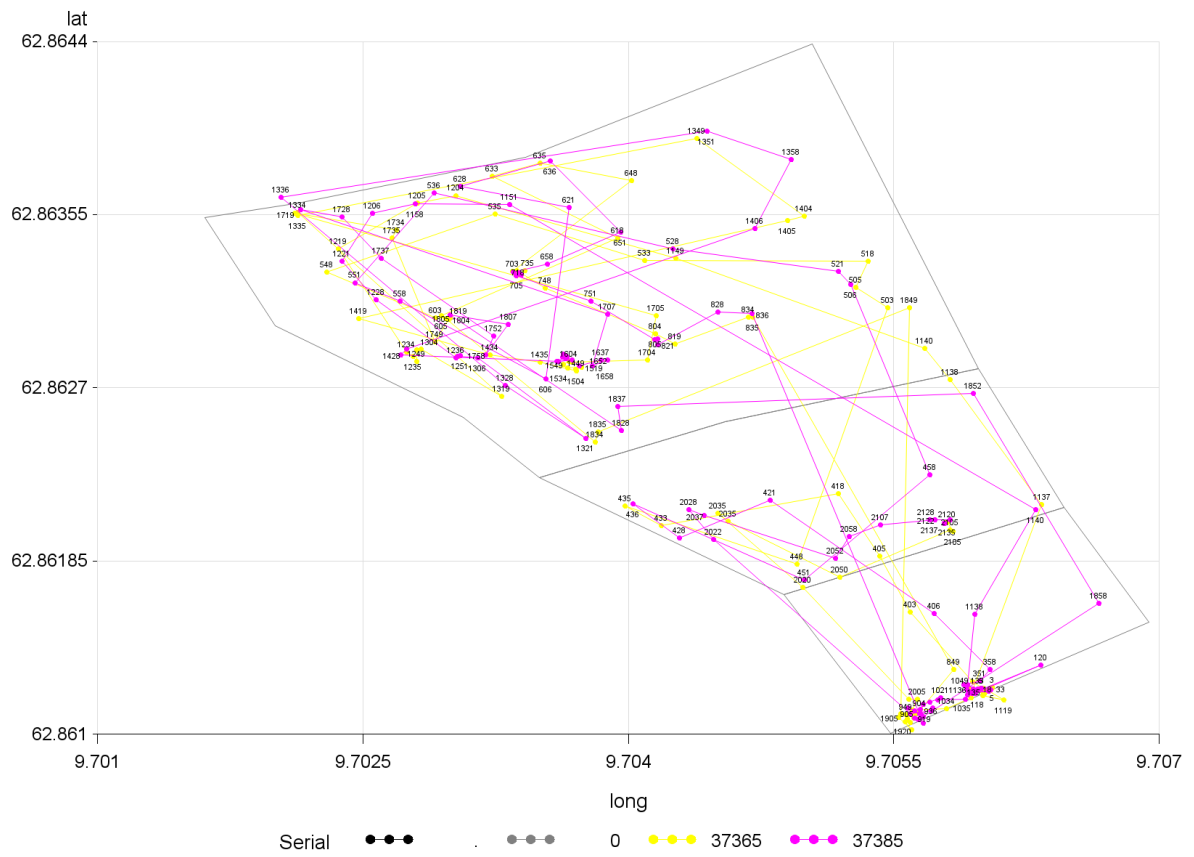
Loggen viser at en av kuene har besøkt drikkekarret tre ganger i løpet av dagen og det har tilsynelatende vært flere runder med beiting og hvile. Det er mulig at en kan skille mellom drøvtygging og beiting når en studerer akselerometerdata for aktuelle tidspunkt. Tidspunkt for diing er ikke mulig å lese i figurene, men en kan merke seg situasjoner der ku og kalv/er var samlet og undersøke akselerometerdata fra ku og kalv nærmere.

Dersom en lager et vegetasjonskart over beitet, kan en sammenligne dyrenes bevegelse i forhold til hvor beiteressursene er på et gitt tidspunkt.

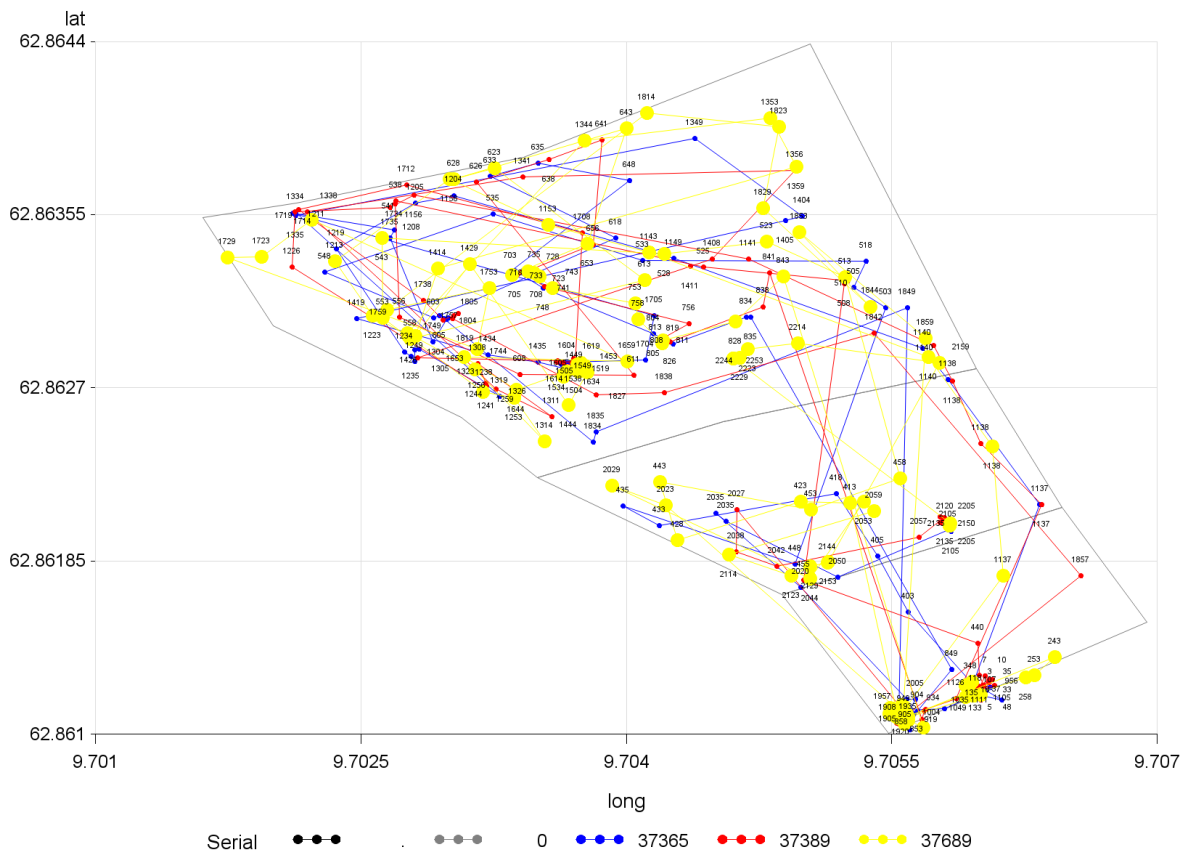


Figur 7. Oversikt over bevegelse til fem egne kalver – 15.juli.

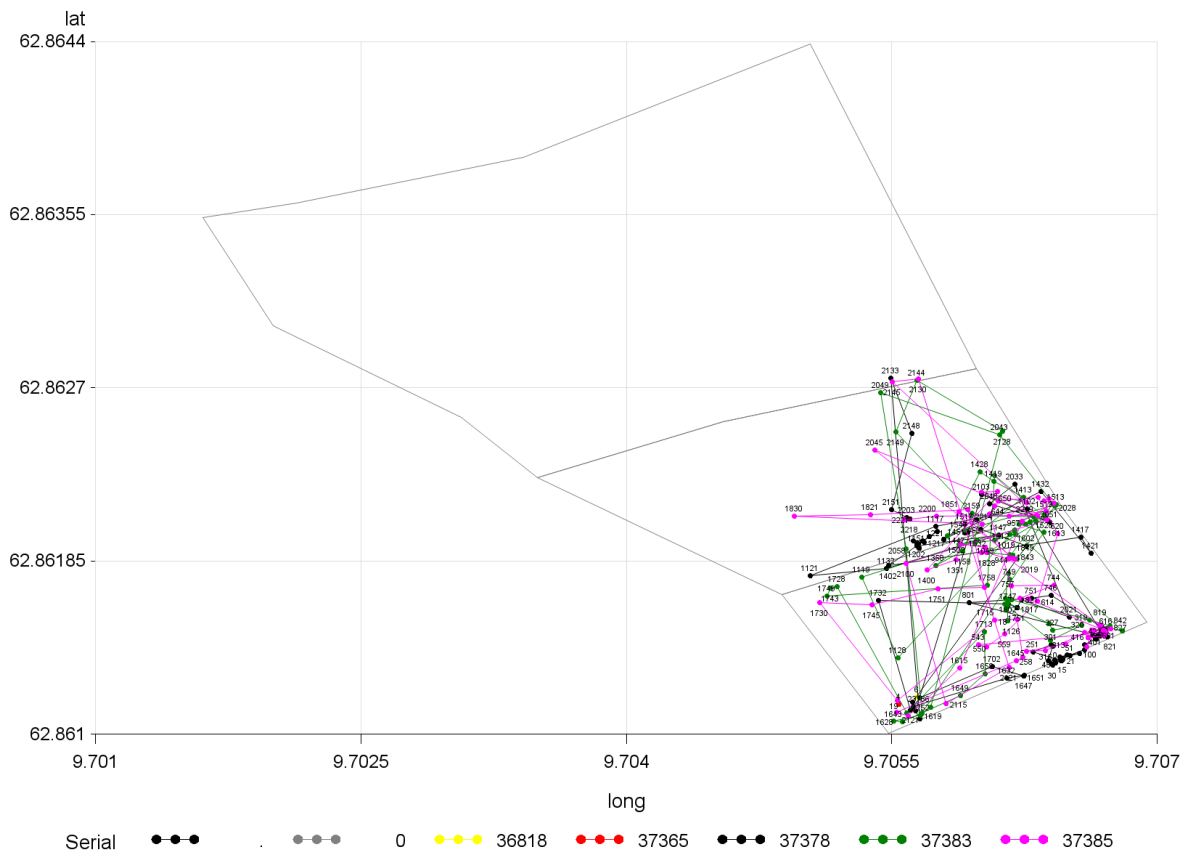
mat e kyr.



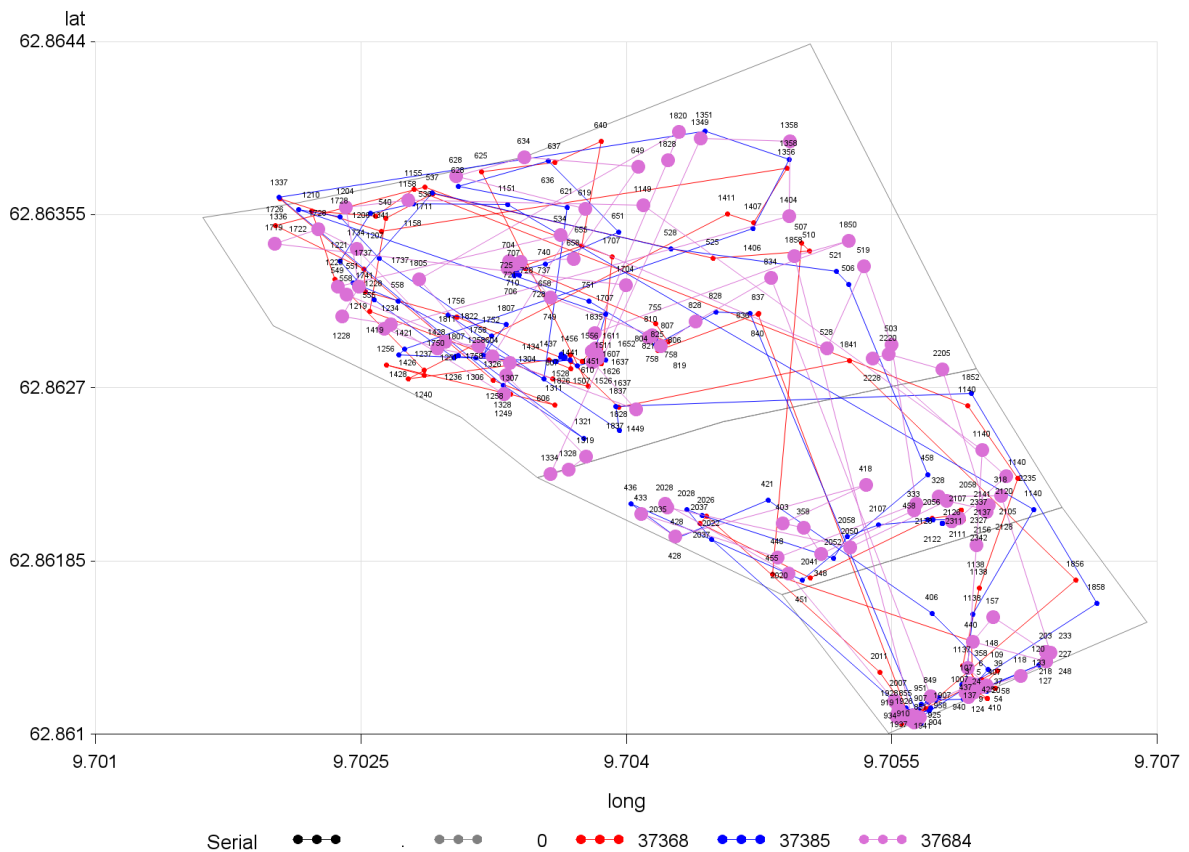
Figur 8. Oversikt over bevegelse til 2 fosterkalver 15.juli.



Figur 9. Oversikt over bevegelse til gul ku med egen kalv og fosterkalv 15.juli. Egen kalv rød, fosterkalv blå.



Figur 10. Oversikt over bevegelse til fem fosterkalver 1.juli.



Figur 11. Oversikt over rosa ku med egen kalv og fosterkalv 15.juli. Egen kalv rød, fosterkalv blå.

2.3.2 Hva kan vi få av informasjon om atferd hos dyra fra akselerometeret?

Maskinlære for aktivitetsovervåking

Disse metodene baserer seg på å bruke deler av datagrunnlaget til å «lære opp» maskinlæringsalgoritmene til hva som er karakteristisk med data fra de forskjellige aktivitetstilstandene. Det vil si at deler av datagrunnlaget må brukes til «treningsdata», og vi må deretter teste algoritmene på andre deler av datasettet. Vi kan der sammenligne «fasiten» fra aktivitetsloggen med prediksjonene fra maskinlæringsmodellen, og se hvor godt de samsvarer.

Databehandling - Fra rådata til annoterte treningsdata

Analysen baserer seg på å bruke akselerometerdata fra de ulike tidsrommene og aggregere opp data i 10-sekunds bolker. Man gjør deretter en signalanalyse på dette tidsrommet, der man beregner diverse statistiske egenskaper.

Man står da igjen med aggregerte datasett, der hvert datapunkt representerer 10 sekunder. Hvert datapunkt merkes deretter med en «aktivitetstilstand», henholdsvis «Hvile=0», «Annet=1», «Beiting=2» og «Diing=3».

Analyse av aktivitetsmønster for ku

Treningsdata:

Det er viktig at treningsdata representerer alle de aktivitetstilstandene man vil kunne skille mellom. For «Ku» er derfor brukt dataene fra «Rosa Ku» den 17/7, som inneholder eksempler på både «hvile», «beiting» og «annet». Totalt er det her snakk om ca. 3 timer med data. Dette er et noe begrenset datagrunnlag for denne type analyse.

Testdata:

Som testdata er brukt data fra henholdsvis «Rosa Ku» den 23/8, samt «Hvit Ku» fra 23/8. Man får da verifisert resultatene både for den kuen modellen er trent på, samt sett på overføringsverdien/likheten for aktivitetsdata fra en ku til en annen. Dette er et viktig punkt, da det å måtte definere en egen modell for hver enkelt ku ikke vil være gjennomførbart i praksis.

Resultater:

Kun ut fra akselerometerdata virker det dessverre vanskelig å skille mellom «beiting» og eventuelle andre aktive tilstander der kuen går/beveger seg. Forskjellige metoder/modeller er testet, men ingen av de har lyktes i særlig grad. I aktivitetsloggen er det mange vekslinger mellom «beiter slutt» og «beiter start», men hva som skjer i periodene mellom her er litt uvisst og variabelt. For eksempel, går litt rundt, drikker litt, etc. Å skille disse aktivitetene fra beiting virker ikke mulig basert på nåværende datagrunnlag.

Basert på dette er det fokusert på å skille «aktiv tilstand» og «hvile» (der «aktiv tilstand» inkluderer både beiting, drikking og eventuelt andre typer bevegelse som ikke er indikert i aktivitetsloggen). Hvis man kan gjøre en antagelse om at beiting utgjør mesteparten av «aktiv tilstand», vil det gi et ok estimat.

Modellen vil derfor her kun predikere sannsynligheten for «aktiv» vs. «hvile», og man kan så sammenligne dette med fasiten ut fra aktivitetsloggen. Resultatene fra denne analysen er illustrert i figurene «[Test_set_RosaKu_Binary_Activity.html](#)» og «[Test_set_HvitKu_Binary_Activity.html](#)». I figurene ser man to prediksjonskurver, hhv. «Predicted_prob_active_ANN» og «Predicted_prob_active_ANN_rolling» (se vedlegg 1). Forskjellen her er at sistnevnte representerer et glidende gjennomsnitt over 1 minutt beregnet fra dataene i førstnevnte. Dette er et forsøk på å minimere effektene av støy og kortvarige endringer i prediksjonene, men med den ulempen at man ikke vil kunne plukke opp like hurtige endringer i aktivitetstilstand.

Man ser et greit samsvar mellom endring i aktivitetsmønster og prediksjonene fra maskinlæringsmodellen, særlig for tilstanden «Hvile» som ganske naturlig er den som skiller seg mest fra de øvrige.

Analyse av aktivitetsmønster, kalv

Prediksjonsmodeller for kalv:

Sammenlignet med modellen for Ku, er her brukt forskjellige datasett for to separate modeller (en for hvit kalv og en annen for rosa kalv). Dette er for å best mulig kunne benytte et begrenset datagrunnlag for å verifisere om man kan skille «diing» fra annen oppførsel.

Treningsdata: Hvit kalv

Som treningsdata for disse modellene er brukt annoterte data fra «rosa kalv» fra både morgen og ettermiddag den 24/8, da disse inneholder eksempler på alle aktivitetstilstandene.

Det er her definert to modeller: **Modell 1** predikerer sannsynlighet for «aktiv tilstand» på samme måte som de tidligere modellene for Ku, mens **Modell 2** predikerer tilsvarende sannsynlighet for «diing».

Testdata: Hvit kalv

Som testdata er brukt data fra «hvit kalv» den 23/8. Disse dataene inneholder kun tilstandene «beite», «annet» og «diing», men ikke «hvile».

Resultater: Hvit kalv

Modell 1, for aktivitet angir sannsynligheten for «aktiv tilstand». Ut fra både prediksjon og fasit fra aktivitetsloggen er kalven stort sett aktiv i hele tidsrommet (med litt forskjellige aktivitetstilstander).

Modell 2, for diing angir sannsynligheten for at kalven dier. Her ser vi at det er en del støy i prediksjonene, men det er samtidig en tydelig økning i sannsynligheten for «diing» i det tidsrommet kalven faktisk dier. Med tanke på det begrensede datagrunnlaget er dette lovende indikasjoner på at man faktisk kan skille «diing» fra øvrige aktiviteter som for eksempel «beiting» og «annet». Men, for mer robuste prediksjoner som tydeligere kan skille mellom disse aktivitetene, er man avhengig av et større og bedre datagrunnlag.

Treningsdata: Rosa Kalv

Her er benyttet data fra rosa kalv på morgenen 24/8 samt data fra hvit kalv 23/8. Disse dataene inneholder kun eksempler for aktivitetstilstandene «beite», «annet» og «diing» men ikke «hvile». Siden «hvile» ikke er representert i treningsdataene, kan man kun sette opp en modell som predikerer sannsynlighet for «diing» i dette tilfellet.

Testdata: Rosa kalv

Som testdata er brukt data for rosa kalv fra ettermiddagen 24/8.

Resultater: Rosa kalv

Det er også her en del støy i prediksjonene, men det er en tydelig økning i sannsynligheten for «diing» i de tidsrommene kalven faktisk dier. Det er også en tydelig økning i prediksjonene ca. kl. 11.06, men ut fra aktivitetsloggen ser vi ingen umiddelbar forklaring på dette.

Oppsummering

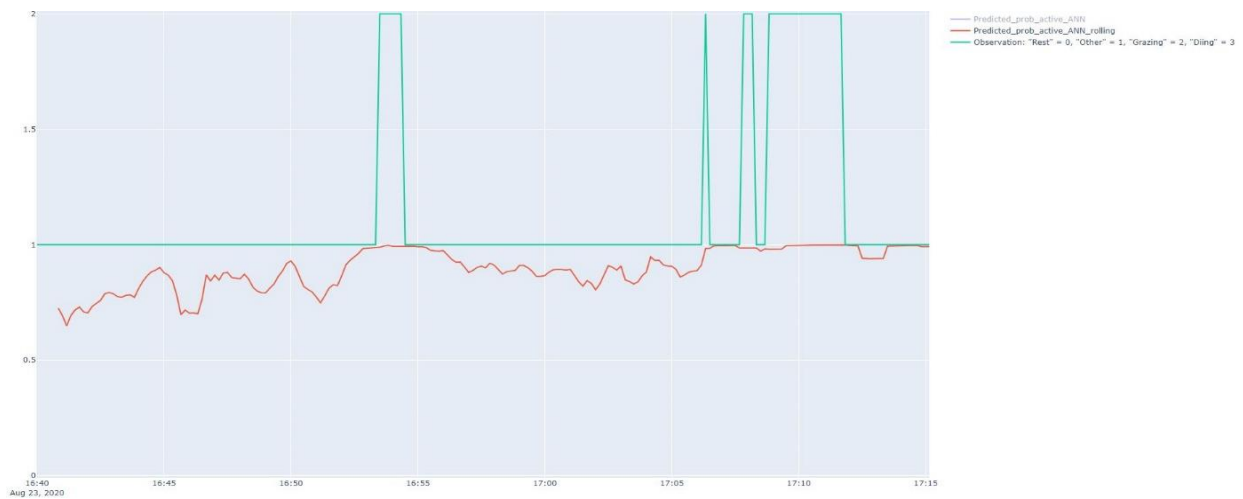
Både for ku/kalv ser det ut som det er utfordrende å skille mellom ulike typer aktivitet som er relativt like, spesielt siden kategorien «annet» har såpass mye overlapp med blant annet «beiting». Men, det positive er at man relativt pålitelig kan skille mellom «aktiv» og «passiv» tilstand.

For «diing» er det lovende indikasjoner på at man kan skille denne tilstanden fra de øvrige aktive tilstandene. Men, for å få mer robuste prediksjoner må man nok uansett ha et større/bedre datagrunnlag. Dette gjelder både mer data for å trene opp modellene, men også for å få verifisert og kvalitetssikret prediksjonene grundigere mot reelle observasjoner.

I ku-kalv-forsøket som ble gjennomført i 2021 utstyrte vi 20 kyr og 20 kalver med Nofence-klaven og samla inn både posisjonsdata og akselerometerdata over lengre tid samt gjorde manuelle direkte atferdsregistreringer over 8 timer/dag på hver gruppe ved beiteslipp og i uke 3, 6 og 9. Dette gir en stor mengde data som krever en omfattende analyse før vi kan trekke konklusjoner. Masterstudenter ved NMBU, Fakultet for realfag og teknologi, er påkoblet prosjektet og vil bidra med analysene for videre utvikling og verifisering av modellene.



Figur 12. Akselerometerdata viser aktivitet (rød linje) og manuelle atferdsregistreringer (grønn linje).

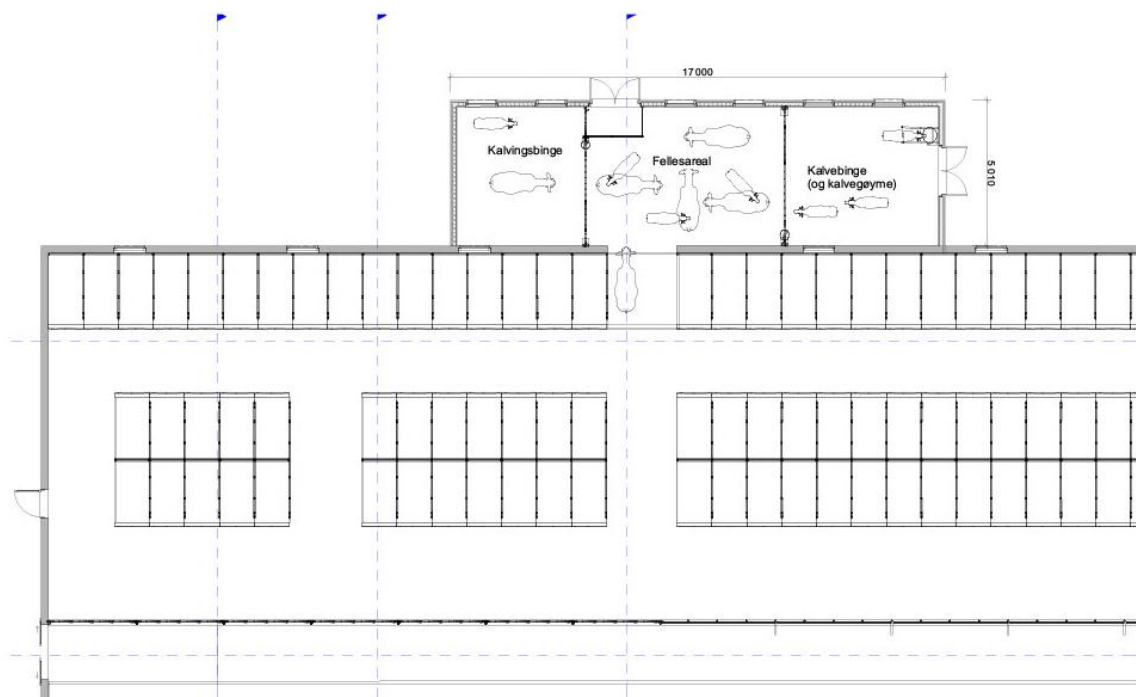


Figur 13. Akselerometerdata viser aktivitet i dieperiode (rød linje) og manuelle atferdsregistreringer av diing (grønn linje).

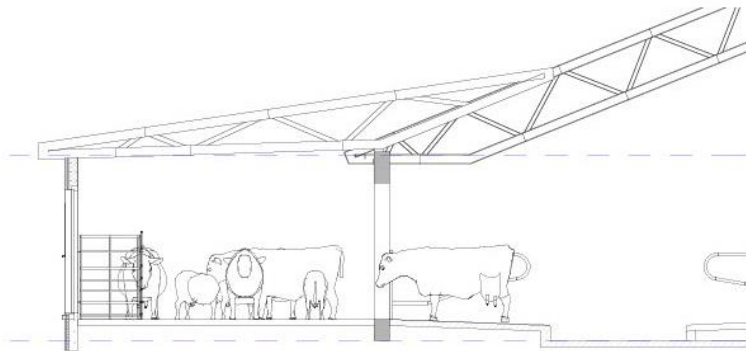
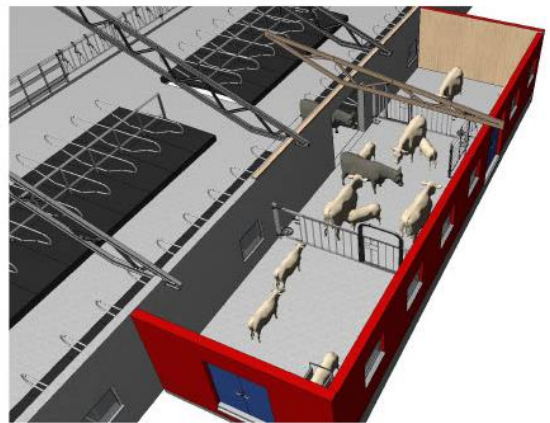
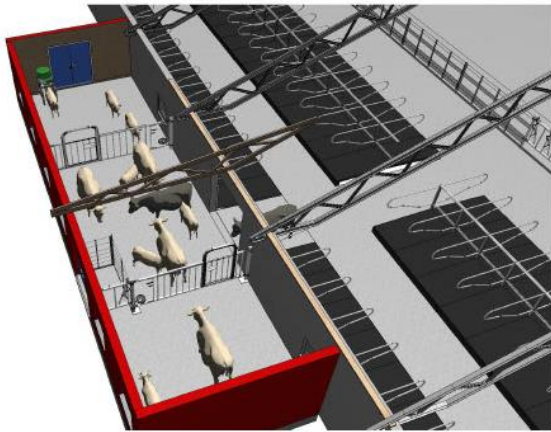
3 Praktiske fjøsløsninger for ku og kalv sammen

3.1 Eksempel 1

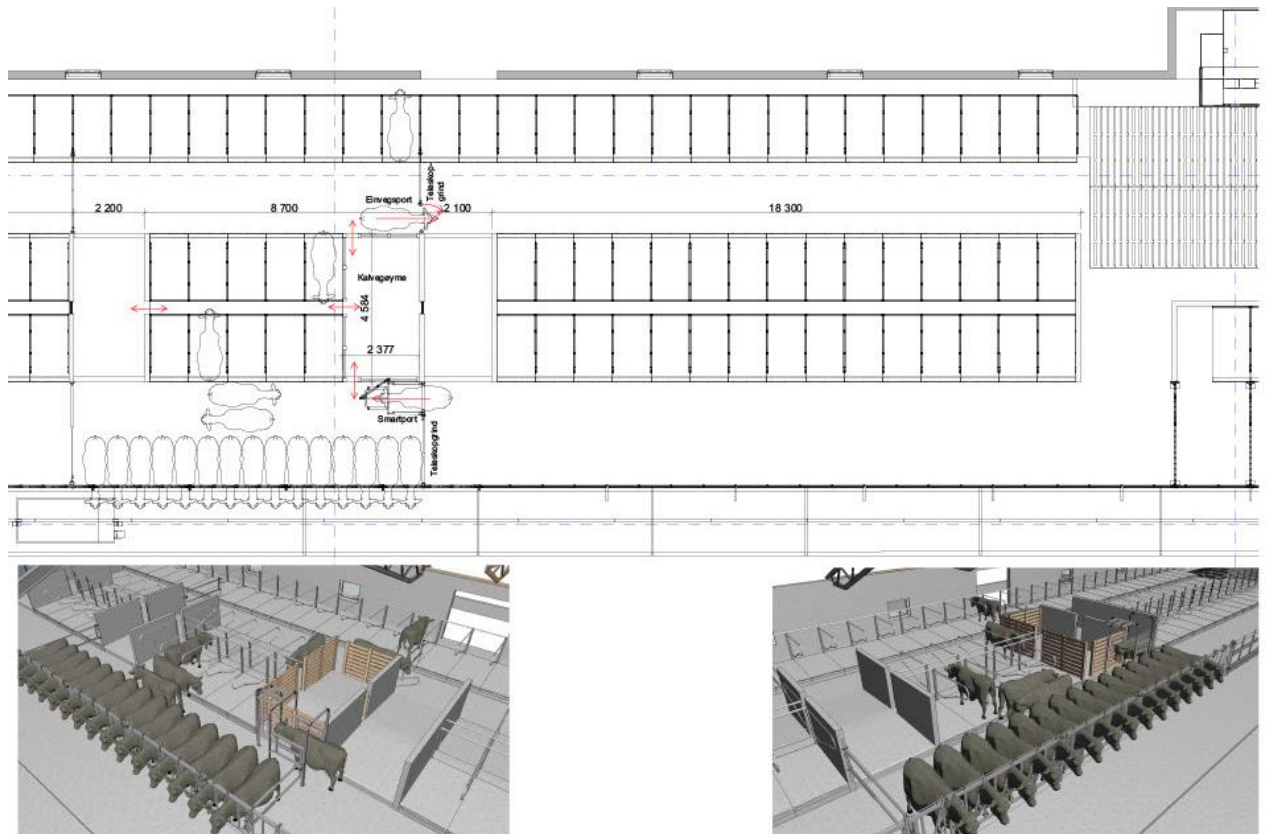
I dette fjøset har vi planlagt to ulike løsninger med kostnadsoverslag av velferdsavdeling og kalvegjemme for at ku og kalv skal kunne gå sammen, hvis de ønsker å fortsette med det. Den ene løsningen er et påbygg på eksisterende fjøs på 54 m², tilrettelagt som et fellesareal for ku og kalv, kostnadsregna til 720 000 kr (2020-kr). Det andre forslaget er en enkel ominnredning med kalvegjemme innenfor eksisterende areal og har en kostnad på 145 000 kr (2020-kr.) Prisen er entreprenørkostnad, uten egeninnsats og uten mva.



Bilde 5. Planløsning for påbygg med ku-kalv-avdeling. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 6. 3D-tegning av påbygg.



Bilde 7. Planløsning og 3D-tegning av løsning for ku-kalv-samvær innenfor eksisterende bygning. Bjørn Steinar Skarbø.

3.2 Eksempel 2

Dette er en driftsbygning for melkeku med en noe spesiell utforming. Rommet for melkekyrne er sirkelforma med liggebåser langs ytterveggen og fôrbrett i midten. Denne utforminga gir et noe redusert gangareal enn tilfelle ville vært med ei rektangulær utforming. Til gjengjeld er det en utvendig overbygd «veranda» som dyra har tilgang til hele året.

Fjøset har ellers tosidig v-forma melkestall.

Rom for kalver, føde-/ sykebinge og ungdyr er plassert i et rektangulært utforma tilbygg til det runde melkekufjøset. Bingene for kalver og ungdyr har også tilgang til luftegård på utsida. Fôrsentral og birom ligger i dette tilbygget. I etasjen over er møterom med utsikt til dyreromma.

Vi har her valgt en løsning der en bygger et nytt fellesareal for ku og kalv sammen bak føde- og sykebingene. Dette arealet henger da sammen med en seksjon i fjøset der kyr med kalv kan være fraskilt fra resten av kuflokken. En av kalvebingene fungerer som kalvegjemme for kalv som går sammen med kyrne. I tillegg har ku og kalv tilgang til en egen fraskilt del av lufteverandaen.

Når kyr som går i lag med kalv skal melkes, kan de føres over til melkestallen på to måter.

De kan føres via utvendig lufteveranda til melkestallen som ligger på den andre siden av fôrbrettet.

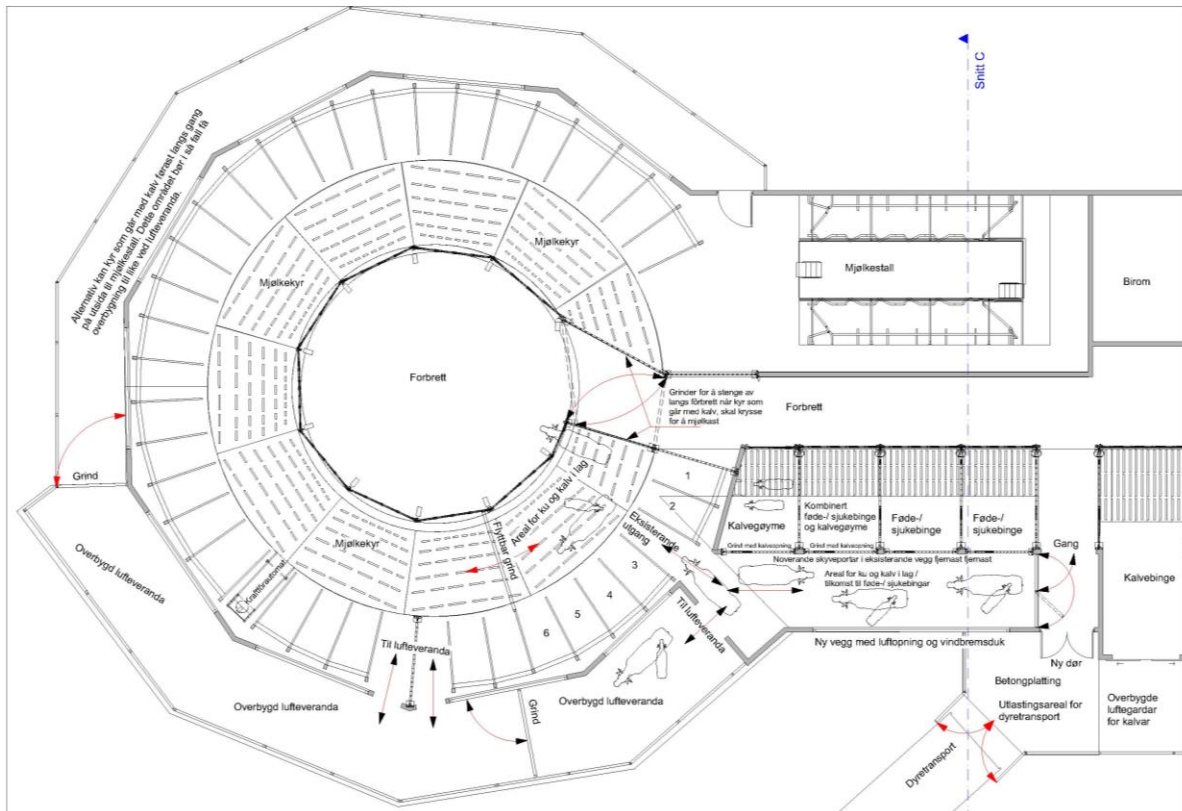
Et annet alternativ kan være å la disse kyrne krysse fôrbrettet ved hjelp av grinder som holder dyra på rett plass når de passerer.

I begge tilfeller vil det være slik at kyr som går med kalv blir melka for seg og resten av kuflokken for seg.

Arbeidsmessig vil det gå med mer tid til melking da det er to kuflokker som må håndteres hver for seg og en må regne med at det ikke blir like effektivt som når hele kuflokken kan melkes under ett. I tillegg får en merhåndtering av dyra og må i større omfang gå inn til og mellom dyra, noe som kan utgjøre en sikkerhetsrisiko.

Dersom dyra skal krysse fôrbrettet for å komme inn i melkestallen blir det ekstra arbeid med ekstra reinhold av fôrbrettet.

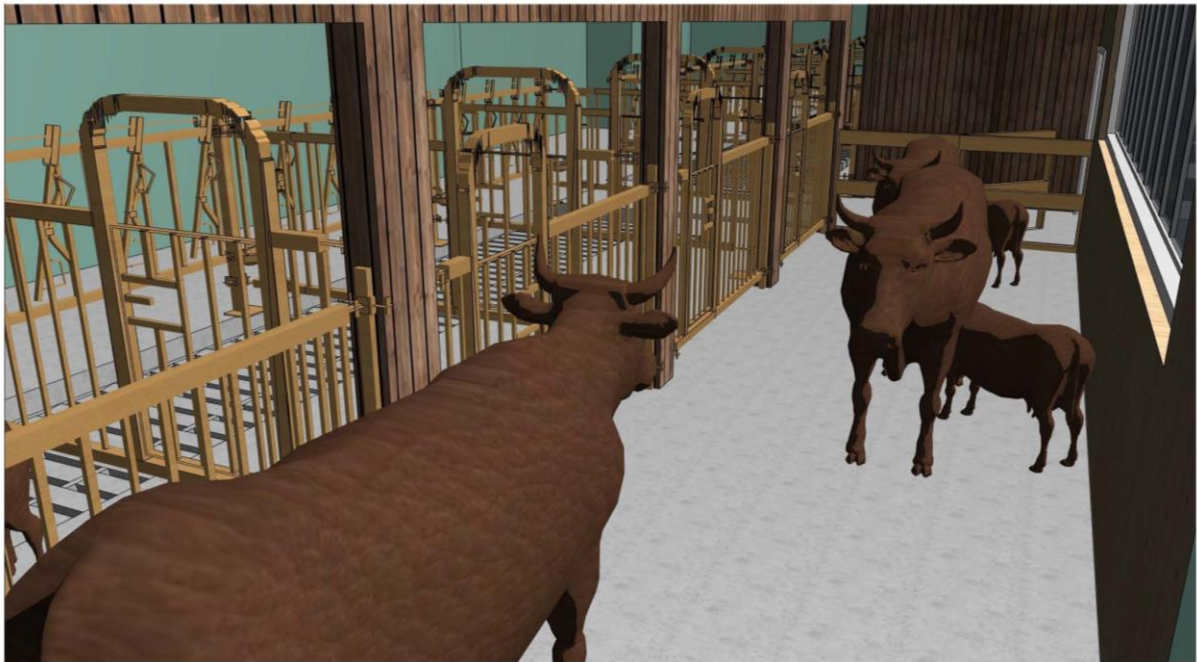
Kostnaden med ombygginga er beregna til kr. 226 000 eks.mva.



Bilde 7. Planløsning for ominnredning og påbygg for ku-kalv-samvær. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 8. 3D-tegning av løsning for ku-kalv-samvær, fellesområde inne i fjøset. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 9 & 10. 3D-tegninger av påbygd areal for ku og kalv. Bjørn Steinar Skarbø.

3.3 Eksempel 3

Dette er et større relativt nybygd løsdriftsfjøs med melkerobot. Her er det et større dypstrøareal som kan brukes både til areal for sinkyr, føde- og sykeplass, til kalver eller til ku og kalv i lag. Det er grusdekke og ikke betongdekke i bunnen av dypstrøbingen. Som dypstrø brukes halm, men flis kan også være aktuelt, for eksempel er det et større sagbruk i nærheten som kan levere flis.

Mellom dypstrøarealet og fôrbrettet er det en flytekanal med spalเต็ดekke for gjødsel, og denne fortsetter gjennom avdelinga for melkekyr. Det er trapp opp fra dypstrøarealet til spalเต็ดekket på toppen av flytekanalen.

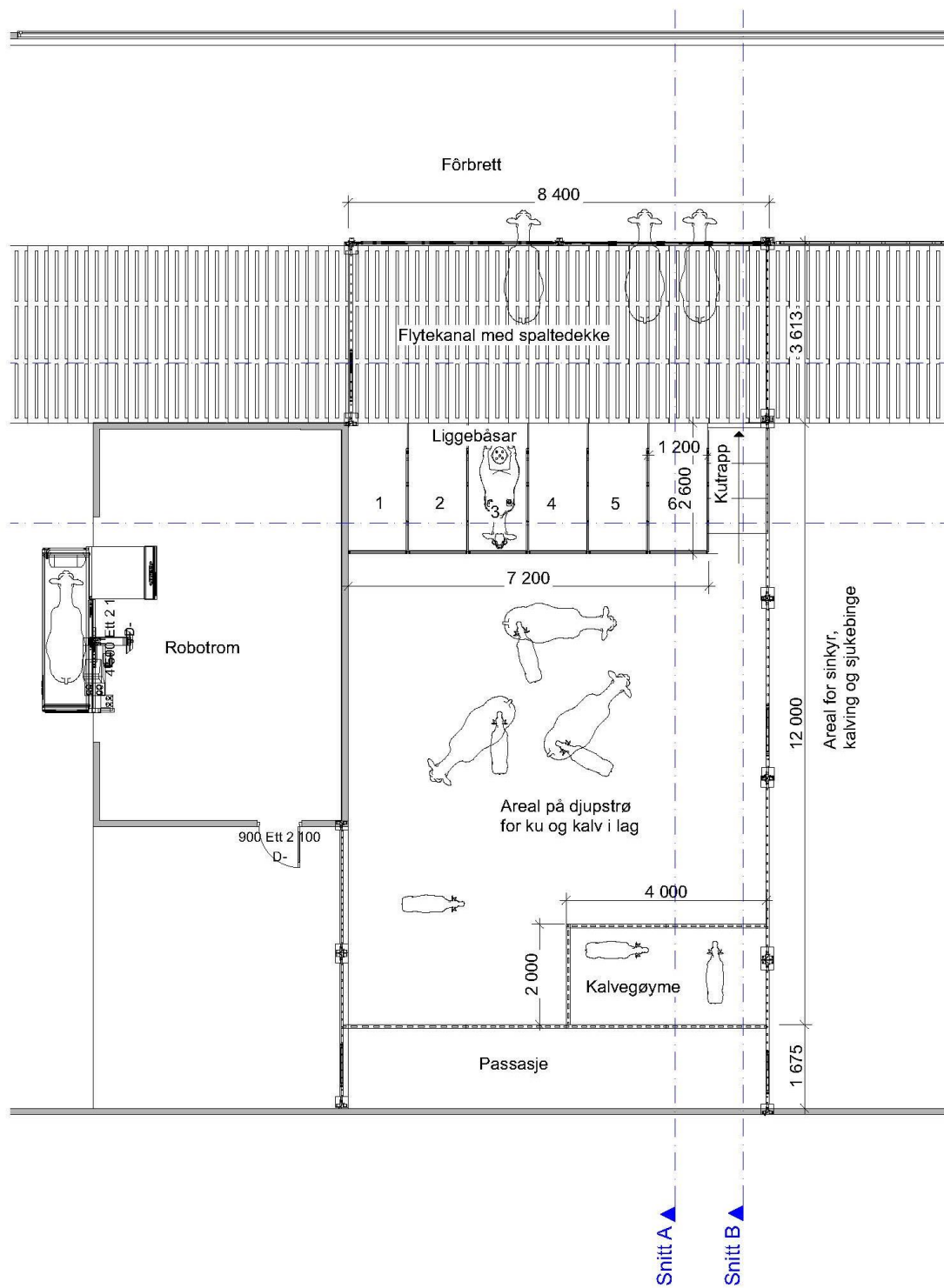
Dypstrøarealet ligger på motsatt side av «huset» for melkerobotsen. Det kreves ingen vesentlige ombygginger for at kyr som går i dypstrøarealet skal kunne komme inn til mjølkerobotsen.

Med et driftsopplegg for ku og kalv i lag der de går sammen ca. en måned, kan det passe med plass for 6 kyr med kalv. Dypstrøarealet deles da i to, slik at ca. halvparten brukes til dette formålet og som fellesområde for ku og kalv sammen. Kyrne har også da liggeplass på båser med tilgang fra spalเต็ดekket over flytekanalen i tillegg til at de kan ligge i dypstrøet.

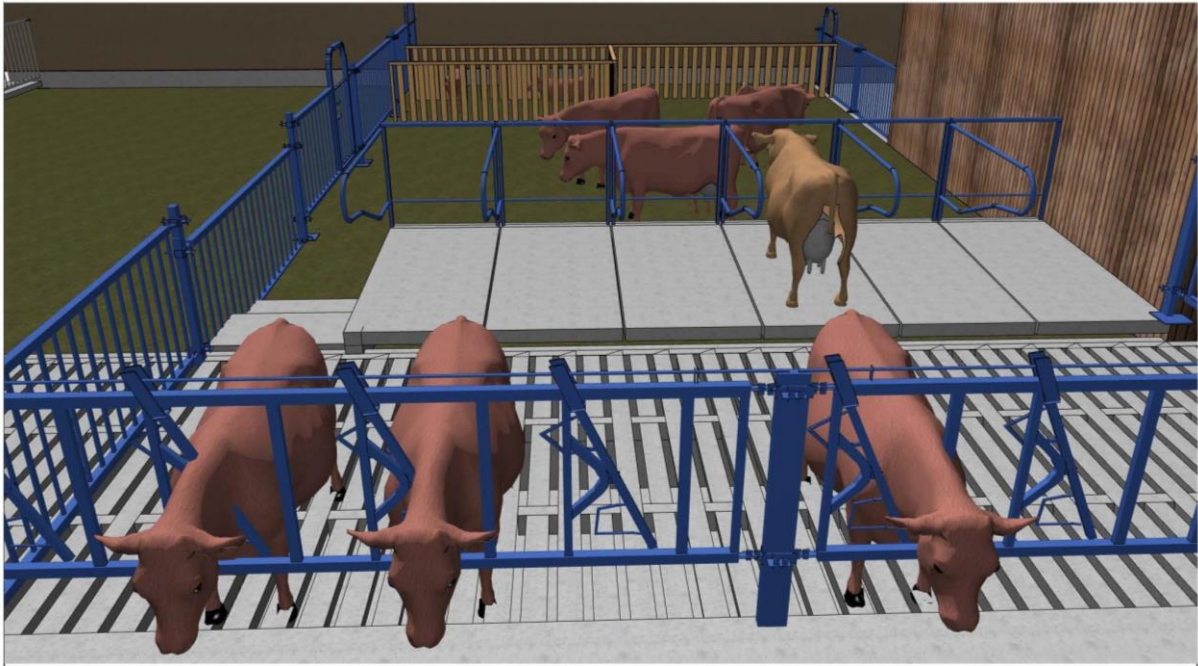
Bak i bingen kan en sette opp et enkelt kalvegjemme der bare kalvene har tilgang.

I og med at det er rikelig areal, kan resten av bingen brukes til andre formål.

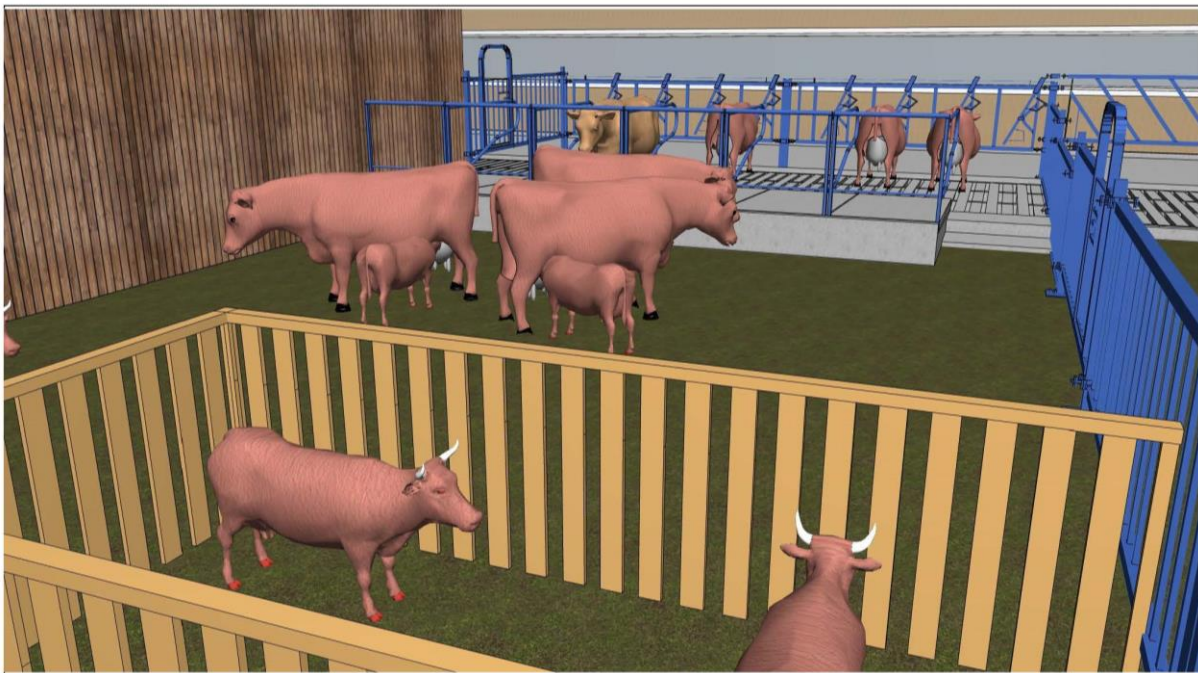
Kostnaden med denne ombygginga er stipulert til kr 178 000, eks. mva. (2022-kr).



Bilde 11. Planløsning for ku-kalv-samvær i bing med dypstrø. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 12. 3D-tegning fra løsningen med dypstrøbinge, sett fra eteplass for kyrne og mot liggepaller og dypstrøbinge. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 13. 3D-tegning. Ku og kalv sammen på dypstrø-areal. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 14. 3D-tegning. Ku og kalv sammen på dypstrø-areal. Bjørn Steinar Skarbø.

3.4 Eksempel 4

Dette er et båsfjøs bygd på slutten av 1970-talet. Opprinnelig med plass til 19 melkekyr og fire kviger. Her er det utarbeidet en plan for ombygging til løsdrift og med det også tilrettelegging for at ku og kalv kan gå i lag. Kostnad for ombygging til løsdrift og fabrikkoverhalt melkerobot kommer på 2,9 mill.kr., eks. Mva. Ekstra kostnad for tilrettelegging for ku og kalv utgjør. Ca. 75 000 kr.

Kutalet på denne gården er slik at en må være nøktern med kostnadene for ombygging til løsdrift. En har likevel lagt opp til bruk av melkerobot. Dels på grunn av at det er brukte roboter å få kjøpt til en vesentlig lavere pris enn nye; samt at en robot krever mindre bygningsareal enn en melkestall.

Planen omfatter ei utviding av bredden på fjøsbygget på den ene sida med ca. 3,30 meter for å gi plass til liggebåser til kyrne. Her tenker en seg ei ekstra utviding foran båsfrentene på ca. 0,50 meter for å gi plass for kalver som går sammen med mora. Erfaring viser at kalver trives best når det er slik tilrettelagt at de får plass ved hodet til mora.

Dagens kalveavdeling blir i dette forlaget også benytta til areal for melkeku.

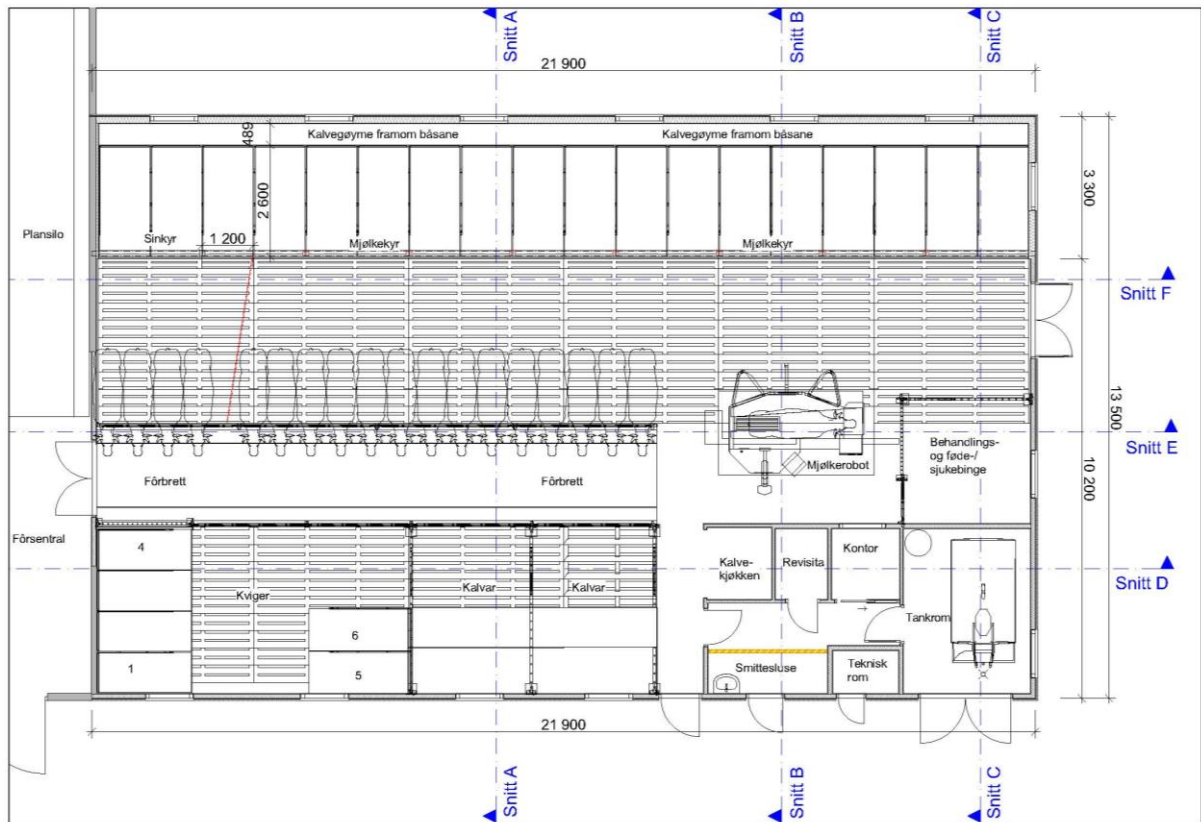
I det som i dag er båsåreal, rister og bakgang, skjærer en hull i betongdekket og erstatter det med spalteplank.

Det samme gjør en på den andre sida av fôrbrettet, der det blir plass for kviger og kalver/ungdyr under 1 år.

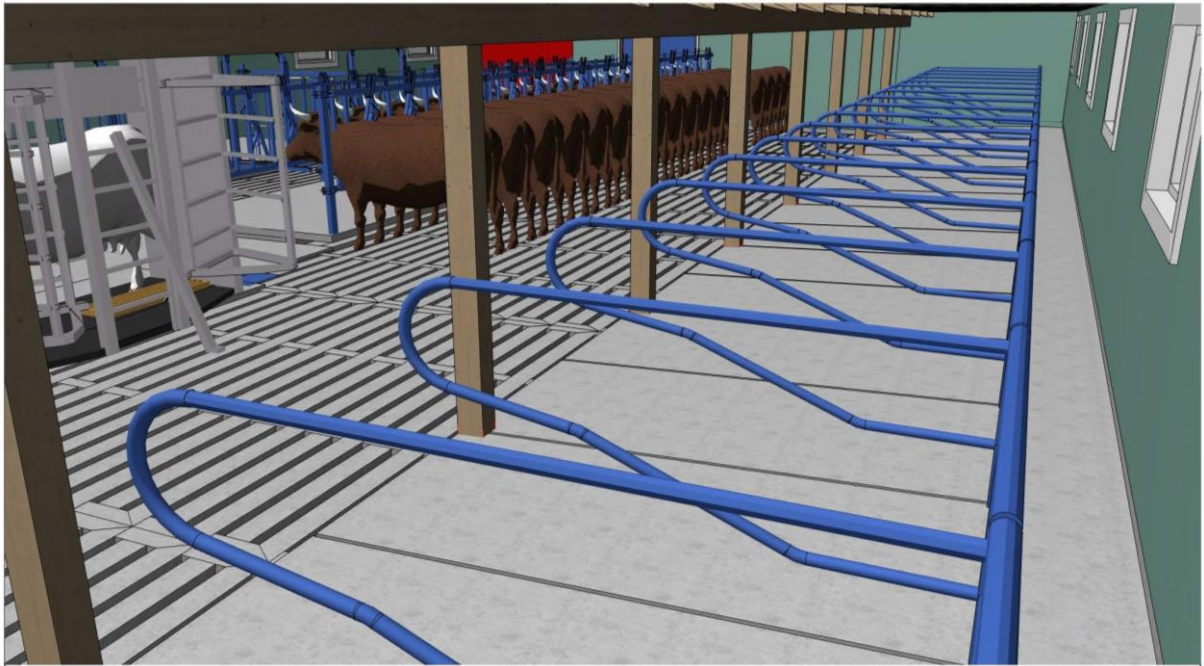
Generelt er det knapt med plass slik arealet er planlagt, men det er plass for rekruttering av melkeproduksjonsdyr og framfôring av noen kalver utover det fram til ca. 1 års alder. Løsningen medfører dermed et vesentlig salg av kalver. Skal en fôre fram flere av- eller alle kalvene som blir fødd på gården, trenger en mer fjøsareal. Dersom brukeren velger å ikke nytte plansiloene i bygget til

fôrkonservering, kan disse bygges om til framfôring av ungdyr. Det kan også lages enkle løsninger med kalvhytter for ungdyra om ønskelig.

Biromsavdelinga blir bygd om for å gi plass til utstyr og installasjoner knytt til drift med melkerobot. I tillegg er det laga plass til et kalvekjøkken. Det er også plass til ei enkel smittesluse.



Bilde 15. Plantegning for ombygging av båsfjøs til løsdrift med ku-kalv-samvær. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 16. 3D-tegning fra liggebåsene for melkeku, med plass til kalver foran hodet på kyrne. Bjørn Steinar Skarbø.



Bilde 17. 3D-tegning, sett fra liggebåsene mot melkeroboten. Bjørn Steinar Skarbø.

4 Hvordan kan vi vurdere dyrevelferd i ulike systemer?

Dyrevelferd måles og vurderes gjennom ulike indikatorer. Det mest anerkjente kriteriesettet i dag er det som er utviklet gjennom Welfare Quality-systemet (Welfare Quality® Assessment protocol for cattle). Gjennom dette detaljerte kriteriesettet vurderes, blant annet, ernæringstilstand både individuelt og for hele besetninga, reinhet, tilgang til drikkevann, liggekomfort, tilgang til uteareal, halthet, sår, håravfall, hoste og respirasjon, flytninger fra øyne, nese, diaré, celletall i melk, antall dyr som trenger fødselshjelp, dødelighet i besetninga, eventuell halekupering, bruk av medisiner, bruk av bedøvelse ved inngrep og ulike atferdsobservasjoner, særlig hvordan dyra opptrer i forhold til hverandre og i forhold til mennesker.

Etter som dyrevelferd er sammensatt av så mange og ulike kriterier, er forskninga på jakt etter metoder som i noen grad kan fange opp flere kriterier. Smerte, frykt og sykdom påfører dyret stress og aktiverer produksjonen av adrenalin og kortisol i binyrene. Kortisolnivået kan måles i blod, i spytt og andre kroppsvæsker og er en indikator på akutt stress hos dyret. Kortisol skiller ut i avføring og avleires i hårstrå, og nivået der gjenspeiler i større grad mer langvarig stress. I dette prosjektet har vi fått mulighet til å undersøke om kortisol i hår fra storfe, både ku og kalv, kan si noe om stress knytta til separasjonstidspunkt og separasjonsmetoder eller andre stressfaktorer hos ku og kalv.

4.1 Materiale, metode og resultater fra kortisolmålinger i hår fra forsøk med ulike metoder for å skille ku og kalv

Materiale og metode – Separasjon av ku og kalv

I et stort forsøk gjennomført i Wageningen ble det brukt ulike metoder for å skille ku og kalv fra hverandre. Alle dyra var av Holstein-Friesian rase. Det var bare kvigekalver og de hadde lik oppstalling bortsett fra selve separasjonsmetoden. Separasjonsmetodene var full kontakt inkludert diing og separasjon før avvenning med fenceline, full kontakt men redusert diing ved bruk av nose-flap fra dag 56, og ulike metoder hvor kalven og kua hadde kontakt med og uten diing deler av døgnet (Wenker 2022). Kortisol ble målt i hårprøver fra både ku og kalv ved fødsel [tid D0], i uke 3 [tid D21], i uke 8 [tid 56] og i uke 12 [tid D84] og angitt i ng/g. For kalvedataene angir tidspunktene da kalvens alder, for kudataene angir tidspunktene tid etter fødsel.

Separasjon av ku og kalv ble gjennomført ved dag 49 – 56. Det betyr at eventuelle forskjeller i kortisolverdier mellom de ulike separasjonsmetodene eventuelt bare bør gjenspeile seg i målingene fra D84 (Stalder & Kirschbaum 2012; Burnett m.fl. 2014; Montillo m.fl. 2014). Det ble brukt 8 separasjonsmetoder [behandlinger], og analysert til sammen 170 prøver.

Helsetilstanden hos kalvene er målt etter en protokoll av Renaud m.fl. (2018), med score fra 1 til 4.

Materiale og metode – Hårprøver og kortisolekstraksjon

Hår ble klipt på et 5x5 cm stort område på halen, og det samme området ble klipt ved hvert prøveuttak. Hårprøvene ble lagret i plastposer ved romtemperatur fra prøveuttak til de ble analysert.

Bearbeiding av hårprøvene ble utført på følgende måte:

- Hårprøvene ble vaska og avfettet med 5 ml n-hexane/isopropanol.
- Prøvene ble tørket og klipt i små biter på 1-2 mm.
- Individuelle prøver på 100 mg ble malt ved 30Hz med 3 mm kniver i 5 minutter ved bruk av TissueLyserII (Qiagen).
- Den oppmalte prøven ble plassert i et glassrør og tilsatt 5 ml metanol og inkubert ved 50°C i 18 timer.
- Deretter ble væsken overført til et nytt glass, sentrifugert og tørket og oppløst i 200 µl Neogen ekstraksjonsbuffer
- Ekstraksjon av fekale kortisolmetabolitter (FCM) ble gjort med 80% metanol i henhold til standard protokoll beskrevet av Palme m.fl. (2013). EFCM ble bestemt med Neogen cortisol kit.

Metoder - statistisk analyse

Til statistisk behandling av resultatene har vi brukt både parametriske og ikke-parametriske metoder, variansanalyse, og både Spearman's og Pearson's korrelasjonskoeffisient og Mood's mediananalyse.

4.2 Resultater fra Wageningen – separasjonsmetode, alder og kalvehelse

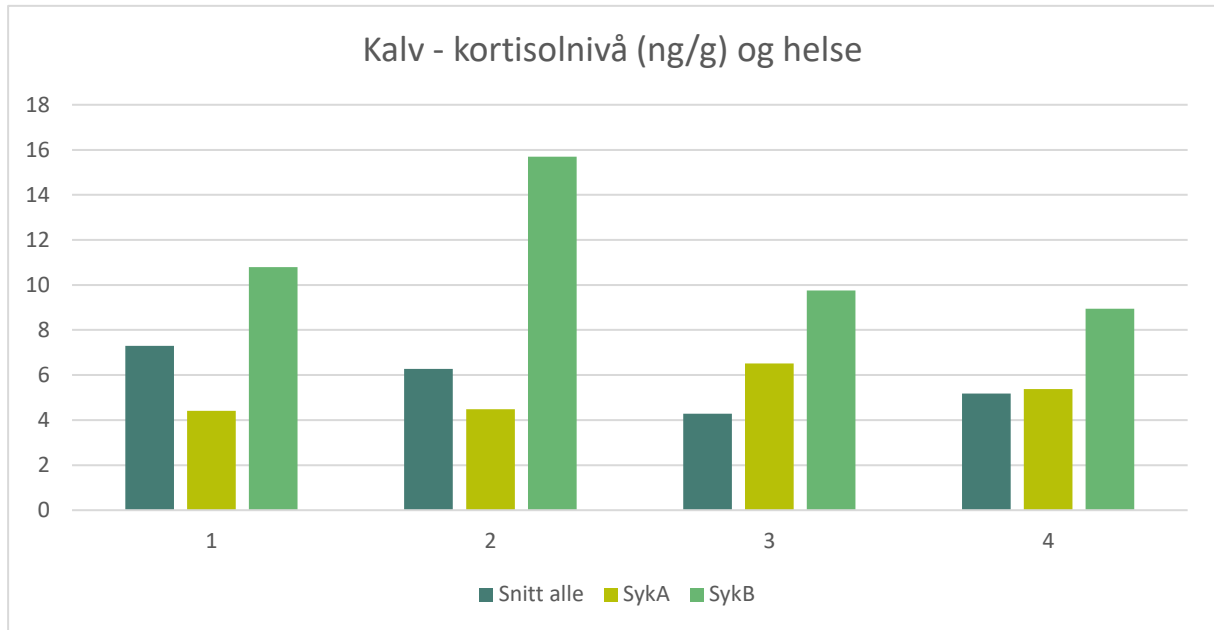
En hovedkonklusjon er at dette datamaterialet ikke gir grunnlag for å påstå at det er forskjeller i kortisolverdier mellom separasjonsmetodene. Det er ikke signifikant forskjell mellom separasjonsmetodene på noen av tidspunktene. Dette gjelder både for kalve- og ku-data.

En annen konklusjon er at dataene ikke gir grunnlag for å påstå at det er noen signifikant sammenheng mellom kortisolmålingene på mora og kalven på noen av de fire tidspunktene prøvene er tatt.

Det er signifikant lavere kortisolnivå hos kalvene på D56 i forhold til D21, men ikke mellom D0 og D21 eller D0 og D56.

Det er ikke signifikant forskjell mellom kortisolnivå ved D0, D21 og D56 i ku-dataene.

Derimot finner vi at det er forskjell på kortisolnivå hos kalver med registrerte helseproblemer, målt som en helsescore på 3-4 på minst ett symptombilde eller minst score på 5 til sammen på symptombilder med score 1-2, i forhold til kalver som ikke fikk registrert slike helseproblemer.



Figur 14. Gjennomsnitt for alle kalver (snitt alle), kalver med score 1-2 (syk A) og kalver med score 3-4 (syk B) på dag 0 (1), 21 (2), 56 (3) og dag 84 (4).

5 Intervjuer med melkeprodusenter

I forbindelse med et PhD-studie og som en del av prosjektene: «Melkeku og kalv sammen på beite – et driftsopplegg for bedre dyrevelferd» (2020-2021) finansiert av Dyrevernalliansens forskningsfond og «SUCCEED – Funksjonelle løsninger for kontakt mellom melkeku og kalv» (2020-2023) finansiert av Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA), NFR prosjektnummer 310728 ble det skrevet en rapport «Ku og kalv sammen i melkeproduksjon - Intervjuer med melkeprodusenter» (NORSØK Rapport Vol.6, Nr.15, 2021)

Grunnlag for rapporten var intervjuet gjennomført vinteren 2020-2021 av NORSØK og Ruralis av 13 melkeprodusenter med ku og kalv sammen. For rapporten valgte vi 10 av disse intervjuene hvor vi skrev om de 10 og hvordan de gjør det med ku og kalv sammen på sine gårder, med bilder. Deretter skrev vi en oppsummering av hva melkeprodusentene ser som fordeler og utfordringer med å ha ku og kalv sammen. I rapporten har vi også intervjuet gårdbrukerne om forsøket på Bergtun gård.

Fra kua og kalvens perspektiv viser det overveiende materiale fra litteraturgjennomgang og intervjuer at det er fordeler for begge med en lengst mulig dieperiode og en gradvis separasjon. Fra bondens perspektiv er det både fordeler og ulemper. Det avgjørende er hvordan det praktisk kan tilrettelegges i fjøset og på beitet for både dyr og røkter, og der økonomien også spiller en viktig rolle. Økonomi handler først og fremst om reduserte inntekter fra levert melk når kalven dier mora, og det kan handle om investeringskostnader for å tilrettelegge i fjøset og på beite for å ha ku og kalv sammen.

6 Diskusjon

Hovedmålet med prosjektet var å undersøke om sambeiting mellom ku og kalv i melkeproduksjon kan gi bedre helse, dyrevelferd og økonomi sammenligna med tradisjonell drift, som er å skille kalven fra mora med en gang eller etter få dager.

Resultater fra dette prosjektet gir ikke noe entydig svar på spørsmålet. Beiteforsøket vi gjennomførte med melkekyr, med og uten samvær mellom ku og kalv, ga like god helse og tilvekst hos kalvene som ble skilt fra mor ved fødselen som de som fikk gå med mor i 6 uker, og så gradvis ble avvent og separert over 2 uker. Vi registrerte problemer med nedgiing hos flere av kyrne som gikk med kalv i hele perioden, men særlig ved avvenning og separasjon. Både kalven sitt forbruk av melk og utfordringer med nedgiing ga sterkt nedsatt levert melkemengde helt fram til 10 uker etter fødsel (prosjektslutt) sammenligna med kyr som ble fratatt kalven ved fødsel. Arbeidsmessig og økonomisk ble ku-kalv-sambeiting dårligere for bonden enn et konvensjonelt driftsopplegg der kalven blir skilt fra mora tidlig etter fødsel.

Det blir arbeidet videre med analyser av atferden til ku og kalv i PhD-graden, men det overordna bildet av velferden til kyr og kalver i dette forsøket, er at ku og kalv sammen ga mulighet til stor grad av naturlig, artsspesifikk atferd på beite, og at ku og kalv hadde et «godt liv» helt fram til separasjonen. Separasjon og avvenning førte til stress, særlig hos kyrne. Kalvene som ble tatt fra mor like etter fødsel syntes også å ha god velferd. De lekte, hvilte, spiste og hadde sosialt fellesskap og opplevde også noe mindre stress ved avvenning, da de bare ble fratatt melka, ikke både melk og mor samtidig.

Vi gjorde et pilotstudium i bruk av ammetanter eller fostermødre. For noen bønder kan dette oppleves som et enklere og bedre alternativ. Kyr som kanskje ikke har helt topp produksjon eller melke kvalitet, er vurdert utrangert men har gode morsinstinkter, kan greie å fø opp i hvert fall to kalver. Det vil gi kalvene en god start samtidig som levert melkemengde holdes oppe av de andre kyrne og arbeidsbelastninga med kalveføring blir redusert. Løsningen krever noen ekstra kyr og noe ekstra plass, men kan likevel være attraktiv.

Samtidig hevder mange at dette ikke er god dyrevelferd. Kalven bør gå med egen mor, og et av de største velferdsproblema gjelder kua som blir fratatt avkommet sitt år etter år. Hvis en skal forsøke med ammetanter, er det viktig å legge til rette for å etablere et bånd mellom fostermor og fosterkalv som er sterkt nok, slik at fosterkalven slipper til og får die fostermora.

I vårt forsøk var det bare to av fem fosterkalver som greide seg hele beitesesongen sammen med ammetantene. Heller ikke disse syntes å ha spesielt sterke bånd til egen fostermor og de diet stort sett alle kyrne. I vårt forsøk ble fosterkalvene satt inn til fostermødrene etter 1-2 døgn. Vi mener det hadde vært bra om fosterkalven ble ført inn til fostermora samtidig med at egen kalv blir født, og at de bør få gå sammen i egen bing i minst 5 døgn før de slippes inn i fellesbinge. Ved bruk av ammetanter er det viktig å sikre seg at kalven får nok råmelk de første levetimene, og at røkteren følger med og ser til at kalven blir akseptert av kua.

I Danmark er bruk av ammetanter blitt mer vanlig og det forskes på hvordan denne driftsformen kan gjøres best mulig for dyra og bonden. I et forsøk var planen at ku og kalv skulle være sammen i tre

måneder, men atskilt om natta. Dette fungerte dårlig, da kua ble urolig og ville ikke gi ned melk. Nå flytter de to og to kalver sammen med ammetante når kalvene er ca. 14 dager, og lar de gå i en egen bingje til kalvene er akseptert av ammetanta. Deretter flyttes de over i en større bingje med flere ammetanter og kalver, er på beite om dagen og i bingen om natta. Dette opplegget har gitt gode resultater i dette forsøket, med tilvekst opp til 1500 g/dag. Med flere ammetanter blir det nok melk til alle kalvene, også de minste. Kyrne kommer opp i produksjon ca. 14 dager etter avvenning (<https://icrofs.dk/forskning/dansk-forskning/organic-rdd-6/grobeat>).

Bønder sin motivasjon for et driftsopplegg med ku og kalv sammen varierer mye, fra de som har prøvd det i flere år og synes det er et driftsopplegg som fungerer veldig godt, til de som er helt avvisende. Barrierene er økonomi, både tapte inntekter og økte utgifter, å finne funksjonelle og gode løsninger i fjøset og ute på beitet, frykt for mer arbeid og mer risikofylt arbeid og at de opplever at det er svært stressende for kua å bli skilt fra kalven når ku og kalv har gått sammen lenge.

Vi har i prosjektet besøkt eksisterende gårdsbruk med planer om økt tilrettelegging for ku og kalv og foreslått og kostnadsberegna løsninger i samarbeid med bonden. Etter som bønder har svært ulike forventninger og ønsker for drifta, er det viktig å planlegge løsninger som vil fungere på den enkelte gård og som er økonomisk gjennomførbare. Vi mener det derfor er viktig å vurdere også enkle løsninger som ikke er avhengige av store investeringer med dyr og komplisert teknologi og dermed er ekstra sårbare. Økonomien i landbruket er pressa også etter årets jordbruksoppgjør.

Flere av forslagene vi presenterer her kan overføres til andre, med mindre tilpasninger. De kan benyttes for ku-kalv-samvær både om en vil la ku og kalv gå sammen bare noen dager, eller om en vil la dem gå sammen i flere uker med muligheter for gradvis avvenning og separasjon.

Det må settes av noe mer areal om ku og kalv skal gå sammen. For påbygg må en regne med en byggekostnad på rundt 15 000 kr m² (2022-kr.). Dersom en kan benytte eksisterende areal som likevel ikke kan brukes til andre formål, er det rimeligere, men dersom en for eksempel må redusere ku-tallet for å få nok areal og samtidig ikke greier å fylle melkekvoten, blir det et økonomisk tap.

Ku og kalv sammen bidrar til et positivt omdømme for landbruket, men blir gjerne en marginal eller negativ økonomisk affære for den enkelte bonde. Vi har i dette prosjektet bare gjort en enkel vurdering av mindreinntekt/merkostnad for den gården vi hadde beiteforsøket på, og med de resultatene vi fikk fra fôring og produksjon på kyr med og uten kalv på beite. Investeringskostnader for tilrettelegging innendørs og utendørs, samt tapt inntekt på grunn av mindre melkeleveranse fra kyr som går med kalv, gir et negativt økonomisk resultat. En mer nøyaktig vurdering der en tar hensyn til kvotefylling, fôrkostnad, alternativ bruk av fôr og areal er nødvendig for å gi gode økonomiske råd. Hovedinntrykket er likevel at omlegging til flere ukers samvær mellom ku og kalv gir dårligere bondeøkonomi.

I en nylig avlagt masterstudie også knyttet til SUCCEED-prosjektet (Berge & Langseth 2022) er det gjort en økonomi-studie av produksjonsdata fra 94 melkeproduksjonsbruk og en spørreundersøkelse blant 1038 melkebønder blant annet for å finne de største barrierene for å ta i bruk ku-kalv-samvær. For et gjennomsnittsbruk på 30 kyr har de som praktiserer ku-kalv-samvær lavere kvotefylling tilsvarende 1 årsku, dvs. de må ha ei ekstra ku for å fylle kvoten og hente ut maksimal inntekt fra melkeproduksjonen. I tillegg må de kanskje gjøre investeringer for å tilpasse fjøset for at ku og kalv skal være sammen. Bøndene mener at det er positive økonomiske sider, som større tilvekst, bedre

pris for kalvene og mindre arbeid for bonden. Økt fleksibilitet og det at bonden føler seg mer vel ved å la kalven gå med mora er oppgitt som positive sider. Oppsummert er opplevde barrierer mindreinntekter for melk, evt. økte investeringskostnader og noen mener det blir mer arbeid. Opplevde barrierer er også sterkt knyttet til bondens bakgrunn, erfaring og verdigrunnlag. Blant 213 melkeprodusenter som hadde testet å ha ku og kalv sammen tidligere, men som ikke gjorde det lenger, var stress hos dyra etter senere separasjon den vanligste årsaken til at de ikke ville fortsette med å ha ku og kalv sammen.

I SUCCEED-prosjektet vil det bli gjennomført en større undersøkelse der en ser på endring i driftsresultat ved samvær ku og kalv kontra tradisjonell drift. Undersøkelsen tar utgangspunkt i kukontrolldata og intervjuer og målet med undersøkelsen er 1) å få et bilde av endring i økonomi, 2) kunne si noe om hva som er viktig for å få økonomi i drifta med ku-kalv-samvær, f.eks. hvor lenge bør de gå sammen, 3) vurdere hva som trengs av investeringer knyttet til tekniske og bygningsmessige løsninger. Resultater fra dette prosjektet vil bli publisert i 2023 og 2024 og gi et godt grunnlag for bonden å vurdere strategi.

Innovasjon Norge har krav om at et prosjekt skal gi økonomisk positivt resultat om de skal gi støtte til det. Vi må forutsette at investeringer som gir bedre dyrevelferd, for eksempel økt ku-kalv-samvær, og særlig dersom dette kommer som krav i regelverket, blir prioritert gjennom investeringstilskudd. Uansett er det viktig med en grundig økonomisk analyse før en bestemmer seg for driftsopplegg og investeringer.

Vi tror det er mulig å designe driftsopplegg med ku og kalv på beite som ville gjort problemene med nedgiing og mulig påfølgende dårlig jurhelse mindre enn det vi opplevde i vårt forsøk. Med faste gjerder rundt de ulike beiteskiftene og stripebeiting innenfor skiftet samt faste gjerder og drivganger inn mot melkestallen, kunne kalvene fulgt mor inn til melking. Det kunne sannsynligvis påvirke nedgiing positivt og ført til mindre stress hos kyrne. Det ville også gitt bedre utnytting av beitet enn i vårt forsøk der det ble vanskelig å sikre godt beitegras og mye av beitet ble tråkka ned og ble for gammelt før det ble beita. For å øke mengde levert melk ville vi forsøkt nose flap eller fenceline i lenger tid, slik at kalvene kunne gå sammen med eller hilse på kyrne lenger, men ikke ha mulighet til diing. I vårt forsøk fikk vi ikke flytta kalvene så langt vekk fra kyrne at de ikke kunne høres, så muligens ville stresset blitt mer kortvarig om kalvene ble flytta langt vekk og utenfor syns- og hørselsvidde til kyrne.

Når kyrne er vant til melkerobot i fjøset, blir det en stor overgang, særlig for førstegangskalvere, å komme på beite og bli melka i melkestall. Bruk av robot som var tilgjengelig fra beitet hele døgnet kunne muligens gitt bedre resultat. Det kommer melkeroboter på markedet med inngang fra to sider, og dette kan være en interessant løsning både inne i fjøset og eventuelt på beite dersom en har grupper av kyr med og uten kalv, i ulike binger eller på ulike beiteområder. Det finnes også robot p markedet som relativt enkelt kan flyttes mellom driftsbygning hjemme og beite, forutsatt at det er et bygg den kan stå i. Vi vil anbefale at det blir undersøkt mer i hvordan en skal tilrettelegge for ku og kalv på beite og med bruk av melkerobot der det er mulig.

Både GPS-data og akselerometerdata har potensiale til å varsle om normal eller unormal atferd, og kan bli et viktig hjelpemiddel for overvåking av dyr på beite. Det vil hjelpe på arbeidsmengden for

bonden og bidra til trygghet for dyrevelferden. Vårt forsøk viser lovende resultater fra akselerometeret for å påvise diatferd hos kalv. Å vite at en nyfødt kalv, og for den del en litt eldre kalv, dier jevnlig, er viktig for å sikre helse, velferd og tilvekst. I prosjektet er det generert store mengder data som vil bli analysert videre, med sikte på å verifisere at diing og annen atferd kan registreres, analyseres og varsles til bonden i sanntid.

Vi har også fått testa hårkortisol som en type velferdsindikator for kronisk stress, og fant at ulike metoder for å skille ku og kalv fra hverandre fra 7 til 12 uker ikke ga seg utslag i ulikt kortisolnivå. Dette tolker vi som at separasjonsmetodene ikke har påført verken ku eller kalv langvarig stress. Derimot fant vi høyere kortisolnivå hos kalver med sykdomstegn. Det tolker vi som at sykdom, selv om den ikke er så alvorlig at den blir behandla, påfører dyret (kalven) mer langvarig stress. Dermed er det viktig å gripe inn med tiltak for å redusere også slike mer milde symptomer på sykdom for å redusere påkjenning og stress på dyret.

7 Konklusjon

Vi har gjennomført litteraturgjennomgang, intervjuer og forsøk om fordeler og ulemper ved å ha ku og kalv lenger sammen i melkeproduksjon. Bønder har veldig ulikt syn på et slikt driftsopplegg, både om det bedrer dyrevelferden og om det er praktisk gjennomførbart og økonomisk forsvarlig. De bøndene som har prøvd å ha ku og kalv sammen er stort sett positive. De mener det gir fordeler som god helse og tilvekst hos kalven, mindre arbeid med kalvestellet og at det er mer i tråd med deres eget verdigrunnlag og forbrukernes forventninger. Vårt forsøk med ku og kalv sammen på beite viser også god tilvekst og god helse hos kalven og at dyra får stor mulighet til å utøve naturlig atferd i den tida de går sammen.

Problem med nedgiing og påfølgende problemer med jurhelse når kalven går lenge og dier, kan være en utfordring. Det var også tydelig i vårt forsøk og særlig for førstegangskalvere. Bønder opplever det som ekstra stress for dyra (særlig for kua) når kalven skilles fra mora når den er blitt flere uker gammel i forhold til om den skilles fra med det samme den er født. Vi tror at med en bedre tilrettelegging for at kalven kan følge kua inn til – eller i synsavstand fra – melkestall eller robot, vil nedgiinga kunne påvirkes positivt. Det kan også være fordelaktig at kua er vant med steder og rutiner inkludert melkingsrutiner før kalving, slik at det ikke blir så mye nytt samtidig når kua i tillegg går med kalv.

Noen bønder viser interesse for å prøve ut løsninger med ku og kalv sammen, men det er avgjørende at det kan tilrettelegges praktisk både i fjøset og på beitet for dyra og røkteren. Opplevde og reelle barrierer for omlegging til å ha ku og kalv sammen er økonomisk tap fra redusert melkemengde når kalven får die så mye som den vil og investeringskostnader for å legge til rette for ku-kalv-samvær.

Vi har utarbeidet løsninger som vi mener gir god dyrevelferd og god logistikk både i eksisterende og nye løsdriftsfjøs og ved ombygging av båsfjøs. Kostnadsoverslag viser at det er mulig å holde investeringskostnadene relativt lave og med stor egeninnsats hvis ønskelig.

Vi vet ikke nok om langsiktig effekt for dyra og bonden i slike driftsopplegg. Det er fortsatt behov for mer kunnskap og rådgivning for å finne gode, praktiske og rimelige fjøsløsninger og de beste metodene for separasjon. Dette vil trolig måtte variere fra gård til gård, ut fra bondens egen motivasjon og verdigrunnlag, fjøsbygning og tilgang til uteareal og beite. Det synes som om tidlig separasjon og opplæring i melkefôring fra automat, eller å la kalven gå sammen med mora til den avennes ved rundt 8 uker er det som er mest gjennomførbart. Avvenning og separasjon ved rundt 8 uker kan da foregå gradvis med nose flap, fenceline og/eller mindre tid sammen for å redusere stress.

Vi har også sett at digital overvåking av atferd kan la seg gjennomføre, for eksempel via GPS-posisjoner og akselerometerdata. For eksempel er det lovende resultater fra forsøket når det gjelder å påvise diing som atferd. Dette vil være viktig og arbeidsbesparende for bonden og hjelpe til å sikre dyrevelferden i beitesystemer der ku og kalv går sammen. Øyeblikkelig varsling om dyret ikke beveger seg er også viktig for å oppdage syke dyr, skader eller andre forhold som krever tiltak.

Samfunnet etterspør dokumentasjon på god dyrevelferd, og vi har undersøkt om kortisolmålinger i hår kan si noe om kronisk stress hos ku og kalv ved ulike systemer for separasjon og avvenning og

ved tegn til nedsatt helsetilstand. Våre funn ga ingen indikasjon på at kalvene og kyrne blir varig utsatt for stress ved ulike separasjonsmetoder. Men kalver som viste tegn til diaré eller luftveisproblemer eller leddbetennelse og lignende, selv om symptomene ikke var alvorlige, hadde høyere kortisolinnhold i håret. Dette er en indikasjon på et høyere stressnivå enn normalt over lengre tid og viser at en bør overvåke dyra nøye og gi dem nødvendig behandling eller beskyttelse ved slike symptomer. Metoden med kortisolmåling i hår er enkel å gjennomføre selv om kostnaden er noe høy. Vi mener den kan videreutvikles og bli en av flere metoder til å dokumentere god dyrevelferd.

Det pågår for tiden flere forskningsprosjekter som vil belyse ulike forhold. Resultater vil bli publisert fortløpende og resultater fra Kalvelykke-prosjektet vil bli innarbeidet og publisert der det er relevant.

Referanser

- Aass L, Åby BA. 2018. Mulige tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra husdyrsektoren. Ås: NMBU.
- Barth K. 2020. Effects of suckling on milk yield and milk composition of dairy cows in cow-calf contact systems. *J Dairy Res.* 87:133–137.
- Beaver A, Meagher RK, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2019. Invited review: A systematic review of the effects of early separation on dairy cow and calf health. *J Dairy Sci.* 102:5784–5810.
- Berge C, Langseth E. 2022. *Animal Welfare and Economics in the Dairy Industry.* [place unknown]: Norwegian School of Economics, Bergen.
- Brodin JK. 2020. Kalven har kvalitetstid med mor. NMBU.no [Internet]. Available from: <https://www.nmbu.no/aktuelt/node/41063>
- Broom DM. 1986. Indicators of poor welfare. *Br Vet J.* 142:524–526.
- Burnett TA, Madureira AML, Silper BF, Nadalin A, Tahmasbi A, Veira DM, Cerri RLA. 2014. Short communication: Factors affecting hair cortisol concentrations in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* [Internet]. 97:7685–7690. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030214006729>
- Fraser D. 2008. Understanding animal welfare. *Acta Vet Scand.* 50:1–7.
- Grøndahl A, Skancke E, Mejdell C, Jansen J. 2007. Growth rate, health and welfare in a dairy herd with natural suckling until 6–8 weeks of age: a case report. *Acta Vet Scand.* 49:16.
- Harrison P. 1992. *The Philosophical Quarterly (1950-).* Oxford Univ Press behalf Scots Philos Assoc Univ St Andrews. 42:219–227.
- Hauge I. 2022. *Storfe. Dyrevernalliansen* [Internet]. Available from: <https://dyrevern.no/vart-arbeid/landbruksdyr/storfe/>
- Heimbürge S, Kanitz E, Tuchscherer A, Otten W. 2020. Is it getting in the hair? – Cortisol concentrations in native, regrown and segmented hairs of cattle and pigs after repeated ACTH administrations. *Gen Comp Endocrinol* [Internet]. 295:113534. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2020.113534>
- Johanssen JRE, Sørheim K. 2021. *Ku og kalv sammen i melkeproduksjon - Intervjuer med melkeprodusenter.* Tingvoll.
- Johnsen JF, Johanssen JRE, Aaby A V., Kischel SG, Ruud LE, Soki-Makilutila A, Kristiansen TB, Wibe AG, Bøe KE, Ferneborg S. 2021. Investigating cow-calf contact in cow-driven systems: Behaviour of the dairy cow and calf. *J Dairy Res.* 88:52–55.
- Johnsen JF, Kischel SG, Rognskog MS, Vagle I, Johanssen JRE, Ruud LE, Ferneborg S. 2021. Investigating cow-calf contact in a cow-driven system performance of cow and calf.pdf. *J Dairy Res.* 88:56–59.
- Johnsen JF, de Passille AM, Mejdell CM, Bøe KE, Grøndahl AM, Beaver A, Rushen J, Weary DM. 2015. The effect of nursing on the cow-calf bond. *Appl Anim Behav Sci.* 163:50–57.
- Johnsen JF, Zipp KA, Kälber T, Passillé AM de, Knierim U, Barth K, Mejdell CM. 2016. Is rearing calves with the dam a feasible option for dairy farms?—Current and future research. *Appl Anim Behav Sci.* 181:1–11.
- Landbruks- og matdepartementet. 2010. *Lov om dyrevelferd LOV-2009-06-19-97.* Lovdata [Internet]. Available from: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-97>
- Lehmann JO, Mogensen L, Bertelsen M, Vaarst M. 2021. *Dam-rearing of dairy calves: Lessons from*

practice for future research & development. :1–31.

Mattilsynet. 2022. Regelverksveileder - Økologisk landbruk [Internet]. Available from: [https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_for_okologisk_landbruk.2651/binary/Veileder for økologisk landbruk](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_for_okologisk_landbruk.2651/binary/Veileder%20for%20okologisk%20landbruk)

Montillo M, Comin A, Corazzin M, Peric T, Faustini M, Veronesi MC, Valentini S, Bustaffa M, Prandi A. 2014. The Effect of temperature, rainfall, and light conditions on hair cortisol concentrations in newborn foals. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 34:774–778. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2014.01.011>

Moya D, Schwartzkopf-Genswein KS, Veira DM. 2013. Standardization of a non-invasive methodology to measure cortisol in hair of beef cattle. *Livest Sci* [Internet]. 158:138–144. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2013.10.007>

Neave HW, Sumner CL, Henwood RJT, Zobel G, Saunders K, Thoday H, Watson T, Webster JR. 2022. Dairy farmers' perspectives on providing cow-calf contact in the pasture-based systems of New Zealand. *J Dairy Sci* [Internet]. 105:453–467. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2021-21047>

De Oliveira D, Barth K, Haskell MJ, Hillmann E, Jensen MB, Johnsen JF, Mejdell C, Waiblinger S, Ferneborg S. 2020. Methodology for experimental and observational animal studies in cow-calf contact systems. *J Dairy Res*. 87:115–121.

Palme R, Touma C, Arias N, Dominchin MF, Lepschy M. 2013. Steroid extraction: Get the best out of faecal samples. *Wien Tierarztl Monatsschr*. 100:238–246.

Placzek M, Christoph-Schulz I, Barth K. 2021. Public attitude towards cow-calf separation and other common practices of calf rearing—a review. *Org Agric*. 11:41–50.

Reinhardt V, Reinhardt A. 1982. Social behaviour and social bonds between juvenile and sub-adult *Bos indicus* calves. *Appl Anim Behav Sci*. 9:92–93.

Renaud DL, Duffield TF, LeBlanc SJ, Haley DB, Kelton DF. 2018. Clinical and metabolic indicators associated with early mortality at a milk-fed veal facility: A prospective case-control study. *J Dairy Sci* [Internet]. 101:2669–2678. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-14042>

del Rosario González-de-la-Vara M, Valdez RA, Lemus-Ramirez V, Vázquez-Chagoyán JC, Villa-Godoy A, Romano MC. 2011. Effects of adrenocorticotrophic hormone challenge and age on hair cortisol concentrations in dairy cattle. *Can J Vet Res* [Internet]. 75:216–221. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/cvma/cjvr/2011/00000075/00000003/art00008>

Sirovica L V. 2021. Public perceptions of dairy cow-calf management systems differing in type of social and maternal contact. *Fac Grad Postdr Stud UBC*.

Sirovica L V., Ritter C, Hendricks J, Weary DM, Gulati S, von Keyserlingk MAG. 2022. Public attitude toward and perceptions of dairy cattle welfare in cow-calf management systems differing in type of social and maternal contact. *J Dairy Sci* [Internet]. 105:3248–3268. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2021-21344>

Sirovnik J, Barth K, De Oliveira D, Ferneborg S, Haskell MJ, Hillmann E, Jensen MB, Mejdell CM, Napolitano F, Vaarst M, et al. 2020. Methodological terminology and definitions for research and discussion of cow-calf contact systems. *J Dairy Res*. 87:108–114.

Stalder T, Kirschbaum C. 2012. Analysis of cortisol in hair - State of the art and future directions. *Brain Behav Immun* [Internet]. 26:1019–1029. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2012.02.002>

Tallo-Parra O, Manteca X, Sabes-Alsina M, Carbajal A, Lopez-Bejar M. 2014. Hair cortisol detection in dairy cattle by using EIA: Protocol validation and correlation with faecal cortisol metabolites. *Animal*.

9:1059–1064.

Vaarst M, Hellec F, Verwer C, Johanssen JRE, Sørheim K. 2020. Cow calf contact in dairy herds viewed from the perspectives of calves, cows, humans and the farming system. Farmers' perceptions and experiences related to dam-rearing systems. *Landbauforschung*. 70:49–57.

Vaarst M, Sørheim K, Rosann Johanssen JE, Cynthia Verwer N. 2019. Calves with their dams in dairy cow systems. Denmark, France, Norway & The Netherlands.

Wagenaar JPTM, Langhout J. 2007. Practical implications of increasing 'natural living' through suckling systems in organic dairy calf rearing. *NJAS - Wageningen J Life Sci*. 54:375–386.

Webster J. 1994. Assessment of animal welfare: The five freedoms. *Anim Welf A Cool Eye Towar Eden*; Blackwell Sci Oxford, UK.:10–14.

Welfare Quality - AssureWel. 2016. Welfare Quality [Internet]. Available from: <http://assurewel.org/>

Wenker ML. 2022. Welfare implications of prolonged cow-calf contact in dairy farming. [place unknown].

Wenker ML, Bokkers EAM, Lecorps B, von Keyserlingk MAG, van Reenen CG, Verwer CM, Weary DM. 2020. Effect of cow-calf contact on cow motivation to reunite with their calf. *Sci Rep [Internet]*. 10:1–5. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70927-w>

Wenker ML, van Reenen CG, Bokkers EAM, McCrea K, de Oliveira D, Sorheim K, Cao Y, Bruckmaier RM, Gross JJ, Gort G, Verwer CM. 2022. Comparing gradual debonding strategies after prolonged cow-calf contact: stress responses, performance, and health of dairy cow and calf. 253.

Wenker ML, van Reenen CG, de Oliveira D, McCrea K, Verwer CM, Bokkers EAM. 2021. Calf-directed affiliative behaviour of dairy cows in two types of cow-calf contact systems. *Appl Anim Behav Sci [Internet]*. 243:105461. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105461>

Wenker ML, Verwer CM, Bokkers EAM, te Beest DE, Gort G, de Oliveira D, Koets A, Bruckmaier RM, Gross JJ, van Reenen CG. 2022. Effect of Type of Cow-Calf Contact on Health, Blood Parameters, and Performance of Dairy Cows and Calves. *Front Vet Sci*. 9:1–19.

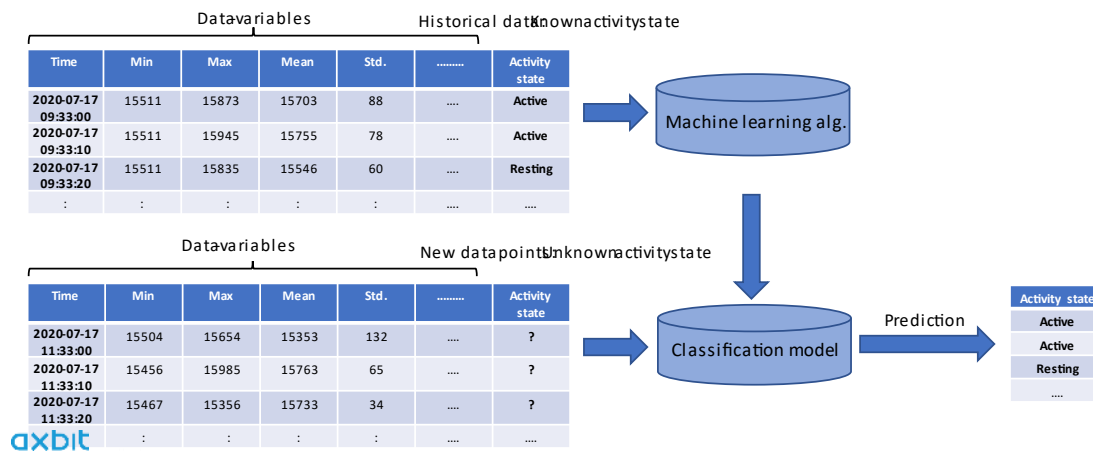
Vedlegg

Vedlegg 1

From historical data to prediction model

Historical data is used to train the machine learning algorithm how the calculated accelerometer variables/features depend on activity state

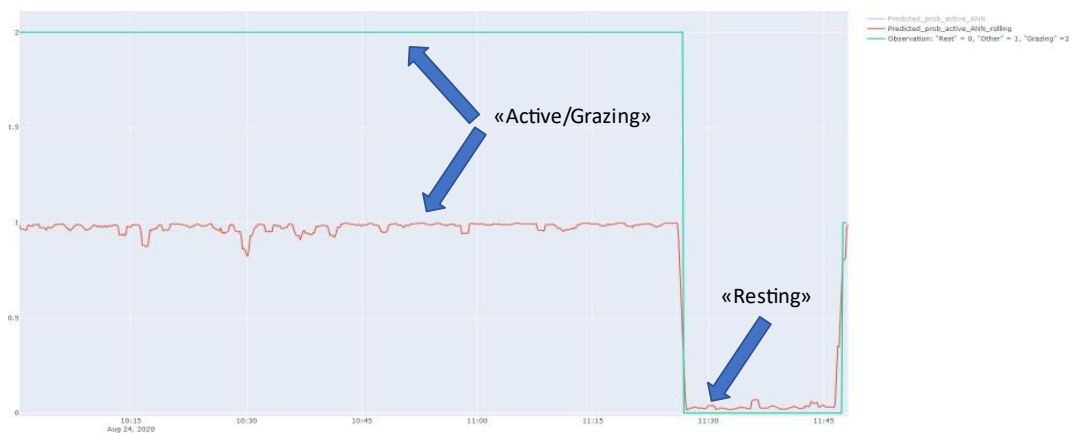
The trained classification model then predicts the «activity state» of the cow/calf for each 10 second interval of accumulated accelerometer data.



Example results: Cow activity level

Example result for «RosaKu»: Green line = observations and red line = predicted probability of active state. The results are discussed in more detail in the appended summary document, which includes the entire time period of observations and also the same analysis performed for «Hvit Ku»

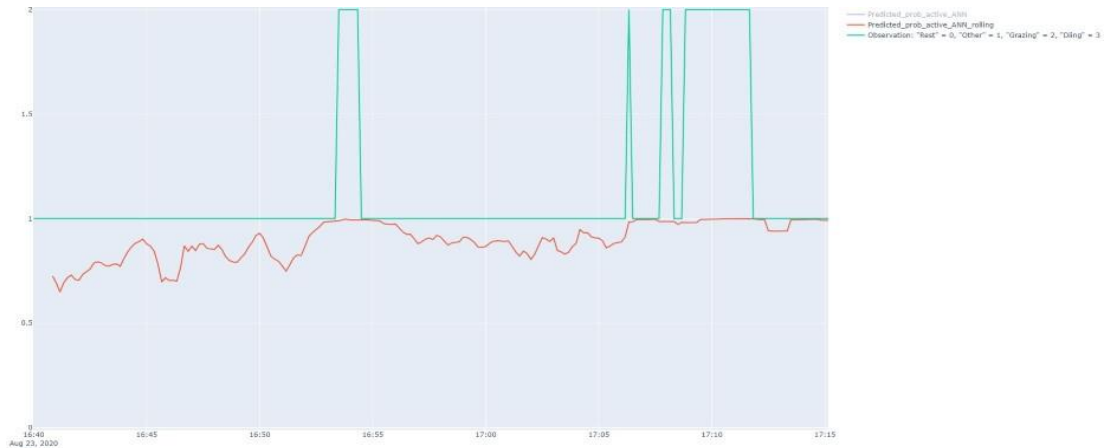
Short summary: Model predicts correctly the transitions between the active «grazing state» and passive «resting state»



Example results: Calf activity level

Example result for «hvit kalv» shown below. Green line = observations and red line = predicted probability of active state. (The results are discussed in more detail in the appended summary document).

Short summary: Prediction from model corresponds well with observed data, in the sense that the predicted probability of «active state» is high during the entire period of available observations.



Example results: Calf feeding from cow

Example result for «hvit kalv» shown below. Green line = observations and red line = predicted probability of feeding. (The results are discussed in more detail in the appended summary document, which includes the entire time period of observations and also the same analysis for «Rosa Kalv»).

Short summary: Prediction from model corresponds well with observed data, in the sense that the predicted probability of feeding is higher in time windows where actual feeding has been observed. Still, there are some uncertainty in the predictions, and more observations/data would be needed to build a more robust classification model.



Summary:

- For both cow and calf, it seems challenging to distinguish between types of activity that are relatively similar, especially since the category «other» has so much overlap with e.g. «grazing». However, the positive thing is that one can relatively reliably distinguish between "active" and "passive" state.
- When it comes to predicting "feeding from cow", there are promising indications that one can distinguish this behavior from the other active states. However, to get more robust predictions, one would probably need more high quality labeled data. This includes both the need for more data to train the models, but also the need for verification and quality assurance of predictions more thoroughly against real observations.

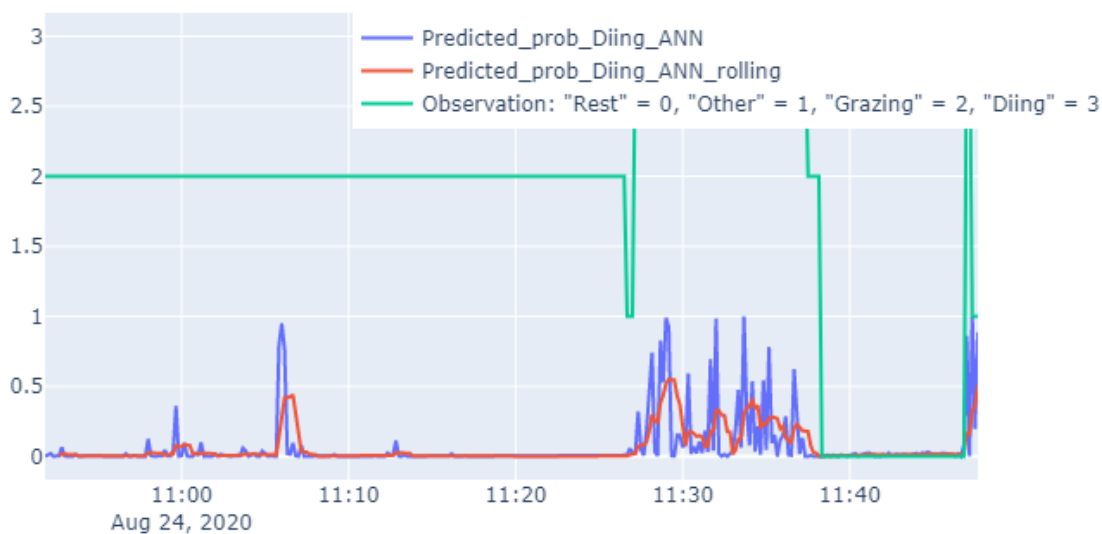
Next steps: Data collection

If this is to be developed into a tool for monitoring activity states in a robust manner, more quality observations/data would be needed. In general, the more challenging the different types of data is to distinguish, the more data is needed. E.g., «Active vs. Passive» is a lot easier than distinguishing all activity states (walking, grazing, drinking, resting ..., etc.)

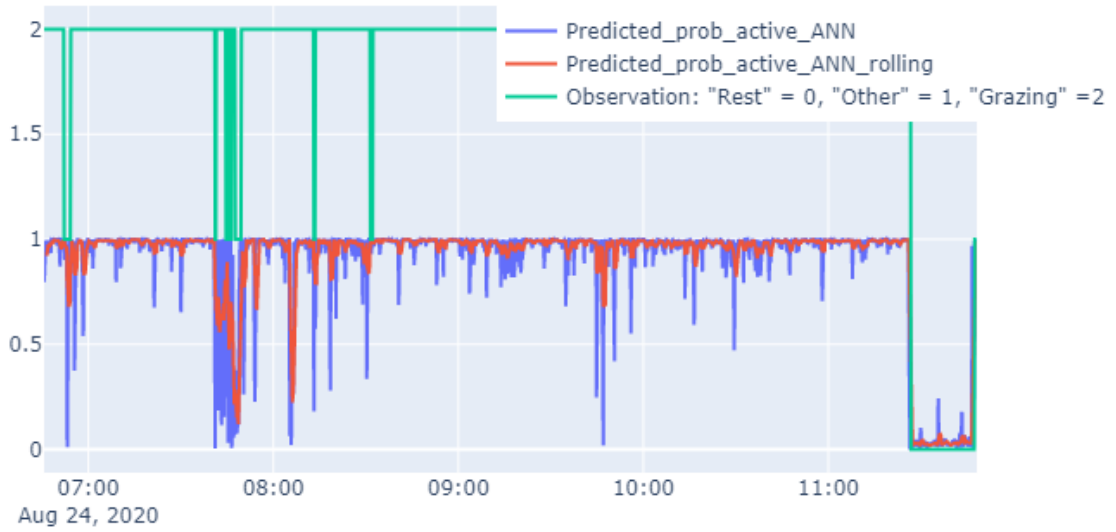
Next steps: Additional analysis

Due to time constraints, the analysis performed focused on a basic proof-of-concept approach. However, there are additional analyses one could look into in more detail, which might help to better distinguish different activity states. One option is to analyze the information hidden within the frequency spectrum of the data (explained in more detail on the following slides). Another approach is to try a different type of model, which automatically extracts such information from the raw time series accelerometer data. This could be more advanced models, such as e.g. [Convolutional neural networks](#) or [LSTM-models](#), but this approach has not yet been tested for this case.

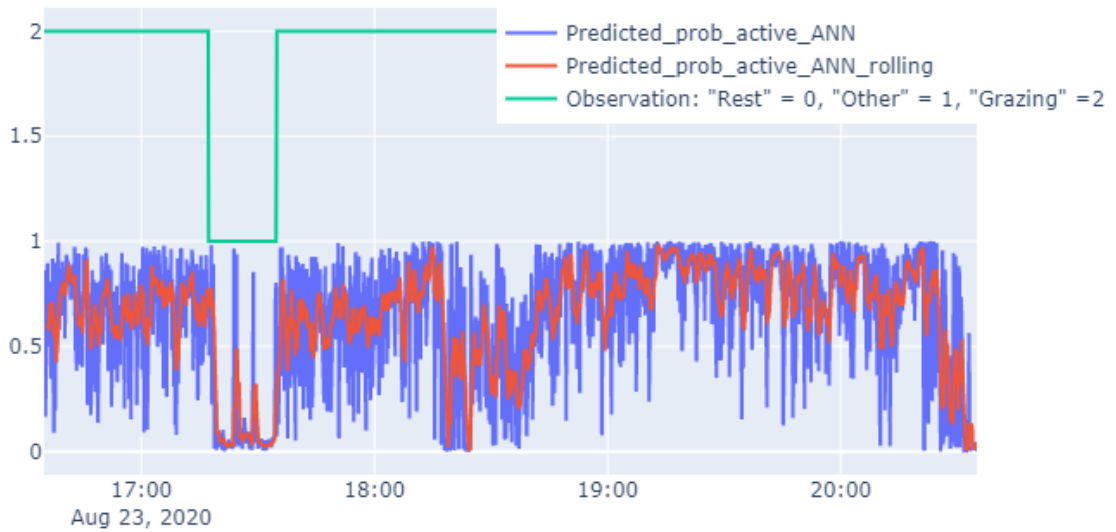
axbit



Test_set_RosaKalv_Binary_Diing.html



[Test_set_RosaKu_Binary_Activity.html](#)»



«[Test_set_HvitKu_Binary_Activity.html](#)



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

Besøks- /postadresse

Gunnars veg 6
6630 Tingvoll

Kontakt

Tlf. +47 930 09 884
E-post: post@norsok.no
www.norsok.no