

Enklere, billigere og automatiserte fjøsløsninger i melkeproduksjonen

NORSØK RAPPORT | VOL. 6 | NR. 17 | 2021



Kristin Marie Sørheim (NORSØK), Bjørn Steinar Skarbø (Landbruk Nordvest), Søren Lund
(Fjøssystemer AS)

TITTEL

Enklere, billigere og automatiserte fjøsløsninger i melkeproduksjonen

FORFATTERE(E)

Kristin Marie Sørheim, Bjørn Steinar Skarbø, Søren Lund

DATO:	RAPPORT NR.		PROSJEKT NR.:	
31.12.2021	Vol6/nr17/2021	Åpen	312937 Regionalt forskingsfond Møre og Romsdal	
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:
978-82-8202-137-1			42	0

OPPDRAUGSGIVER:

Regionalt forskingsfond Møre og Romsdal

KONTAKTPERSON NORSØK:

Kristin Marie Sørheim

STIKKORD:

Ku-kalv kontakt, melkeproduksjon, dyrevelferd, husdyrrom

Cow-calf contact, animal welfare, dairy farming systems

FAGOMRÅDE:

Dyrevelferd, husdyrhelse, landbruksproduksjon

Animal welfare, animal health, dairy farming production

SAMMENDRAG:

I dette regionale forprosjektet har vi sett på muligheter for enkle og rimelige ombygginger i melkeproduksjonsfjøs for å gi mulighet for lengre tids samvær mellom ku og kalv.

Vi har studert samspillet mellom automatiske melke- og fôringssystemer og fôropptak, tilvekst, helse og atferd hos kalver som har fått gå sammen med mødrene sine i en egen velferdsavdeling i en måned før de ble separert og flytta over i en egen binge. Ett formål var å se på om kalvene har mulighet for å lære seg automatiske fôringsløsninger samtidig med at de har tilgang på mora, uten for mye ekstra arbeid for bonden og uten at investeringene i fjøsbygget blir for store.

Kalvene hadde god tilvekst i dieperioden (797 g/dag) men tapte seg mye ved separasjon (tilvekst på 190 g/dag etter separasjon). 3 av 7 kalver lærte seg å drikke av melkeautomaten med det minimale tidsforbruket vi brukte på opplæring i dette forsøket, i gjennomsnitt drakk de 6,6 liter/dag. Bare 4 av 7 kalver begynte å ta til seg kraftfôr etter separasjonen. Selv om kalvene oppholdt seg mye av tida i kalvegjemme med automatfôring også i dieperioden, og selv om de var nysgjerrige og gikk inn i automaten flere ganger per dag, lærte de ikke å drikke av den. Det bør derfor brukes mer tid og

finnes andre løsninger for raskere opplæring til melkefôring av kalvene hvis en ikke vil la dem gå sammen med mor til de avennes gradvis ved 7-9 uker.

For bondens økonomi vil grad av fylling av melkekvoten være avgjørende for hvor lenge det lønner seg å la kalven die mora. Prisen på melkeerstatning og melk til kalven er om lag det samme dersom kvoten ikke er fylt, mens det vil lønne seg å bruke egen melk, fersk eller syrna, dersom kvoten likevel blir fylt.

Av 14 kyr som var med i forsøket var det 6 kyr som ikke leverte noe melk i roboten. 8 kyr leverte melk i roboten og gjennomsnittlig dagsleveranse varierte fra 6,7 til 35,8 liter. For 7 kyr som vi fulgte både i dieperioden og etter separasjon økte daglig melkeleveranse fra 20,6 liter i dieperioden til 33,1 liter etter separasjon. Gjennomsnittlig celletall varierte fra 37 til 335 og var generelt litt høyere mens kyrne gitt med kalv, men forskjellen var ikke signifikant. Vi registrerte lite feilmelkinger i roboten og en av 14 kyr ble behandlet for mastitt.

I prosjektet har vi besøkt flere gårder som har tenkt på mulighet for å ha ku og kalv sammen, og vi har sett på hvordan det kan tilrettelegges for et slikt driftsopplegg med enkle løsninger i eksisterende fjøs. Vi legger fram fire forslag til løsninger med kostnadsoverslag som kan ha overføringsverdi til andre. På bakgrunn av dette forsøket ser vi at det er avgjørende med en god logistikk i fjøset, der det først er en rein og tørr fødebinge (eller fellesbinge for flere kyr) der mora og kalven får være i fred de første døgn, deretter kan de gå i en velferdsavdeling der kua har tilgang til melkerobot og kalvene samtidig har tilgang til eget kalvegjemme for tilleggsfôring og hvile, før de gradvis separeres og avennes fra mora. Tidspunkt og metode for avvenning må også tilpasses bonden. Vi har lært mye ved sanntids kameraovervåking av kyr og kalver i dette forsøket og mener det er viktig å fortsette arbeidet med å teste ut flere metoder og forbedringer til hvordan vi kan lære kalvene å ta opp fôr fra automater slik at avvenning og separasjon kan gå enda bedre. Dette bør i tilfelle gjøres i et større forsøk med mulighet til å gjennomføre innlæringsaktiviteter for kalvene.

SUMMARY:

This regional pre-project has studied opportunities for cow-calf togetherness in existing dairy farms in Norway and has designed four examples which can be inspiration for farmers.

In a short farm study, we have followed 14 cow-calf pair from birth to separation at day 35, and 7 of these cow-calf pairs are followed until 55 days after birth. The calves spent their first period together with their mothers in a welfare pen, but they had also access to a calf hide with an automatic milk feeder. This was arranged to see if the calves were able to learn to suckle the milk feeder even when they were suckling their mother. The calves spent half of their time in the calf hide and they also visited the milk feeder frequently but did not learn to suckle. The calves' growth was 797 g/day in the suckling period, but this fell to 190 g/day after separation, as half of the calves did not learn to drink nor to eat concentrate with the minimal learning in this study.

6 of 14 cows did not deliver any milk in the AMS in the suckling period. The 7 cows we followed the whole period increased their daily deliverance in the AMS from 20,6 litre in the suckling period to 33,1 litre after separation. The middle CMT was higher in the suckling period than after separation, but the difference was not significant.

In this study we followed the behaviour of the cows and calves by a real time camera surveillance, and this has given us a lot of knowledge to further sophistication of weaning and separation methods in dairy farming systems in new projects.

LAND: Norge
FYLKE: Møre og Romsdal
KOMMUNE: Tingvoll

GODKJENT

Turid Strøm

NAVN

PROSEKTLER

Kristin Marie Sørheim

NAVN

Forord

I økologisk produksjon er det et krav at kalven skal die mora i minst tre døgn. I konvensjonell produksjon er det mest vanlig å skille kalven fra kua etter få timer. Sterke forbrukergrupper mener at slik tidlig avvenning ikke er forenlig med god dyrevelferd. Det pågår forskning i flere land på fordeler og ulemper ved å la kalven gå sammen med mora og på praktiske løsninger både inne i fjøset og utendørs på beite. Det meste av denne forskningen er ikke innretta mot å undersøke muligheter for å finne enkle praktiske løsninger under norske forhold og i eksisterende fjøs. NORSØK fikk derfor støtte til et forprosjekt for å undersøke muligheter for tilpasning til enkle, rimelige og mer automatiserte løsninger for å kunne ha ku og kalv lenger sammen. Sammen med Landbruk Nordvest og FjøsSystemer AS har vi sett på muligheter i flere eksisterende fjøs. I ett fjøs har vi gjennomført mer omfattende registreringer av produksjon og atferd. I denne rapporten gjør vi rede for en del muligheter og utfordringer og presenterer noen løsninger vi mener kan fungere godt i eksisterende fjøs. Vi vil likevel anbefale at det blir gjennomført et mer omfattende kontrollert forsøk for å finne ut hvordan en på beste måte kan skille ku og kalv etter noen uker uten å få negativ effekt på tilveksten hos kalven og for minst mulig stress hos kua. Tusen takk til Martha Ebbesvik for all hjelp med tekniske løsninger for kameraovervåking og til Peggy Haugnes for avlesning av timer med videopptak.

Tingvoll, 31.12.21

Turid Strøm

Daglig leder NORSØK

Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Mål og delmål med prosjektet	3
1.3	Gjennomføring av prosjektet	4
1.3.1	Forsøksdesign	4
1.3.2	Utprøving og overvåking.....	4
1.3.3	Løsninger fra andre fjøs	10
2	Resultater	11
2.1	Tilvekst, fôrforbruk og helse - kalv.....	11
2.2	Melkeproduksjon og helse – kyrne	13
2.3	Atferd	16
2.4	Arbeidsmengde og HMS	21
2.5	Økonomi.....	22
2.6	Andre løsninger	23
2.6.1	Eksempel 1.....	23
2.6.2	Eksempel 2.....	25
2.6.3	Eksempel 3.....	29
3	Diskusjon	32
4	Oppsummering.....	37
5	Litteraturreferanser	38

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Melkeproduksjonen er den viktigste bærebjelken i landbruket i Møre og Romsdal. Samtidig har avgangen av melkeprodusenter vært stor, selv om samla melkekvote i fylket har holdt seg oppe. Med nye krav til løsdrift, omsorgsbinger og velferdsavdeling og økt krav til beiting, er det venta enda større avgang av melkebruk framover. Møre og Romsdal er svært godt egna for grasproduksjon og har store uutnytta beiteressurser. Med økt oppmerksomhet på matvareberedskap og sjølforsyning bør husdyrproduksjonen heller styrkes enn reduseres i vårt fylke (Landbruksmelding for Møre og Romsdal 2017-2021).

Forbrukerne blir stadig mer opptatt av hvordan maten produseres, at det skal være god dyrevelferd, klima- og miljøvennlig produksjon og gjerne lokal produksjon som gir forbrukerne innsikt i hvordan matproduksjonen egentlig foregår. Forbrukerundersøkelser fra andre land viser at de fleste forbrukere ønsker at ku og kalv skal få være sammen (Placzek et al. 2021). Hvor lenge kalven skal få gå sammen med mora og hvordan den skal skilles fra er et av de mest omdiskuterte spørsmåla når det gjelder dyrevelferd i melkeproduksjonen. Det foregår derfor mye forskning både i Norge og ellers i verden på dette temaet (Frøberg, 2008; Johnsen et al., 2015a; 2015b; Vaarst et al. 2019; Vaarst et al, 2020; Johanssen og Sørheim, 2021).

Vi har lagt til grunn at det er en fordel for både kalven og kua å få utøve mest mulig naturlig atferd og at lengre tid sammen for ku og kalv kan gi bedre helse, mer robuste kalver og bedre dyrevelferd (Grøndahl et. al, 2007). I vill tilstand avvennes kalven ved en alder på 7-8 mnd., men dette er lite aktuelt i dagens melkeproduksjon. Når og hvordan den separasjonen helst bør foregå blir nå studert grundig i pågående norske og internasjonale forskningsprosjekter (Wenker et. al. 2021a; 2021b; Johnsen et al.2020). I dette forprosjektet har det vært viktig for oss å studere løsninger som ikke gir bonden merarbeid, dårligere arbeidsforhold og økte utgifter uten økt inntjening.

Mye utviklingsarbeid og forskning på dyrevelferd foregår i dag hos firma som leverer bygg og innendørs- og utendørs mekaniseringsløsninger, gjerne i samarbeid med forskningsinstitusjoner, rådgivere og produsenter. Det er en fordel at de fremste teknologiutviklerne er med og utvikler system som er anvendelig i praktisk gårdsdrift. I dette forprosjektet har vi gjort studier på gårdsnivå, i samarbeid med rådgivningstjenesten Landbruk Nordvest og i-mek-leverandøren Fjøsssystemer AS.

1.2 Mål og delmål med prosjektet

Hovedmålet med prosjektet var å utvikle et velferdssystem der ku og kalv får gå sammen over noe tid i melkeproduksjonen, og et system som kunne gjennomføres i alle fjøs og med ulike melkesystemer uten store investeringskostnader.

Som delmål satte vi opp at vi ville:

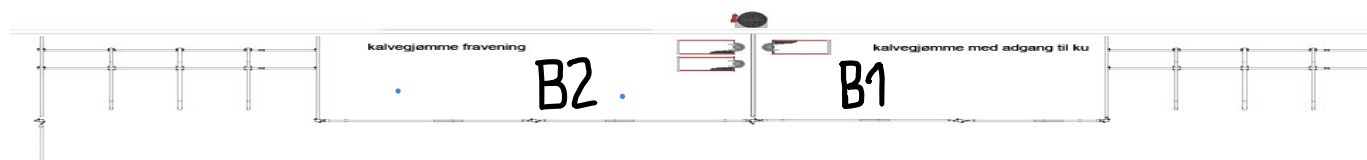
1. Etablere et samspill mellom ei løsning i et eksisterende fjøs og Lely Astronaut Robot & T4C, som er Fjøssystemer AS sitt automatiserte system for melking, fôring og driftsstyring.
2. Vurdere potensialet for bedre dyrevelferd og helse i ei slik løsning
3. Vurdere mulighet for arbeidsbesparelse og økonomisk potensiale for bonden.

Samme løsning vil stort sett kunne etableres med andre systemer.

1.3 Gjennomføring av prosjektet

1.3.1 Forsøksdesign

Vi ville prøve ut et driftsopplegg der ku og kalv fikk gå sammen i en egen avdeling til kalven var ca. 30 dager, og der kalven samtidig hadde tilgang på kraftfôr, høy og en melkefôringsautomat i et eget kalvegjemme. Formålet med dette var blant annet å undersøke om kalven kunne lære seg å drikke av automat samtidig med at den hadde tilgang på diing hos mora. Deretter ville vi flytte kalvene over i en egen bingje med automatisk melkefôring og kraftfôrautomat der de skulle gå til de var 60-70 dager gamle og ble avvent.



Figur 1: Skjematisk framstilling av forsøket. I begge bingene er det melkefôringsautomat, i bingje B2 er det også kraftfôrautomat.

Forsøket ble gjennomført med ei gruppe på 7 NRF ku-kalv-par, som ble fulgt fra fødsel til avvenning og ei gruppe på 7 NRF ku-kalv-par som ble fulgt fram til separasjon.

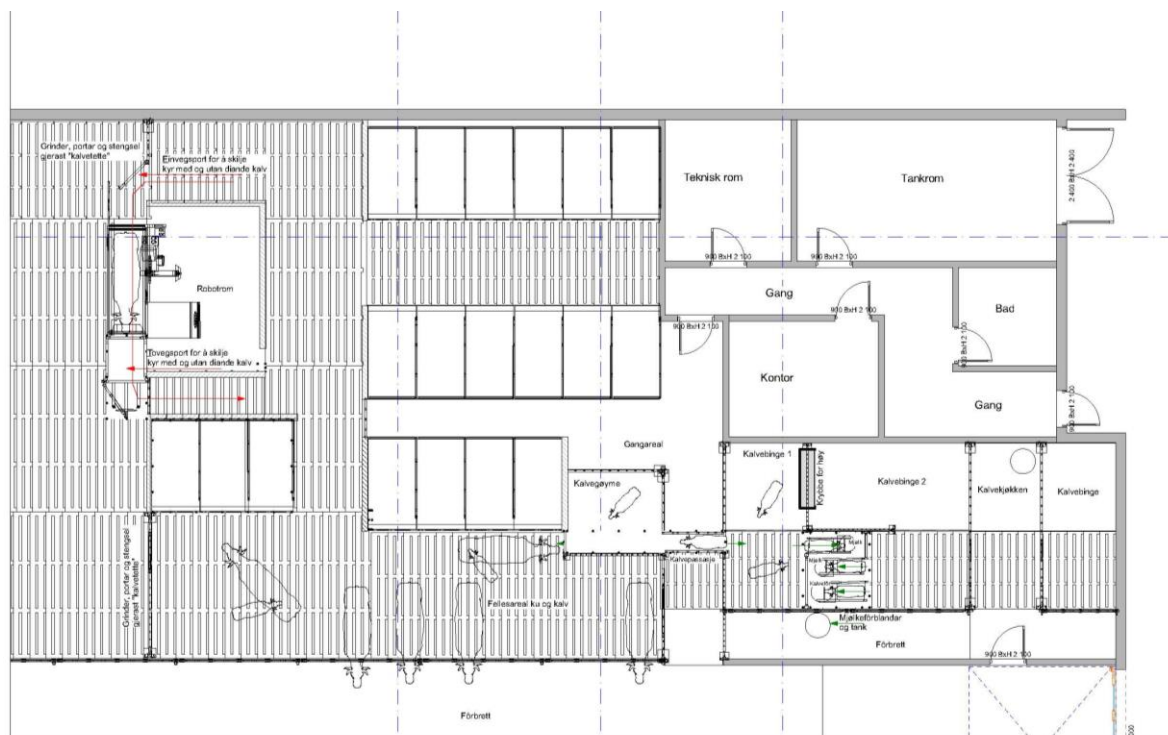
For kalvene registrerte vi tilvekst, fôropptak i melkefôrings- og kraftfôrautomat, atferd via sanntids kameraovervåking og helse ved daglige observasjoner. For kyrne registrerte vi melkeleveranse, melke kvalitet og dyrets vekt fra roboten. Feilmeldinger og avvik ved melking i roboten ble også registrert. Atferd ble registrert ved kameraovervåking i bingen der ku og kalv gikk sammen (velferdsbingen).

1.3.2 Utprøving og overvåking

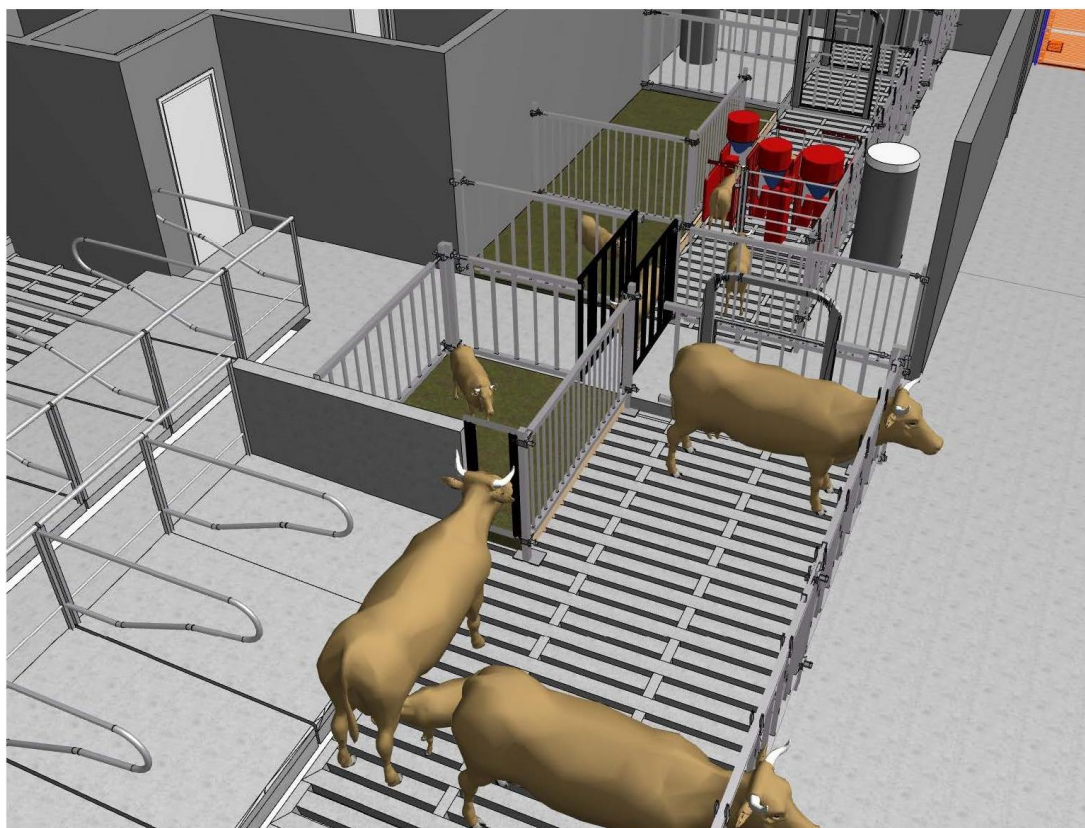
Vi valgte ut et melkeproduksjonsfjøs med løsdrift og velferdsavdeling for ku og kalv der bonden fra før hadde erfaring med å ha ku og kalv sammen i flere måneder og som hadde installert Lely

Astronaut Robot. Fjøsplanen og innredninga fungerte ikke godt for å ha ku og kalv sammen i dette fjøset, og driftsopplegget med store kalver som gikk i løsdrifta og dia førte til unødige tap av melkeleveranse.

I fjøset gjennomførte vi en mindre ombygging slik at kalvene som gikk i velferdsavdelinga sammen med mora også fikk tilgang til et eget kalvegjemme (B1). Det ble installert to melkefôringsautomater som kunne brukes både for melkeerstatning og fersk melk fra tanken, en automat i kalvegjemmet (B1) og en i bingen for separerte kalver (B2). I B2 installerte vi også en kraftfôrautomat. I kalvegjemmet hadde kalvene også fri tilgang til kraftfôr i ei krybbe, og i begge bingene hadde kalvene fri tilgang til mineralnæring, høy og vann. På halve bingearialet til kalvene var det halmseng, resten av golvet var betongspalt. Kalvene hadde tilgang til mora i velferdsavdelinga og kalvegjemmet med automaten i ca. 30 dager, før de ble flyttet over i en annen bing (B2) med både melkefôringsautomat og kraftfôrautomat. Kalvene ble avvent ved ca. 10 uker.



Figur 2. Plantegning og 3D tegning av ominnredning i fjøset med kalvegjemme med tilgang fra velferdsavdelinga og en kalvebinge for kalver etter separasjon.



Figur 3. 3D tegning av ominnredning i fjøset med kalvegjemme med tilgang fra velferdsavdelinga til kalvegjemme.



Figur 4. 3D tegning av ominnredning i fjøset med kalvegjemme og en kalvebinge for kalver etter separasjon.

Vi valgte å bruke melkeerstatning i automaten i stedet for tankmelk for å sikre best mulig hygiene og unngå et tap av melkeleveranse akkurat i dette forsøket. Antall besøk i melkefôringsautomaten og daglig opptak per kalv ble automatisk registrert i begge bingene. I B2 ble også kraftfôrforbruk per kalv per dag registrert.

Tildeling av melk og kraftfôr ble styrt etter oppsatt fôringsplan: Kalvene hadde fri tilgang på melk opp til 35 dager, på dag 35 ble de tildelt 12 liter, deretter lineær nedtrapping til 2 liter på dag 70. Kalvene hadde fri tilgang på kraftfôr hele perioden.

Kalvene ble veid ved fødsel, etter ca. 30 dager og ved forsøkets slutt, etter 55-60 dager. Til veiing brukte vi en kalvetralle med digital vekt fra Fjøsssystemer AS.

Kraftfôr ble tildelt kyrne i melkeroboten og fôringsplan ble satt opp etter levert melkemengde og med tillegg for estimert mengde melk til kalven i dieperioden.

Vi monterte tre kamera (AVTECH AVM542 koblet til Eagle Eyes mobil app) for sanntids overvåking av velferdsavdelinga og kalvebingene og for videoavlesning i ettertid for å registrere atferd.

Bonden hadde ansvar for daglig stell og registreringer, og det ble ført daglige notater om helsetilstanden for både kyr og kalver. Lokal veterinær ble tilkalt ved behov.

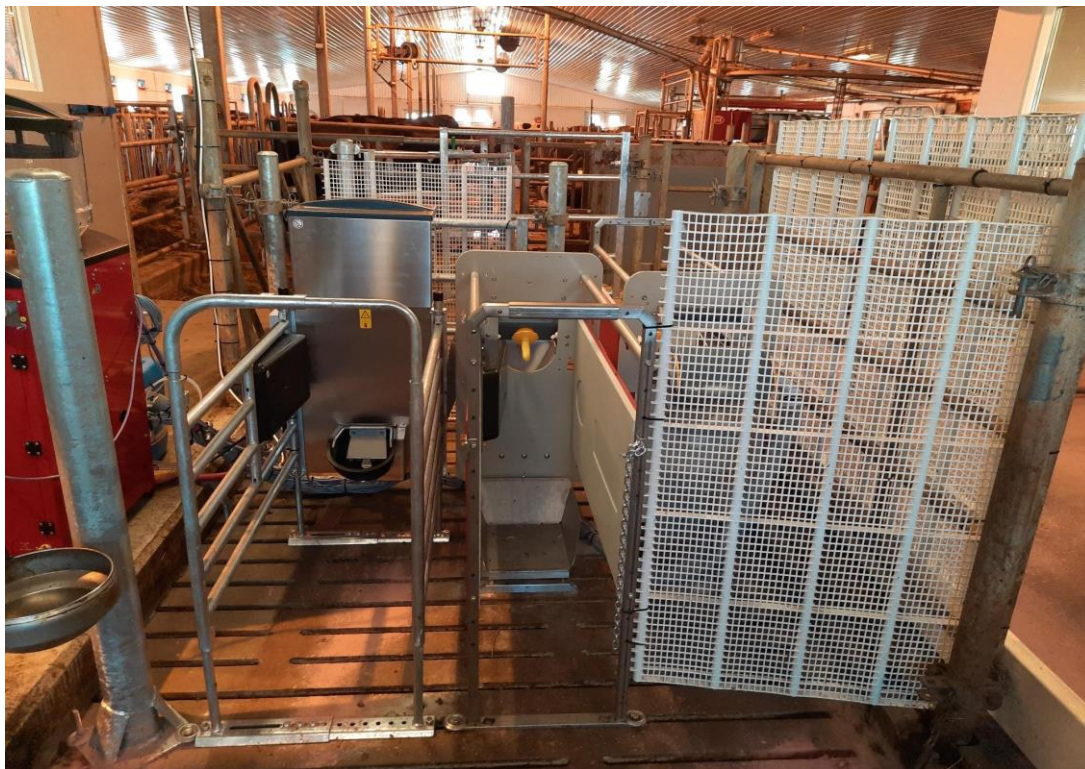
Prosjektleder (veterinær) gjennomførte helseregistrering av kalvene og en forenklet klinisk vurdering av kyrne ved oppstart, midtveis og avslutning av forsøket.

Prosjektmedarbeidere fra Fjøsssystemer AS installerte utstyr og innredning, etablerte kalvebinge og var innom flere ganger i løpet av forsøksperioden for registreringer og veiledning.

Landbruk Nordvest sin prosjektmedarbeider gjennomførte befaring ved oppstart og tegna ut forslag til planløsning.



Bilde 1. Melkeføringsautomat i binge 1. Foto: Kristin Sørheim.



Bilde 2. Kraftførautomat til venstre, melkeføringsautomat til høyre i binge 2. Foto: Kristin Sørheim.



Bilde 3: Binge 1 ferdig montert og reingjort før forsøket. Foto: Kristin Sørheim.



Bilde 4: Fra kameraovervåking i binge 1, en kalv forsyner seg av kraftfôr, vann og mineralnæring. Foto: Kristin Sørheim.

1.3.3 Løsninger fra andre fjøs

På grunn av koronasituasjonen ble det ikke mulig å rekke over å etablere ombygging og overvåking i flere besetninger, men vi valgte å besøke 5 besetninger i Møre og Romsdal og 1 besetning i Trøndelag som hadde – eller hadde ønske om å ha – ku og kalv sammen for en periode. Vi gjennomførte intervju om fordeler og ulemper og diskuterte forslag til løsninger hvis de skulle ha bygd om og tilrettelagt fjøset for ku-kalv-samvær med minst mulig arbeid, best mulig dyrevelferd og minst like god økonomi. Landbruk Nordvest har tegna ut løsninger i til sammen fire besetninger for en enkel og rimelig ombygging som vi mener vil kunne fungere godt dersom en vil ha ku og kalv sammen lenger tid enn bare i fødebingen.

2 Resultater

2.1 Tilvekst, fôrforbruk og helse - kalv

I den perioden vi gjennomførte forsøket fikk vi 14 kalvinger med NRF-kyr. Første pulje var 7 kalvinger i tidsrommet 11.juli -5.august. Disse kalvene ble flytta fra kalvegjemmet (B1) til B2 når de var ca.30 dager (variasjon 24-44 dager, for å flytte minst 2 kalver samtidig). Denne gruppa ble fulgt til de var ca.55 dager (variasjon fra 48 til 73 dager).

Pulje to var 7 kalvinger i tidsrommet 11.august -1.september. Denne gruppa fulgte vi bare fram til de skulle flyttes over i B2, ved en alder på ca.30 dager (variasjon 21-39 dager).

Til sammen hadde vi 14 kalver som vi kunne følge fra fødsel til de ble flytta over i B2 og 7 kalver vi kunne følge hele forsøksperioden fram til avvenning i B2.

Ved tidspunktet for flytting fra B1 til B2 har vi levendevekt fra 10 av kalvene.

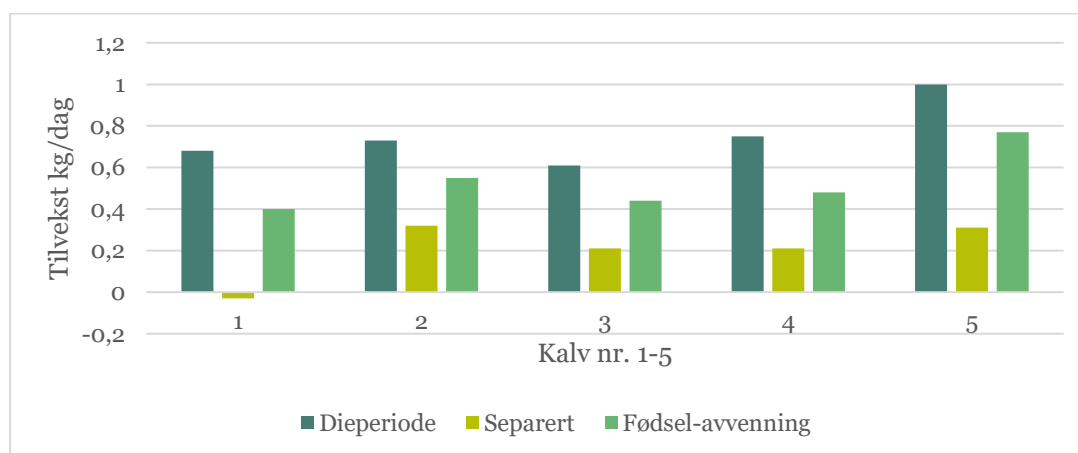
Tilvekst

Gjennomsnittlig tilvekst fra fødsel til separasjon var 797 g/dag (n=10), gjennomsnittsalder ved separasjon var 30 dager.

Gjennomsnittlig tilvekst fra fødsel til avvenning var 511 g/dag (n=7), gjennomsnittsalder ved avvenning 55 dager.

Gjennomsnittlig tilvekst fra separasjon til avvenning var 190 g/dag (n=6), gjennomsnittlig periode 25 dager.

For 5 kalver i pulje en hadde vi vektregistrering ved fødsel, ved flytting og ved avvenning, se figur 1 og 2 som viser variasjonen i tilvekst i de ulike periodene.



Figur 5. Gjennomsnittlig tilvekst per dag for 5 kalver som vi hadde data for på veipunkt fødsel-flytting-avvenning.

Kraftfôropptak

I B1 hadde kalvene fri tilgang til kraftfôr, men det ble ikke spist målbare mengder.

Gjennomsnittlig kraftfôrforbruk i B2 (etter separasjon, gjennomsnitt 25 dager) var 7,3 kg/kalv (variasjon 0-27,55kg/kalv), (n=7).

3 av 7 kalver ble ikke registrert med noe opptak i kraftfôrautomaten.

For de 4 med registrert opptak var gjennomsnittlig opptak 0,515 kg/dag (variasjon 0,115-0,95).

Melkeopptak

I B1 registrerte vi ikke melkeopptak på noen kalver utenom ved et kortvarig forsøk der vi holdt tre kalver inne i automaten.

I B2 var gjennomsnittlig melkeopptak fra automaten 57,65 liter/kalv, variasjon fra 0 til 217,5 liter/kalv for forsøksperioden på 25 dager. 2 av 7 kalver ble ikke registrert med noe melkeopptak fra automaten. For de 5 kalvene som det ble registrert opptak på, var gjennomsnittlig opptak 4,13 liter/dag (variasjon 0,1 – 8,05). 3 av disse drakk regelmessig hver dag og hadde et gjennomsnittlig opptak på 6,6 liter/dag.

Høyeste daglige opptak som ble registrert var 15,2 liter på en kalv 10 dager etter separasjon og 14,2 liter på en annen, også det 10 dager etter separasjon.

Helse

Av 14 kalver er 7 registrert med en eller flere av følgende tilstander, som alle oppstod mens kalvene gikk i velferdsavdelinga og B1: Diarè, sår på framknær, leddbetennelse, luftveislidelse, påkjent allmentilstand.

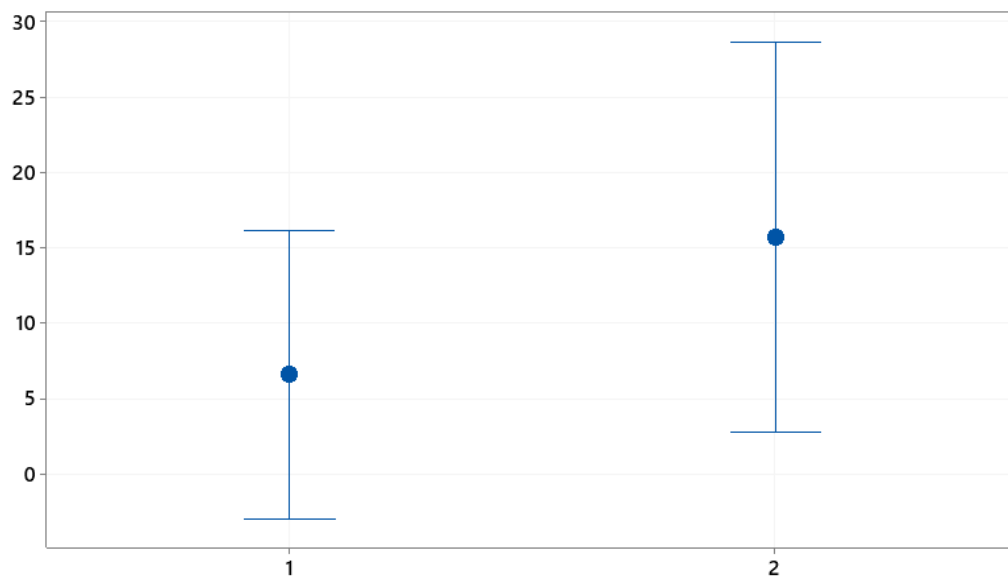
Tabell 1. Oversikt over kliniske symptomer på sykdom hos kalvene i forsøket.

Symptom	Diarè	Sår framkne	Leddbetennelse	Luftveislidelse	Påkjent allmentilstand
Antall kalver	3	5	4	1	6

Av de 7 kalvene som viste tegn til sykdom tilhørte 2 av dem kyr som ikke leverte melk i roboten (kalven har fått all melka) og 5 var kalver til kyr som leverte i gjennomsnitt 22,0 liter/dag.

Gjennomsnitt for hele gruppa på 7 kyr med kalver som viste tegn til sykdom var 15,7 liter/dag.

For 7 av 14 kalver ble det ikke registrert kliniske tegn til sykdom. 4 av disse tilhørte kyr som ikke leverte melk i roboten (kalvene fikk all melka), mens 3 tilhørte kyr som leverte i gjennomsnitt 15,4 liter/dag i roboten. Gjennomsnitt for denne gruppa på 7 kyr var 6,6 liter/dag.



Figur 6. Gjennomsnittlig melkemengde per dag for gruppa med friske kalver (til venstre) og gruppa med syke kalver (til høyre), med variasjon innen gruppa.

2.2 Melkeproduksjon og helse – kyrne

Levert melkemengde

For 14 kyr registrerte vi melkemengde, melkevalitet, kraftfôropptak og feilmelkinger i roboten for tidsrommet fra fødsel til separasjon (periode 1, ca. 30 dager), og for 7 av disse har vi tilsvarende registreringer for perioden fra separasjon til avvenning (periode 2, ca. 25 dager).

Fra fødsel til separasjon, periode 1:

Pulje 1: 3 av 7 kyr leverte ikke melk i roboten, all melka gikk til kalvene.

Gjennomsnittlig melkeleveranse i roboten for 4 kyr: 20,6 liter/dag.

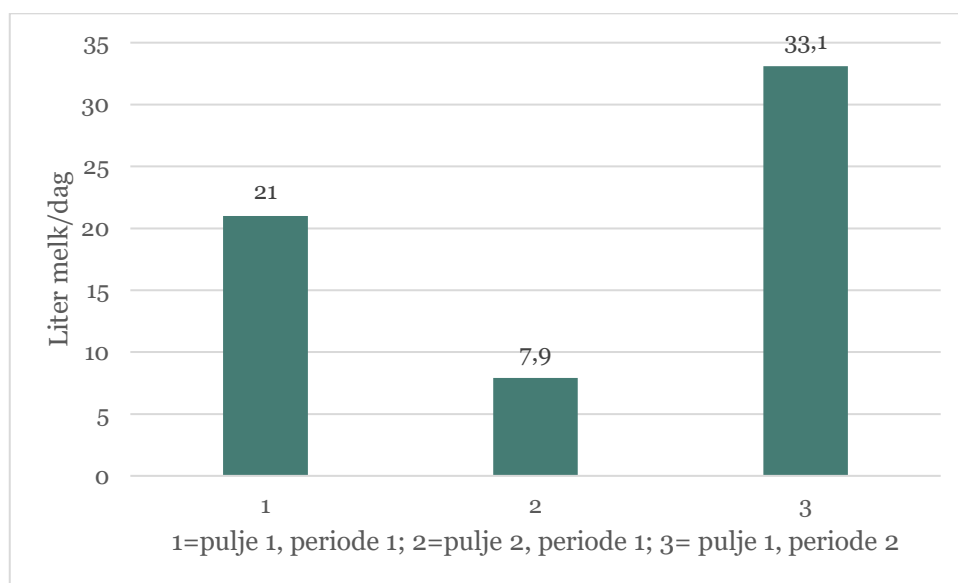
Pulje 2: 4 av 7 kyr leverte ikke melk i roboten, all melka gikk til kalvene.

Gjennomsnittlig melkeleveranse i roboten for 3 kyr: 7,9 liter/dag.

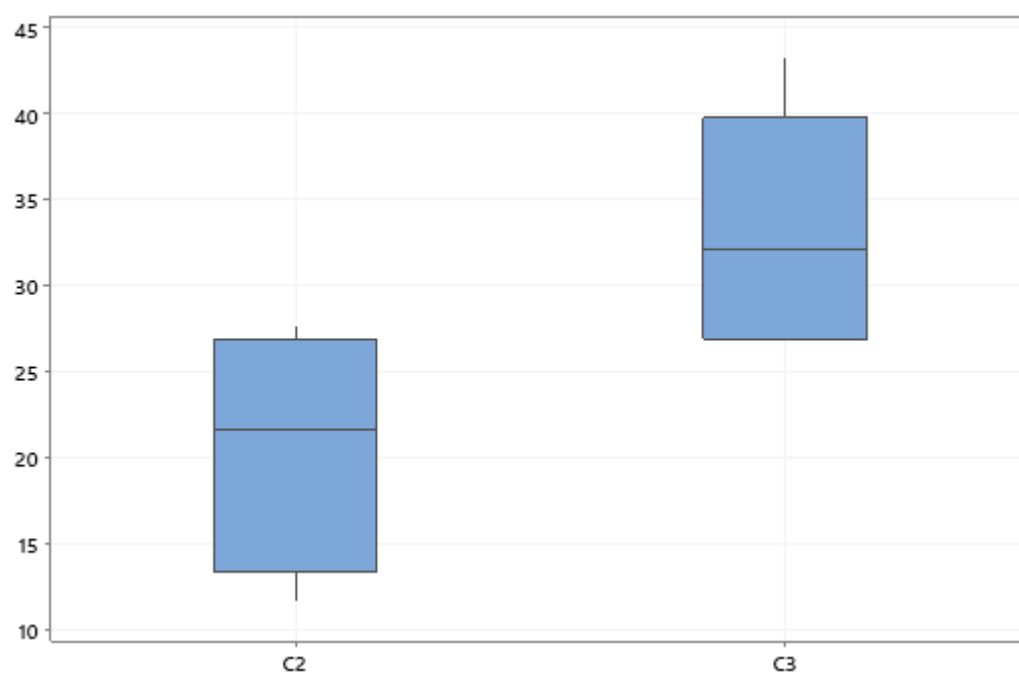
Fra separasjon til avvenning, periode 2:

Pulje 1: Gjennomsnittlig melkeleveranse i roboten: 33,1 liter/dag.

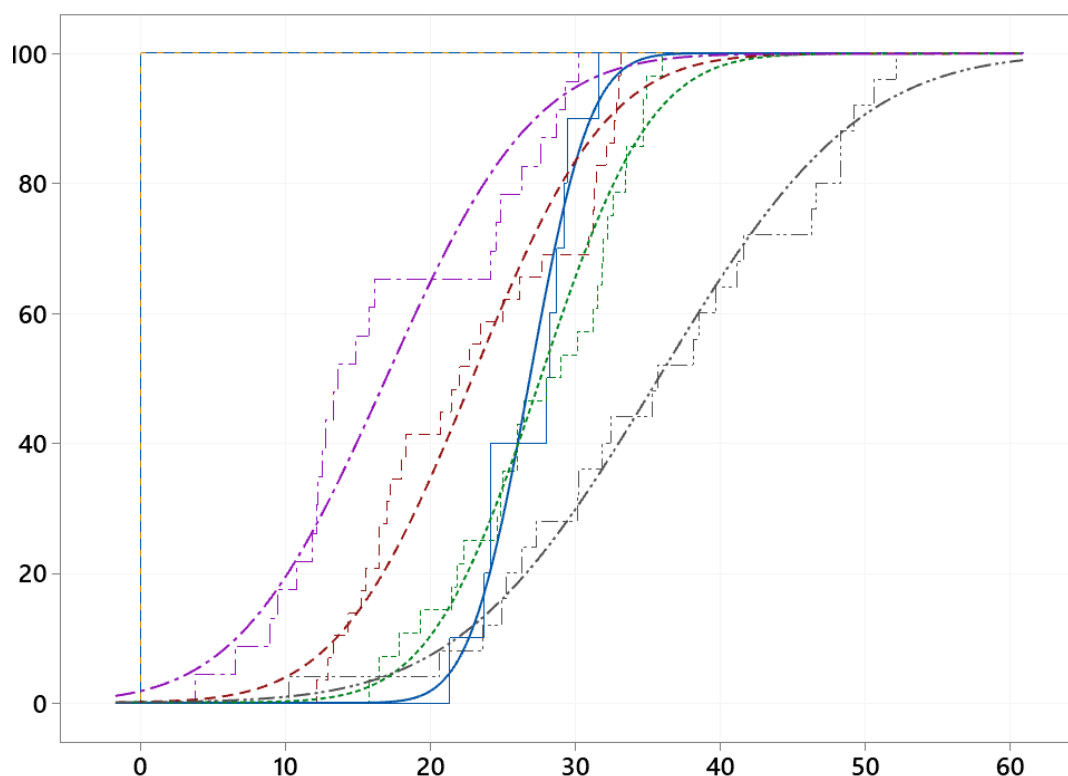
(2 av 7 kyr ble det ikke registrert leveranse på i periode 2 heller).



Figur 7. Gjennomsnittlig daglig melkemengde registrert i roboten, periode 1 og periode 2.



Figur 8. Gjennomsnittlig daglig melkemengde registrert i roboten for 5 kyr før separasjon (C2) og etter separasjon(C3). Parvis t-test i Minitab, 0,95% konfidensintervall.



Figur 9. Melkekurve for de 5 kyrne som leverte melk i roboten i hele forsøksperioden (52 dager). X-aksen er dager etter laktasjon; y-aksen er akkumulert melkemengde i %, både daglige målinger og normalisert kurve.

Helse

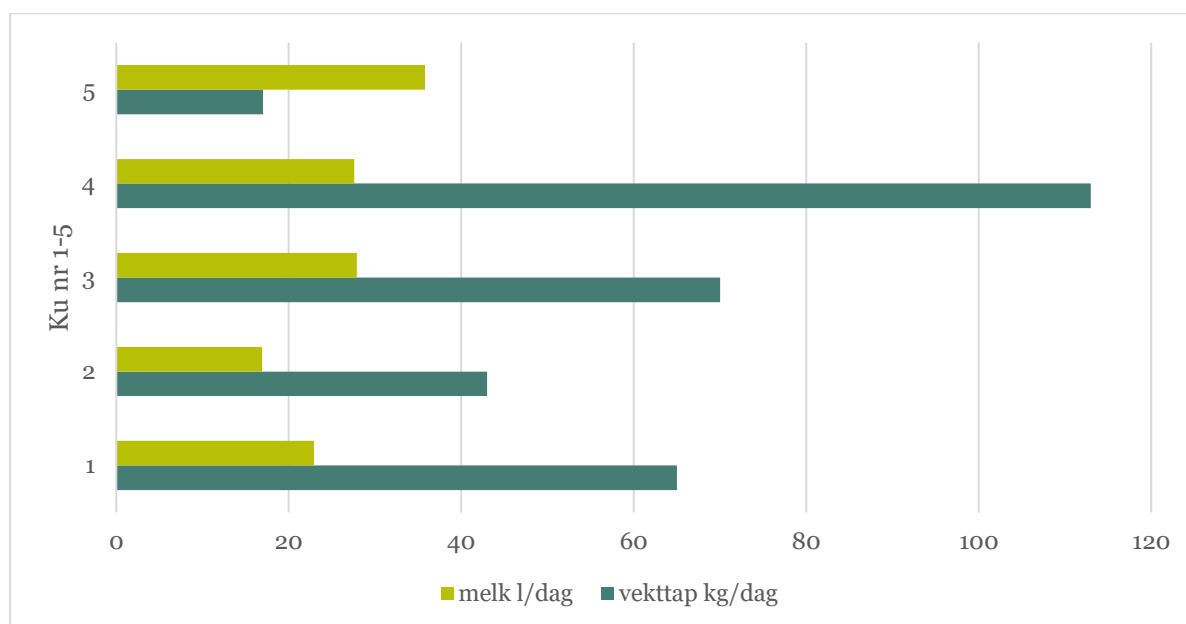
Vekt på kyrne ble registrert daglig når de gikk inn i roboten. Vi har ikke vekt på de kyrne som ikke leverte melk i roboten.

Vi fant et vekttap i forsøksperioden på 52 dager som varierte fra 17 til 113 kg på de kyrne i pulje 1 som vi registrerte melkeproduksjonen på (n=5).

Vekttap på 3 av 7 kyr som vi registrerte vekttap på i pulje 2, fram til separasjon, varierte fra -4kg til 111 kg. Den kua som hadde størst vekttap gikk ned 3,7 kg /dag.

Tabell 2. Vekttap og melkeregistrering i roboten for 5 av 8 kyr vi fulgte fra dag 0 til dag 52

ID ku	Vekttap kg	Melk l/dag	Kraftfôr Kg/dag
1	65	22,9	10,3
2	43	16,9	9,5
3	70	27,9	11,4
4	113	27,6	10,4
5	17	35,8	11,5



Figur 10. Vekttap og melkemengde per dag for 5 kyr fra kalving via separasjon (ca. 30 dager) og til 25 dager etter separasjon.

Gjennomsnittlig celletall per dag varierte fra 37 til 335 (n=8). Høyeste celletall registrert var 1563, og denne kua ble behandlet for mastitt. Generelt var celletallet litt høyere mens kyrne gikk med kalv enn etter separasjon, men det var ikke signifikant forskjell. Avvik/feilmelkinger forekom i liten grad, men hos 3 av 8 kyr ble det registrert avvik i dieperioden.

2.3 Atferd

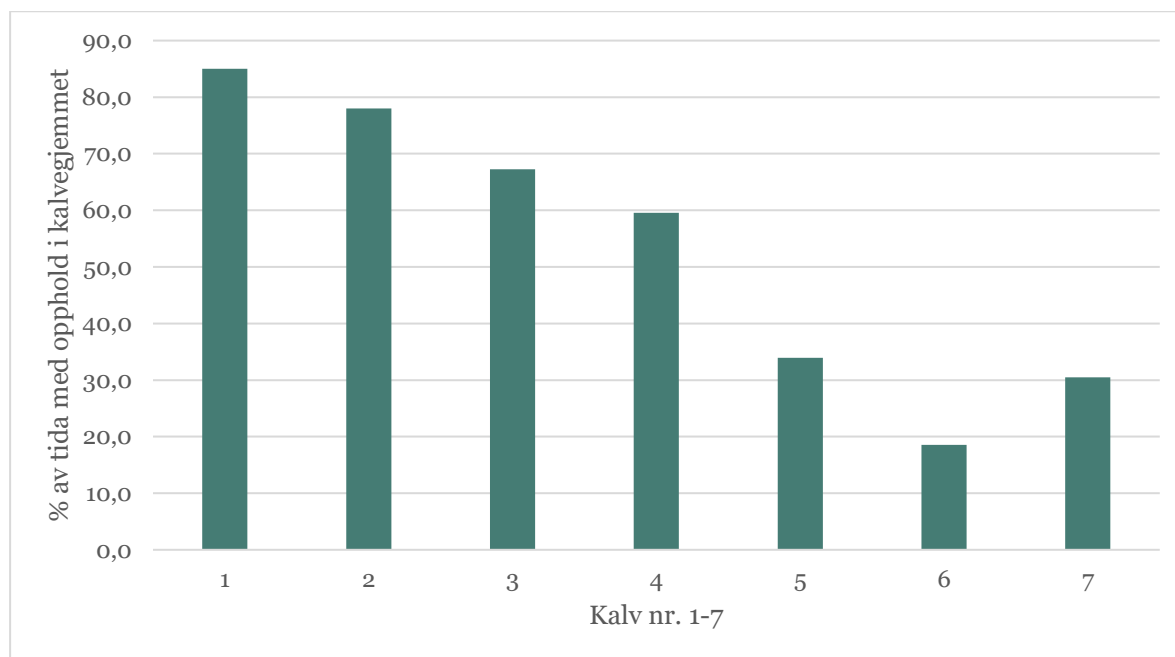
Tid i kalvegjemmet

Kalvene var nysgjerrige og brukte ikke lang tid på å finne seg til rette i kalvegjemmet og utforske omgivelsene. Videoavlesinger fra perioden 4.august til 22.september, kl. 06.00-10.00 og kl. 16.00-20.00, viste at alle kalvene hadde besøkt kalvegjemmet samtidig som de hadde tilgang til velferdsbingen hvor kyrne gikk. Nesten alle lå inne i bingen kl. 6 om morgenen og kl. 16 om ettermiddagen, på tidspunkt for oppstart av lesing av video.

Noen kalver gikk mye inn og ut, med ganske korte perioder inne i bingen, mens andre kunne ligge i bingen i mange timer og bare gå ut i velferdsavdelinga noen få ganger for å die. Atferden varierte mellom dager også for de samme kalvene.

Kalvene lå gjerne i flokk i halmsenga i kalvegjemmet, spiste kraftfôr fra krybba, drakk vann og spiste litt høy.

Ved videoobservasjoner av de 7 første kalvene over de 7 første dagene fra de ble sluppet inn i velferdsavdelinga, fant vi at kalvene oppholdt seg i kalvegjemmet i gjennomsnitt 53,2% av tida, med en variasjon mellom kalvene fra 18,5% til 85,0%.



Figur 11. Andel av tid per kalv i kalvegjemmet (B1) for pulje 1 i uke 1.



Bilde 5: Fra kalvegjemmet (B1). Foto: Kristin Sørheim.

Tid i melkefôringsautomaten

Av 14 kalver hadde alle unntatt en kalv vært inne i melkefôringsautomaten i B1 løpet av tidsrommet vi registrerte atferd fra videoovervåkinga.

Gjennomsnittlig antall besøk i automaten i B1 var 0,57 (variasjon fra 0,1-1,38) i observasjonsperioden på 2x4 timer/døgn og gjennomsnittlig antall minutter per besøk var 1,28 (variasjon 0,14-4,47). Det lengste besøket i automaten varte i 14 minutter, de korteste under 1 minutt.

7 av kalvene fikk litt hjelp én gang for å prøve å lære dem å drikke fra automaten, 2-4 dager etter at de var sluppet inn i kalvegjemmet. Vi registrerte ikke noe forbruk av melk for noen av kalvene fra denne automaten.

Etter at kalvene var flytta over i B2 og var separert fra mora, hadde de tilgang til melkefôrings- og kraftfôrautomat. 3 av kalvene lærte seg å drikke fra automaten etter kort tid og hadde et gjennomsnittlig opptak på 6,6 liter/dag, der de starta med 0,1 liter og gikk opp til sin programmerte dagsdose i løpet av 2 til 14 dager. 2 kalver besøkte ikke automaten og lærte seg ikke å drikke. 2 kalver var inne i automaten, men drakk veldig lite (i gjennomsnitt 0,36 liter/dag).



Bilde 6: Viser melkeføringsautomaten og melkeførings- og kraftførautomat i B2. Foto: Kristin Sørheim.



Bilde 7: Kamerabilder fra videoovervåking i binge 2. Foto: Søren Lund.



Bilde 8: Kamerabilder fra videoovervåking i B2. Foto: Søren Lund.

Andre observasjoner

Fra videoovervåkinga av velferdsavdelinga og observasjoner på besøk, registrerte vi at noen kalver fikk hard medfart av større kalver og av andre kyr enn mora, og at noen kyr ble diet av flere enn egen kalv. Kalvene plasserte seg gjerne foran eller i liggebåsene når de hvilte i velferdsavdelinga.

2.4 Arbeidsmengde og HMS

Ominnredninga som ble gjennomført i fjøset fungerte godt. Kalvene hadde enkel tilgang til kalvegjemme samtidig med at de hadde tilgang til mora i velferdsavdelinga.

Arbeidet med kalvestell var reingjøring av kalvegjemmet, påfyll av halm og styring og kontroll av melkefôrings- og kraftfôrautomat, samt fôring med høy eller annet grovfôr i fôrhekk.

Dyra i denne besetninga var svært rolige og vant til håndtering, så vi opplevde ikke økt risiko for røktere/folk. I forsøket ble kalvene ble vent fra mora og adskilt tidligere enn det som var vanlig i besetninga, slik at det ble færre store kalver som gikk løs i løsdrifta. Det reduserer risikoen for skade på andre dyr og mennesker.

Vi fikk ikke etablert en egen funksjonell føde-binge der kua og kalven kunne gå sammen aleine de første 2-3 dagene. Det medfører økt arbeid med tilsyn når ku og nyfødt kalv går sammen med andre kyr med kalv dersom en skal unngå skader og sykdom. Kameraovervåkinga kunne lette arbeidet og gi kontinuerlig sanntids informasjon fra fjøset, både i velferdsavdelinga og i kalvebingene.

Flere kyr som ikke skulle inn i velferdsavdelinga kom seg likevel inn der. Dermed ble det til tider for fullt og med ekstra arbeid for å skille ut dyr som skulle tilbake i løsdrifta. Dette er det mulig å hindre ved tilpasning av grinder og porter rundt roboten.

Det er nødvendig å bruke noe tid på å lære kalvene å drikke av automat, og dette er merarbeid i forhold til om kalvene får die helt til de avennes.



Bilde 9 og 10: Melketank med kjøling for bruk av fersk melk i automaten og varmekolbe og styringssystem for automaten. I forsøket brukte vi melkeerstatning, men utstyret er tilrettelagt også for å bruke fersk melk fra tanken. Foto: Kristin Sørheim.



Bilde 11 og 12. Kalvebinger (B1 til venstre) med krybbe for høy. Foto: Kristin Sørheim.

2.5 Økonomi

Det var et mål med prosjektet å utrede enkle og rimelige løsninger i fjøset og forsøke å utnytte dyras naturlige atferdsmønstre. I fjøset hvor vi gjennomførte forsøket kom ekstra innredning for oppdeling til to kalvegjemmer på kr 22 472 (eks. mva).

I tillegg burde det vært satt opp to enkle lett-grinder for inndeling til fødebinger.

Dette er en enkel, rimelig og sikker løsning i forhold til installasjon av ulike smart-porter for å styre dyra.

Installasjon av 2 stk. Calm Compact Smart Kombiautomat for pulver eller melk og kraftfôrautomat KFA3-MA3 med fullstendig styringssystem kom på kr 411 681 inkludert arbeidskostnad på kr 58 795 i dette fjøset (eks. mva.). I forbindelse med forsøket var det tatt med veieceller på melkefôringsautomaten og ekstra spyling av smokken etter diing, samt egen digital vekt for nøyaktig veiing av kalvene.

Kostnaden til automatfôring er den samme uansett hvordan fjøset innredes, men vil være lavere enn i vårt forsøk. Anslagsvis vil installering av en melkefôringsautomat komme på ca. kr 100 000.

Arbeidskostnader for ominnredning er ikke medtatt, men utgjør maks 1 dagsverk. Arbeidsforbruk i fjøset (ku og kalv) vurderes ikke endra.

Ut fra data fra dette forsøket har vi en mindre melkeleveranse per ku og dag på ca. 12 liter så lenge kalven dier. Dette er om lag den melkemengden kalven kan greie å drikke i gjennomsnitt de første 7-8 leveukene når den har fri tilgang på melk, enten fra mora eller fra automat eller flaske/kalvebar.

Kalvene hadde god tilvekst så lenge de gikk med mora, men fikk en kraftig tilbakegang ved separasjon og tok seg ikke opp i tilvekst i løpet av de neste 25 dagene (forsøksperiodens slutt).

En samla vurdering av økonomien tar vi opp i diskusjonskapitlet.

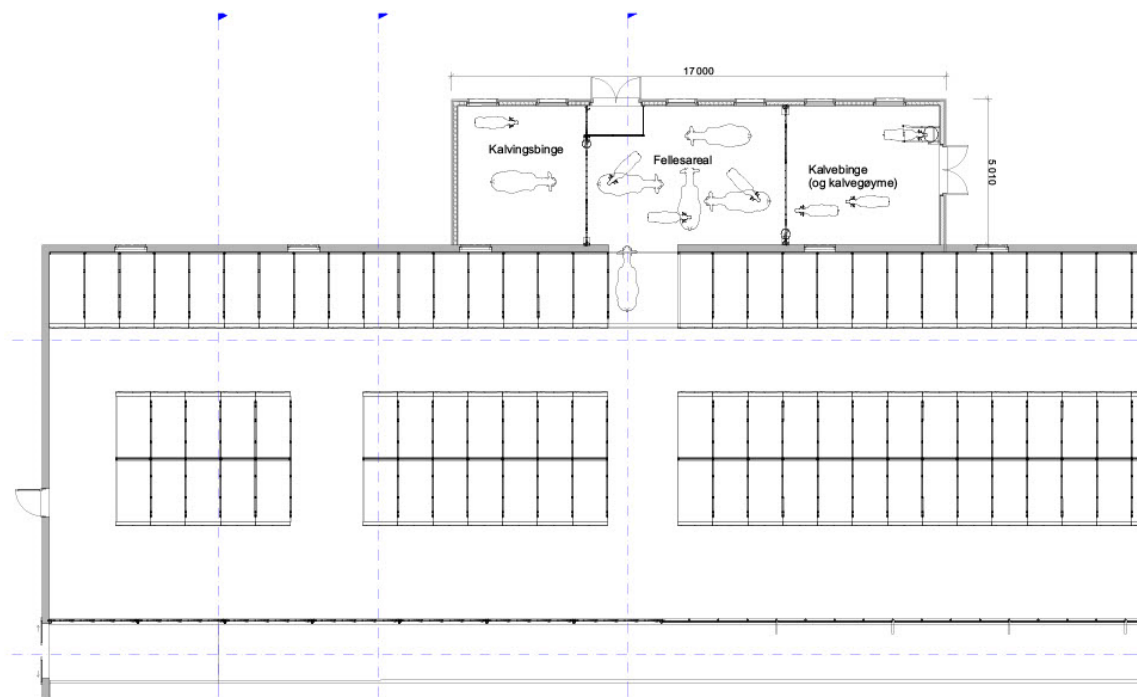
2.6 Andre løsninger

2.6.1 Eksempel 1

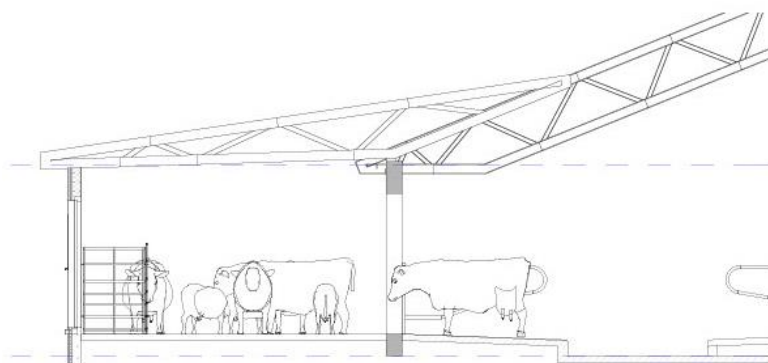
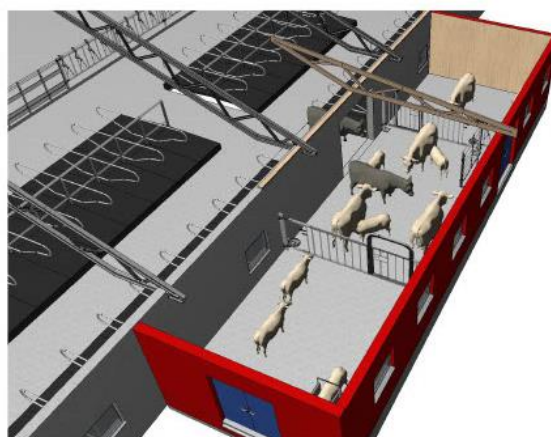
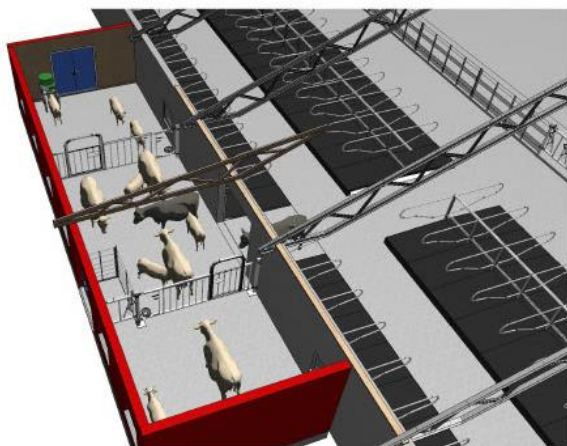
I dette fjøset går kalven med mora i fødebinge en dag, deretter tas den fra og settes på enkeltboks i ei uke før den flyttes over i fellesbinge for 5-8 kalver. Kalvene får råmelk med sonde dersom de ikke drikker fra mora med en gang, deretter føres de med råmelk fra flaske ca. ei uke før de går over på melkeerstatning fra melkebar eller automat. De har fri tilgang til kraftfôr og høy. Både enkeltboksene og kalvebingene har halmseng. I forbindelse med et forskningsprosjekt vi har hatt på gården, har de både prøvd ut både ammetanter og ei gruppe med 10 kyr som har gått med kalven i 8 uker, først inne i fjøset, deretter på beite. Inne i fjøset har ku og kalv blitt flytta ut i løsdriфта etter 3-4 dager i fødebingen, og det ble laga et enkelt kalvegjemme av to liggebåser i løsdriфта. Deretter gikk kyr og kalver sammen på beite og ble gradvis separert i uke 7 og 8. Resultatene fra dette forsøket vil bli publisert i en annen rapport. Men hovedinntrykket er at kalvene vokste godt, hadde god helse og velferd. Det største problemet var nedgiing av melka ved melking hos de kyrne som gikk med kalv så lenge, og spesielt i forbindelse med separasjonen.

Økonomi

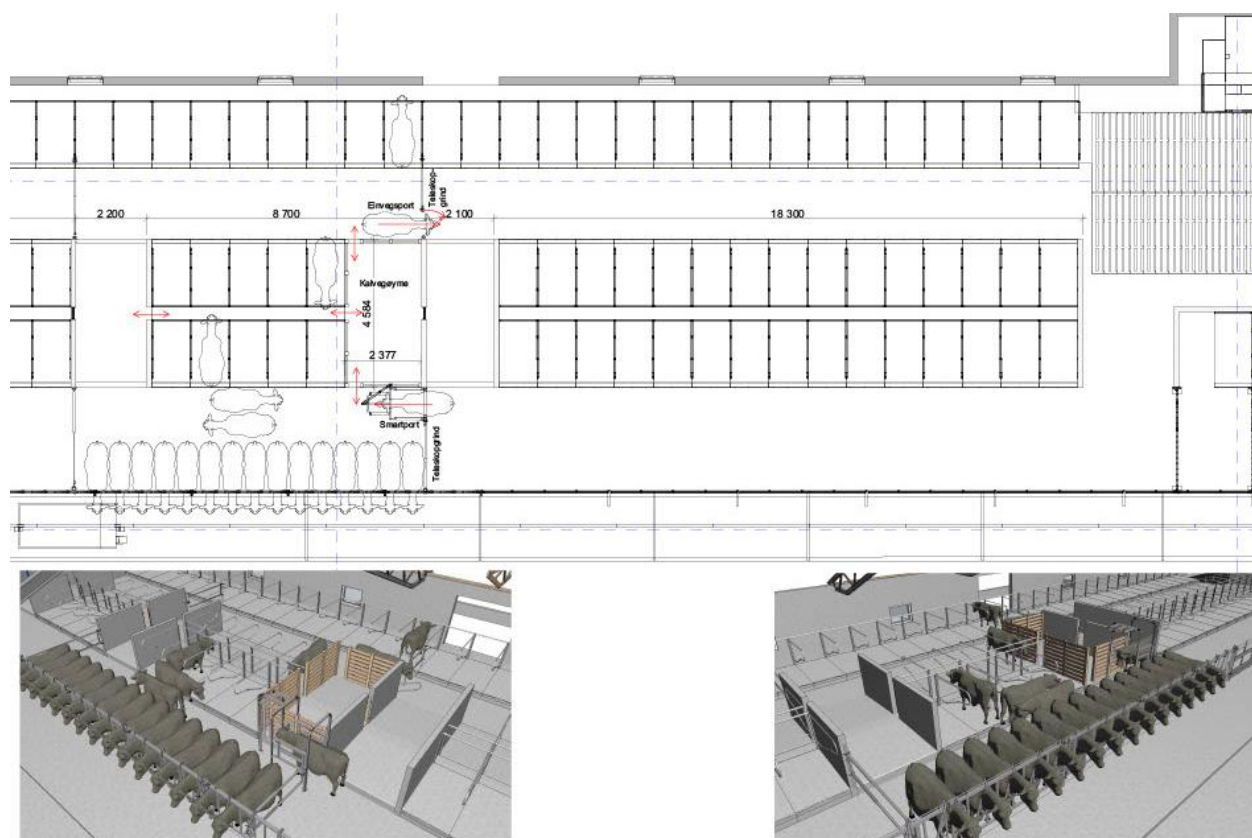
Det er planlagt to ulike løsninger med kostnadsoverslag av velferdsavdeling og kalvegjemme for at ku og kalv skal kunne gå sammen inne i denne besetninga, hvis de ønsker å fortsette med det. Løsning 1 med påbygg av fjøset på 54 m² er kostnadsregna til 720 000 kr, mens løsning 2 ominnredning innenfor eksisterende areal har en kostnad på 145 000 kr. Prisen er entreprenørkostnad, uten egeninnsats og uten mva.



Figur 12. Forslag til påbygg løsdriфтjøs med fellesareal for ku og kalv med eget kalvegjemme for mindre kalver og kalvebinge for kalver etter separasjon, men med kontakt med mora.



Figur 13. Løsning i figur 11 i 3D. Forslag til påbygg løsdriftfjøs med fellesareal for ku og kalv med eget kalvegjemme for mindre kalver og kalvebinge for kalver etter separasjon, men med kontakt med mora. Påbygg i rød farge.



Figur 14. Samme fjøs, forslag til løsning med kalvegjemme inne i løsdrifta.

2.6.2 Eksempel 2

I denne besetninga får kalven gå med mora i fødebinge i 1-3 døgn før de flyttes over i ei fokusavdeling med plass til 5 kyr, hvor de går i noen dager, deretter over i felles kalvebinge med halmseng, automatfôring av mjølk og fri tilgang på kraftfôr og høy. Kalvene får tildelt ca. 8 liter mjølk/dag, med nedtrapping mot avvenning. Bonden er godt fornøyd med dette opplegget, har god helse, god tilvekst og opplever lite stress hos dyra. Bruker en del tid på å lære kalvene å drikke fra automat, men synes det går greit og at det er viktig å bruke tid på kalvene også for at de skal bli rolige og tamme. Brukeren ønsker å se på mulighet for å la kalvene gå litt lenger med mora.

Fjøsset er fra 2014 med 81 båsplasser til melkekyr og kviger i løsdrift med melkerobot. Fjøsset har en fokusavdeling med plass til fem kyr. Fjøsset har to føde/sykebinge og to kalvebinge med kalvedrikkautomater. Bruken har i tillegg innredet en spedkalvbinge på ledig gangareal i bygget for å få bedre plass til spedkalvene. Også denne bingen har kalvedrikkautomat. Denne spedkalvbingen er adskilt fra fokusavdelinga med en halvhøy betongvegg.

Båsene i fokusavdelinga er åpne sidevegs i framkant, slik at kalvene kan ha liggeplass ved hodet til kyrne.

Brukeren ser for seg en løsning med ku og kalv i lag i den grad det er plass til diende mødre i fokusavdelinga og at ku og kalv i lag er avgrensa til fokusavdelinga med nåværende spedkalvbinge som kalvegjemme. Denne bingen bør utvides og kunne deles i to for å styre tilgangen for de eldste spedkalvene til mødrene.

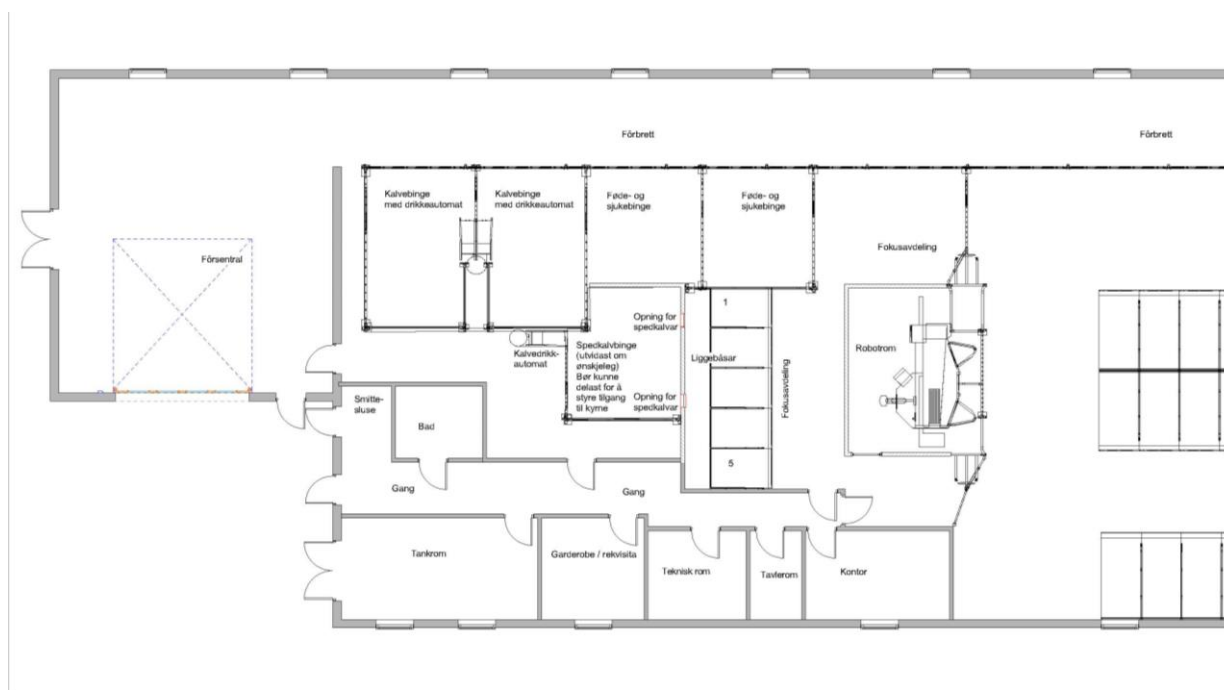
For å få tilgang mellom spedkalvbinge og fokusavdeling, må det sages to «spedkalvsmale» passasjer i den halvhøye betongveggen som i dag er skille mellom disse.

I den delen som da blir nærmest fokusavdelinga, har kalvene fri tilgang til fokusavdelinga og mødrene sine. I den andre delen kan kalvene stenges fra tilgang til området der mødrene er. Inntil denne delen setter en opp melkeautomat for kalvene.

Eksisterende stengsel og grinder mellom fokusavdeling og melkekuavdeling samt inn i- og ut av roboten bør tettes slik at de så langt råd hindrer kalver i å komme gjennom.

Økonomi

Dette er en enkel ombygging og tilpasning uten vesentlige innkjøp av nytt utstyr og innredning utover det som alt finnes i fjøset. Noe betongsaging er nødvendig.



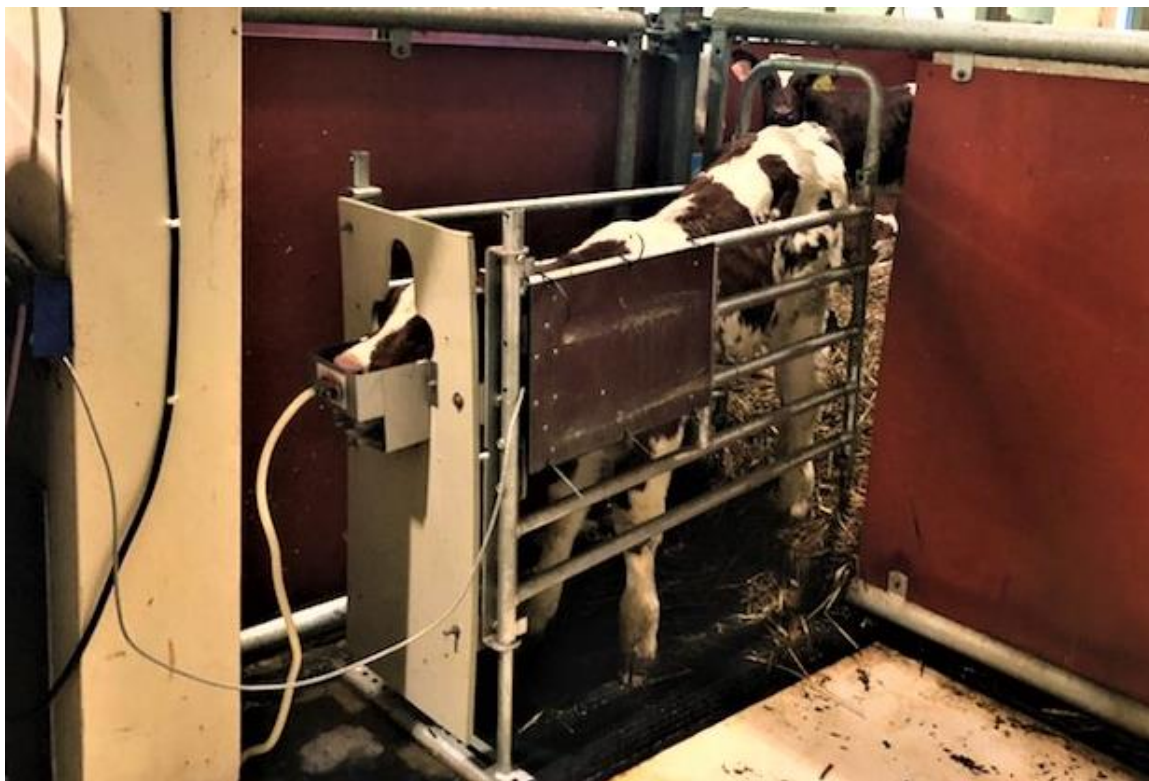
Figur 15. Plantegning for eksempel 2.



Figur 16. 3D tegning av løsning i eksempel 2 Fokusavdeling med utskåret passasje for spedkalver inn i kalvegjemmet.



Figur 17. 3D tegning av løsning i eksempel 2, sett mot fokusavdelinga.



Bilde 13. Kalv i melkefôringsautomat. Foto: Magnhild Slatlem.



Bilde 14: Fra fokusavdelinga. Kalven har liggeplass foran mora. Foto: Kristin Sørheim.

2.6.3 Eksempel 3

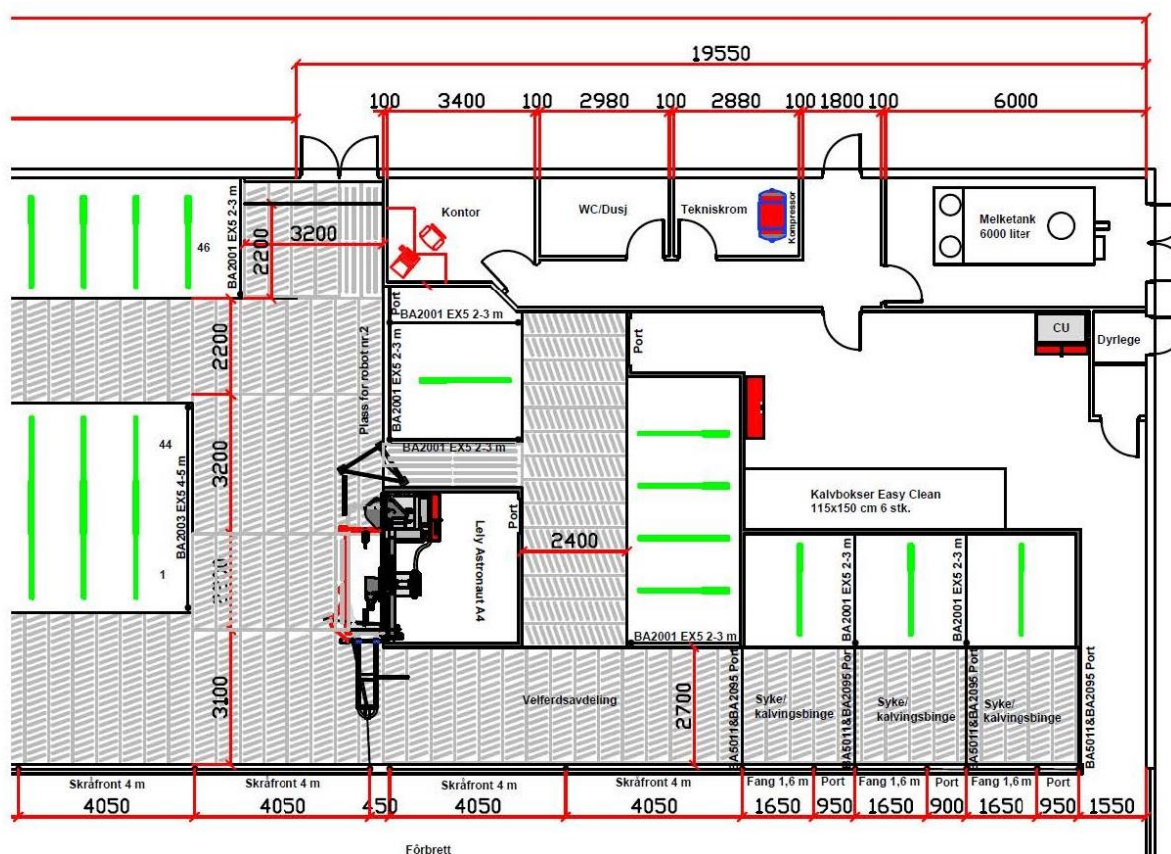
Dette er et fjøs fra 2015 med plass til ca. 60 melkekyr i løsdrift med melkerobot. Fjøset har ei fokusavdeling med plass til sju melkekyr. Fjøset har tre føde/sykebinge. Utenfor fokusavdelinga og inn mot gangareal for persontrafikk er det et område med ca. 10 cm nedsenka golv og lettgrinder for spedkalver på halmstrø. Dette spedkalv-området er skilt fra fokusavdelinga og føde/sykebingene med en halvhøy betongvegg. Etter tida i spedkalvbingen, blir kalvene flytta over til kalvebinge på motsatt side av fôrbrettet.

Brukeren ser for seg en løsning med ku og kalv i lag i ca. to uker, og at ku og kalv i lag er avgrensa til fokusavdelinga med nåværende avdeling for spedkalv som kalvegjemme. Dette kalvegjemmet deler en i to binger. I den delen som ligger nærmest fokusavdelinga, har kalvene fri tilgang til fokusavdelinga der mødrene går. I den andre delen kan kalvene stenges fra tilgang til området der mødrene er. Inntil denne bingen setter en opp melkeautomat for kalvene.

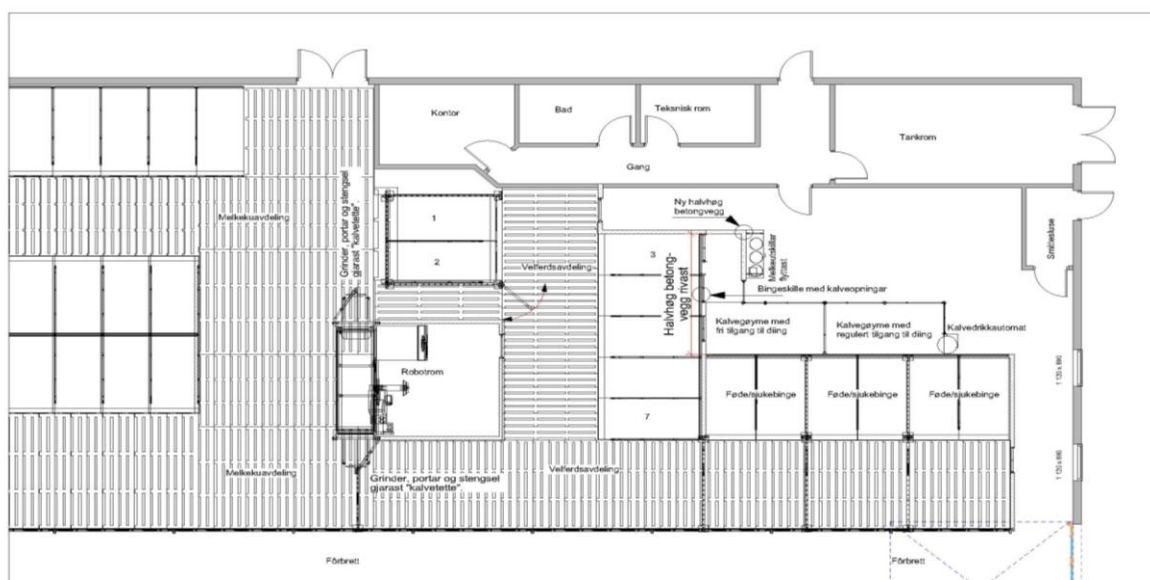
Den halvhøye betongveggen mellom fokusavdeling og kalvegjemmet blir revet og erstattet med en ny slik at det blir plass foran kubåsene til at kalvene kan gå og ligge foran hodet på kyrne. Flyttinga av denne veggen gjør at melkeutskiller fra melkerobota må flyttes til den nye veggen. Ved behov for båsfront der betongveggen blir fjerna, må de lages slik at det er flere åpningar for kalvene så de lett kommer seg ut i fokusavdelinga. Eksisterende stengsel og grinder mellom fokusavdeling og melkekuavdeling samt inn i- og ut av roboten bør tilpasses (tettes) slik at de hindrer kalvene fra å komme seg gjennom. Det må også lages en portåpning gjennom betongveggen rundt føde/sykebinge for å gjøre det lettere å flytte kalvene over til spedkalvavdelinga. Se ellers teininger som viser situasjonen før og etter ei eventuell ombygging.

Økonomi

Dette er en løsning med en del investeringer. Løsningen medfører riving av ca. 8 m² betongvegg og støping av ny vegg som må forankres godt til golvet, men ellers med fordel kan bygges av lettklinkerblokker med armering og som pusses etterpå. Nye grinder med båsfronter må festes til golvet. Innkjøp av kalvedrikkautomat er aktuelt dersom brukeren ønsker det, men det går også an å fortsette med manuell tildeling av melk til de eldste kalvene.



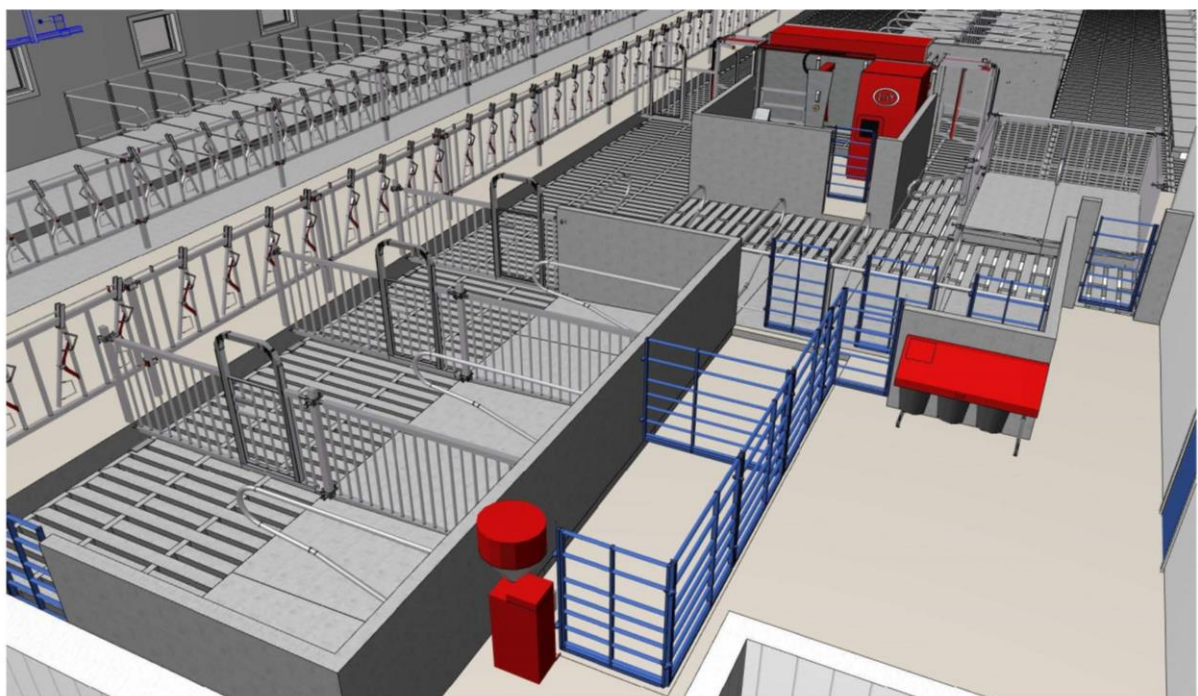
Figur 18. Nåværende løsning i eksempel 3. Plantegning: Bjørn Steinar Skarbø.



Figur 19. Forslag til løsning eksempel 3. Plantegning: Bjørn Steinar Skarbø.



Figur 20. 3D tegning av ny løsning eksempel 3, retning fra melkerobot. Tegning: Bjørn Steinar Skarbø.



Figur 21. 3 D tegning eksempel 3, retning mot melkerobot. Tegning: Bjørn Steinar Skarbø.

3 Diskusjon

Kalvene hadde som forventa god tilvekst mens de fikk gå og die mora. Tilveksten var i gjennomsnitt 797 g/dag i dieperioden på ca. 35 dager. Dette er over forventa gjennomsnitt for NRF-kalver, som er på 400-800 g/dag i perioden fra fødsel til 8 uker (Hansen et al. 2011). I et forsøk NORSØK hadde med ammetanter av limousin x NRF som gikk med egen kalv pluss en fosterkalv av NRF, hadde NRF-kalvene en tilvekst på 784 g/dag fra fødsel til 4 mnd. alder. NRF kontrollkalver i samme besetning som fikk sterk føring med melkeerstatning i automat og fri tilgang på kraftfôr hadde en tilvekst på hele 1036 g/dag (Sørheim et al. 2021). I et feltstudium i Norge hvor en undersøkte hvordan tilveksten til kvigekalver av NRF slår ut på melkemengde i første laktasjon, fant en at ideell tilvekst i perioden 5-10 mnd. er 879 g/dag, mens gjennomsnittet i dag er på 770 g/dag (Storli et al. 2017).

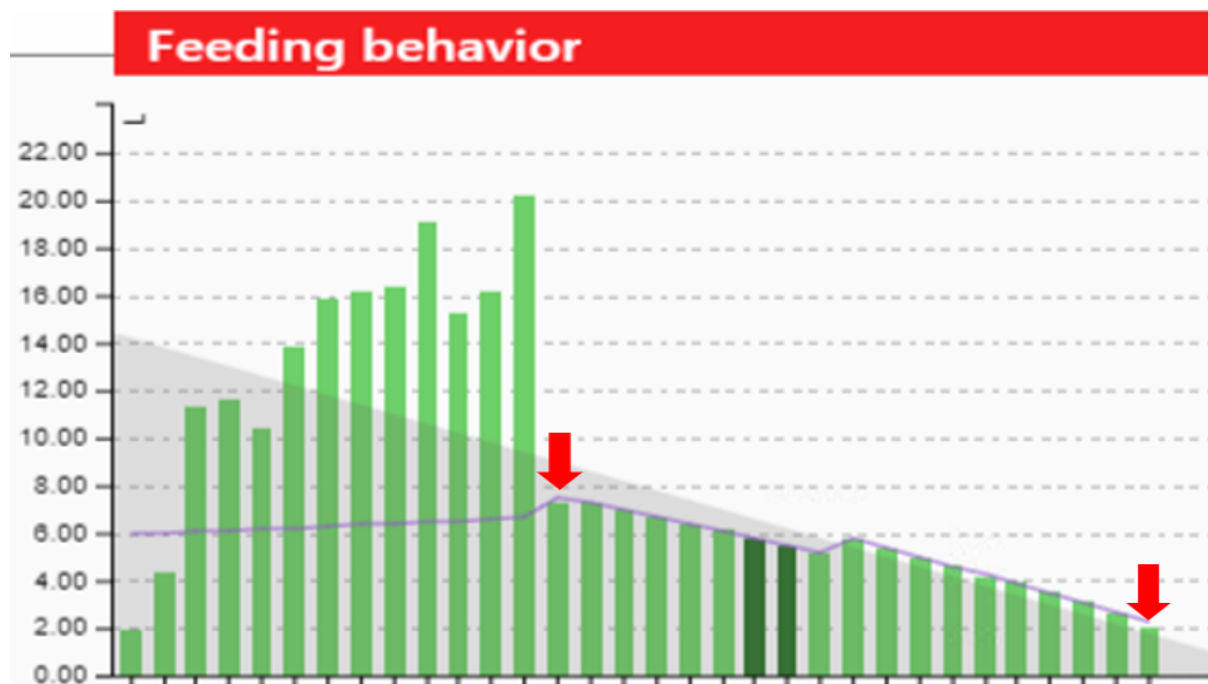
Kalvene i forsøket lærte seg raskt å bruke kalvegjemmet, og på dagtid oppholdt de seg der over 50 prosent av tida. De fleste kalvene lå på halmen i kalvegjemmet om morgenen når vi starta avlesing av video, og de lå der også da vi avslutta om kvelden, så det er sannsynlig at de også oppholdt seg i kalvegjemmet store deler av natta. Kalvene gikk lett til og fra kalvegjemmet og velferdsavdelinga der de fikk die mora. I velferdsavdelinga fulgte mødrene ofte etter kalvene sine og stelte dem, og når kalvene hvilte i velferdsavdelinga, lå de gjerne sammen med mora, foran eller i liggebåsene.

Kalvene fikk en voldsom svikt i tilvekst ved separasjon fra mora, og tilveksten i perioden etter separasjon og fram til vi avslutta forsøket ved ca.55 dagers alder, var bare 190 g/dag. Bare tre av sju kalver lærte seg å drikke av melkefôringautomaten med litt hjelp. Heller ikke disse tre greide å opprettholde samme tilvekst som før separasjonen, men oppnådde bare en tredjedel av tilveksten fra die-perioden. Melkeopptaket for disse var i gjennomsnitt bare 6,6 liter i perioden etter separasjon. Bare fire kalver lærte seg å bruke kraftfôrautomaten. Disse hadde et gjennomsnittlig opptak på 515 g/dag, men dette varierte mye, fra 115 g til 950 g/dag.

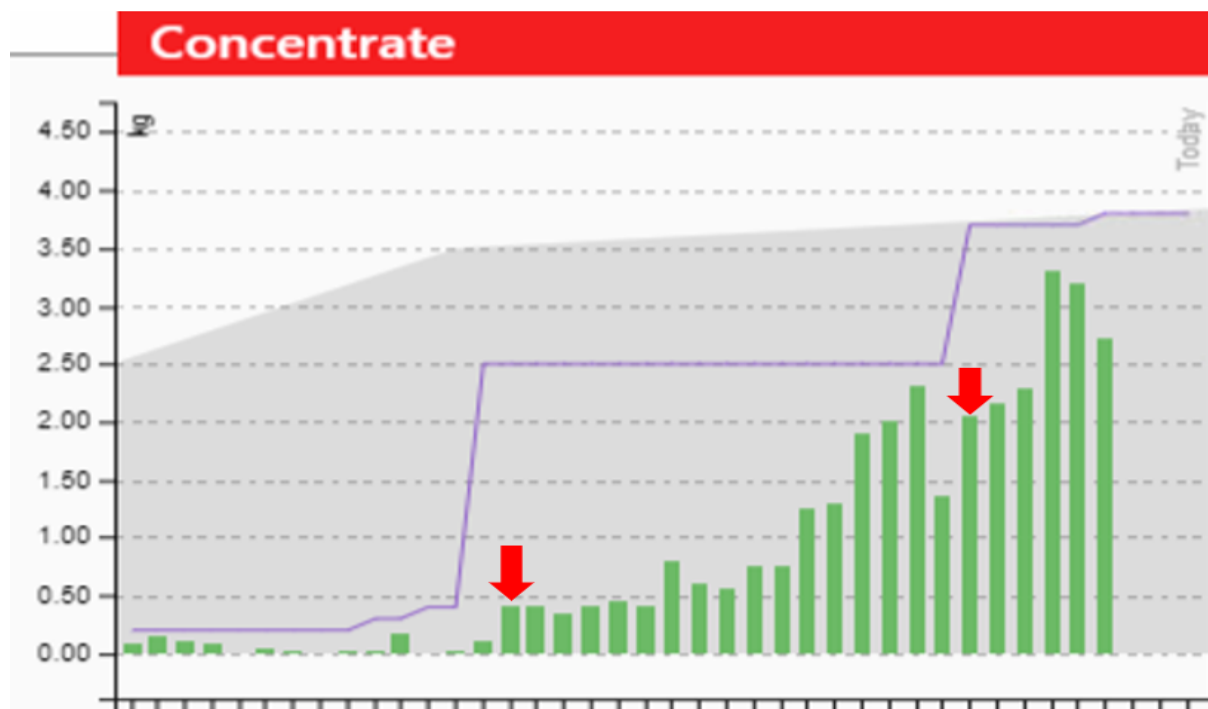
Ett formål med forsøket var å undersøke om kalvene greide å lære seg å drikke av automaten sjøl, eller med minimal hjelp, ved å utforske omgivelsene og lære av hverandre. Kalvene var nysgjerrige og fant fort fram til automaten og gikk inn i den flere ganger om dagen, men uten å ta til seg melk så lenge de også hadde tilgang på diing. Dette samsvarer med resultater ved et forsøk ved SLU (Fröberg et al., 2008). Men det var et positivt resultat av forsøket at vi fikk etablert et attraktivt kalvegjemme og erfarte at kalvene faktisk brukte dette mesteparten av tida, samt at de uten noe hjelp utenfra fant fram til melkefôringautomaten og besøkte den ganske ofte.

Vi registrerte også fôropptak og atferd til en kalv som vi ikke tok med i forsøket fordi den var født to uker før forsøket startet. Den gikk sammen med mora i velferdsavdelingen til den ble 35 dager og ble da flytta over i B2 og fikk tilgang til melkefôringautomaten. Der ble den opplært til å drikke den første dagen og fikk fri tilgang på melk i enda 14 dager. Denne kalven lærte raskt å drikke og kom opp på 10-12 liter/dag etter 3 dager og var på det meste oppe i 20 liter/dag. Lineær nedtrapping av melkemengde starta på dag 15 og på dag 32 var kalven avvent fra melk. Samtidig økte kraftfôropptaket fra dag 15 og var oppe i 2,7-3,3 kg/dag ved avvenning fra melk. Kalven fikk dermed

en kontrollert og god overgangsfôring fra melk til kraftfôr og grovfôr og uten noen stopp i tilvekst slik de kalvene som ble direkte avvent fra mora uten opplæring i automaten fikk.



Figur 22. Melkeopptak hos kalv som gikk med mor til 35 dager og deretter fikk fri tilgang til melk i automaten (dag 0 i figuren). Nedtrapping ved første røde pil. Avvenning ved andre røde pil. Grått felt viser programmert lineær nedtrapping av tildelt melkemengde fra dag 15 etter fødsel for en kalv. Foto fra CalfCloud; Søren Lund.



Figur 23. Kraftfôropptak samme kalv, rød pil nr. 1 viser når nedtrapping av melk starter og rød pil nr. 2 når kalven er helt avvent fra melk. Foto fra CalfCloud: Søren Lund.

En annen interessant enkeltobservasjon var en kalv i pulje 2 som ble holdt i automaten i B1 en dag og drakk 0,1 liter. Deretter gikk den ut og inn i kalvegjemmet og besøkte automaten, men drakk ikke melk før den plutselig var inne og forsynte seg med hele 6,8 liter en dag. Deretter drakk den 3 liter og 1 liter de neste dagene før den bare var innom og drakk 0,2 og 0,3 liter et par dager, og så slutta den helt å drikke av automaten. Når vi sammenholdt tidspunkt for denne drikkeatferden, så vi at mora hadde høyt celletall i melka dagen før kalven gikk inn og begynte å drikke av automaten. Celletallet gikk ned etter 2-3 dager. Vi har stilt oss spørsmålet om smaken på melka gjorde at kalven gikk inn i automaten og fant bedre mat der, og når melka hos mora igjen var god, slutta den å hente mat fra automaten.

Melk er sannsynligvis mer smakelig og bedre for kalven enn melkeerstatning, og dersom kvoten er mindre enn produksjonen vil vi anbefale å bruke fersk melk til kalvene, gjerne 10-12 liter per dag for å få god tilvekst. Kalvene vil ikke ta mye kraftfôr før melkerasjonen trappes ned. Flere av kalvene i vårt forsøk som gikk sammen med mora i ca. 30 dager lærte seg hverken å drikke nok fra automaten eller ta opp nok kraftfôr. Det er viktig at kalvene får en uavbrutt økning i fôropptak og ikke et opphør i fôropptak i forbindelse med separering.

Kalvene lekte mye, særlig i B2, og lærte seg raskt rangordenen i gruppa. De som lærte å drikke fant alltid tid og plass i automaten. Som eksempel så vi at en kalv som ikke var av de største og mest dominerende, stod klar og venta til den mest dominante kalven hadde drukket, og så smatt den inn i automaten og drakk seg mett.

Halvparten av kalvene i dette forsøket fikk kliniske tegn til sjukdom, og det var særlig sår på framknær, leddbetennelser og noen luftveissymptomer som dominerte. Kalver med feber og tydelige tegn på leddbetennelse eller luftveisinfeksjon ble behandla av lokal veterinær. Alle kalvene fikk symptomer i første del av forsøket, mens de gikk i velferdsbingen og kalvegjemmet (B1). Vi mener den mest sannsynlige forklaringen på dette var navleinfeksjon, og vi registrerte fortykka navlestreng på flere av kalvene i forbindelse med symptomer på sykdom. I forsøket var det mangel på nok reine og tilrettelagte fødebinger og noen av kalvene ble ikke sikra nok råmelk de første timene. Kalvene fikk nok noe redusert tilvekst på grunn av dette, men de kom seg ganske fort etter behandling. Rein og tørr fødebinger og nok råmelk de første timene er avgjørende for at kalvene skal få en god start. Forsøket vårt viste igjen hvor viktig dette er. Det er ikke tilstrekkelig at ku og kalv får være sammen i en større avdeling fra fødselen av, det må etableres tilstrekkelig med gode fødebinger og ku og kalv må følges ekstra opp de første timene etter fødselen.

Et hovedspørsmål for prosjektet var å studere atferd hos kalvene for å se hvordan vi kan tilrettelegge for minst mulig stressende separasjon mellom ku og kalv og samtidig minst mulig arbeid for bonden. Kalver som får die tar gjerne opp mindre fast fôr, hviler mer og viser mindre slikking og suging på innredning og mindre unormal sugeatferd seinere i livet (Fröberg et al., 2008). Aktuelle systemer for melkefôring av kalver er individuell speneflaske, kalvebar (for 4-10 kalver) eller fôringsautomat (20-30 kalver). Kalvebar og speneflaske er billige alternativer og gir god kontroll med kalvene, men noe mer arbeid enn fôringsautomat. Fôringsautomat koster mer i innkjøp og drift og vedlikehold, og det er svært viktig å unngå uhygieniske forhold og smittespredning. Selv om kalvene i vårt forsøk gikk inn

i automaten og gjerne stod der i flere minutter, drakk de ikke noe melk fra den så lenge de hadde tilgang til diing.

Vi har vurdert flere forhold som kan lette læringa. For det første brukte vi melkeerstatning i stedet for fersk melk, og det kan være mindre smakelig. Det er installert automatisk spyling etter hver suging i automaten for å sikre god hygiene, og dermed er den første væska som kommer ut ved suging gjerne kaldt vann, særlig hvis det er få kalver som bruker automaten. Da vil ikke kalven fortsette å suge, uten at den er opplært til at det kommer varm melk etter hvert. Smokken på automaten var også ganske hard, nyfødte kalver drikker best fra myke smokker. Kalvene vil heller ikke være spesielt motivert for å suge dersom de er mette. For å lære kalvene å drikke fra automaten med minst mulig arbeid er det nok lurt å stenge dem fra kyrne, for eksempel om morgenen, og så ta dem inn i automaten seinere på dagen når de er tørste og melke ut den kalde drikken som står i slangen og smokken slik at de får varm drikke med en gang de begynner å suge. Erfaringen til bønder som har ku og kalv sammen er at de oftest lar kalvene die fram til avvenning, men med gradvis separasjon fra 5-6 uker og fram til 8-9 uker, altså at de ikke fortsetter med melkefôring etter at kalvene separeres fra mora (Johanssen & Sørheim, 2021). I et omfattende forsøk i Nederland er ulike metoder for å skille ku og kalv etter en dieperiode på ca. 7 uker sammenligna med hensyn til produksjon og atferd (stress respons) hos ku og kalv. Brå avvenning ga økt stress hos både ku og kalv enn gradvis avvenning (Wenker et al., 2021, in press). Det kan være vanskeligere å lære kalvene å drikke fra automat jo eldre de blir. Ut fra våre observasjoner og andre forsøk og erfaringer, vil vi mene kalvene enten bør gå med mora helt til de gradvis avvennes og separeres eller så bør de få gå med mora i råmelks-perioden og så gradvis vennes til automatisk melkefôring, gjerne før de er et par uker gamle. Tilvenninga til automat kan skje gradvis ved at de stenges fra ku-avdelinga en eller to ganger i løpet av døgnet, og at en bruker tid på å lære dem å drikke fra automaten når de er sultne. Da vil både separasjon og avvenning bli gradvis og med minst mulig stress.

Erfaringa vi hadde med at kalvene oppholdt seg mesteparten av tida i kalvegjemmet og oppsøkte automaten uten hjelp gjør at vi mener det kan etableres læringsprotokoller som gjør at kalvene ikke får en nedgang i tilvekst ved avvenning fra mora til melkefôringsautomat. Ku- og kalv kan også ha kontakt etter avvenninga uten at kalven får die, for å minske stresset for kua når kalven blir tatt fra.

Sanntids kameraovervåking ga oss mye læring om kalvenes atferd. Slik overvåking kan avlaste bonden for mye arbeid med tilsyn og gir sammen med data fra melkeroboten og fôringsautomatene full kontroll med både kalv og ku slik at det kan gripes inn i tide når det er nødvendig. Mer enn 3 feilmeldinger om melking fra roboten for ei ku på ei uke er ikke bra. Vi registrerte ikke mye feilmeldinger om melking fra roboten, men det som ble registrert var i første periode mens kalvene gikk med mora. Roboten registrerer ikke om en spene er tom på grunn av diing eller andre forhold, og dette er en svakhet som det hadde vært bra å finne en løsning på.

I prosjektet «Succeed» (NFR 310728 2021-2024, Veterinærinstituttet) gjennomføres det nå studier av økonomi og verdikjeder for et antall norske gårder som har ku og kalv sammen i en lengre periode i melkeproduksjonen. Data blir innhentet både gjennom intervju og innsamling av tall fra kukontrollen. I vårt prosjekt har vi innhentet investeringskostnad på fôringsautomater og vi har sett på tall fra TINE's effektivitetskontroll for 2013 for å sammenligne fôrkostnader til kalven. Forholdet

mellom melk, melkeerstatning og kraftfôr er det samme i 2020 som i 2013. Dette viser for det første at det er liten forskjell i pris på fersk melk og melkeerstatning, og at dersom kvoten uansett blir fylt lønner det seg å bruke egen melk, fersk eller syrnet. Kraftfôr er det desidert billigste fôret, og det lønner seg økonomisk å avslutte med melkefôring og komme over på kraftfôr og grovfôr så snart kalvene er i stand til å utnytte det. I økologisk melkeproduksjon skal kalvene ha tilgang på melk til de er 3 måneder, i konvensjonell produksjon bør de få melk til de er minst 7-9 uker (TINE kalvebrosjyre 2021).

Tabell 3. Priser hentet fra TINES effektivitetsanalyse 2013, innkjøpspriser januar 2015. Fôrkonsentrasjon i melkepulveret er satt til 1,6 FEM/kg pulver.

	Kr /FEM	Kr/MJ
Tilvirkningskostnad egen kalvemelk (kr 2,20/liter)	9,25	1,34
Fullpris egen kalvemelk uten tilskudd (kr 4,75/liter)	19,95	2,89
Melkeerstatning per sekk 700 kr	17,50	2,54
Melkeerstatning per sekk 800 kr	20,00	2,90
Melkeerstatning per sekk 900 kr	22,50	3,26
Kalvepellets	5,00	0,72

Det er fullt mulig å etablere gode, rimelige og enkle løsninger i eksisterende løsdriftfjøs for at ku og kalv skal få mer tid sammen. Løsningene kan tilpasses ønsker på den enkelte gård og gjøres fleksible for litt forskjellige driftsopplegg. Vi har vist noen eksempler som kan ha overføringsverdi til andre.

Ombygging og tilrettelegging for ku og kalv kan gjøres med relativt lite arbeid og ikke store kostnader dersom det er nok areal i fjøset, mens påbygg vil medføre en større investeringskostnad.

I vårt forsøk kom kostnad på automatisk melkefôring og kraftfôrautomat til kalvene på ca. 400 000 kroner. Denne løsningen var spesialtilpassa forsøket. Kostnaden i et vanlig fjøs vil være fra ca. 100 000 kroner og oppover (alt etter eventuelt ekstrautstyr) for en melkefôringsautomat og det er ingen merkostnad i forhold til om dette utstyret installeres for å bruke om kalvene tas fra ved fødsel. Automatiske fôringssystemer gir full oversikt over fôropptak og tilvekst på individnivå og er – når det er riktig brukt - med og sikrer at alle kalvene får den best mulige fôringa.

4 Oppsummering

I dette regionale forprosjektet har vi sett på muligheter for enkle og rimelige ombygginger i melkeproduksjonsfjøs for å gi mulighet for lengre tids samvær mellom ku og kalv. Vi viser noen forslag til løsninger som kan ha overføringsverdi til andre.

Det er avgjørende med en god logistikk i fjøset, der det først er en rein og tørr fødebinge (eller fellesbinge for flere kyr) og der mora og kalven får være i fred de første døgna. Deretter kan de gå i en velferdsavdeling der kua har tilgang til melkerobot og kalvene samtidig har tilgang til eget kalvegjemme for tilleggsfôring og hvile, før de gradvis separeres og avvennes fra mora. Tidspunkt og metode for avvenning må tilpasses den enkelte gården.

Vi har lært mye ved sanntids kameraovervåking av kyr og kalver i dette forsøket. Det er viktig å fortsette arbeidet med å teste ut flere metoder og forbedringer til hvordan vi kan utnytte dyras naturlige atferdsmønster i enkle løsninger i fjøset til å lære kalvene å ta opp fôr fra automater slik at avvenning og separasjon kan gå enda bedre. Dette bør i tilfelle gjøres i et større forsøk med mulighet til å gjennomføre innlæringsaktiviteter for kalvene.

5 Litteraturreferanser

Frøberg, Sofie; Lidfors, Lena: Behavioural of dairy calves suckling the dam in a barn with automatic milking or being fed milk substitute from an automatic feeder in a group pen. *Applied Animal Behaviour Science* 117 (2009) 150-158

Frøberg S, Lidfors L, Svennersten-Sjaunja K, Olsson I. 2011. Performance of free suckling dairy calves in an automatic milking system and their behaviour at weaning. *Acta Agric Scand A Anim Sci.* 61:145–156.

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.

Hanne Solheim Hansen, Øystein Havrevoll, Jan Berg, Lars Bævre, Lars Terje Nyhus, Stine Margrete Gulliksen: Utredning Melkefôring av kalv. Utredning nr 127 Høgskolen I Nord-Trøndelag 2011

Juni Rosann E. Johanssen og Kristin Marie Sørheim, 2021. Norsøk Rapport vol 6 nr 15 2021. Ku og kalv sammen i melkeproduksjon, intervjuer med melkeprodusenter

Johnsen J. F., Beaver A, Mejdell CM, Rushen J, de Passillé AM. 2015. Providing supplementary milk to suckling dairy calves improves performance at separation and weaning. *J Dairy Sci.* 98:4800–4810.

Johnsen Julie Føske, Ellingsen-Dalskau K, Grøndahl AM, Bøe KE, Lidfors L, Mejdell CM. 2015. The effect of physical contact between dairy cows and calves during separation on their post-separation behavioural response. *Appl Anim Behav Sci.* 166:11–19.

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.

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

Storli, K.S., Klemetsdal, G., Volden, H. and Salte, R., 2017. The relationship between Norwegian Red heifers growth and their first-lactation test-day milk yield; a field study. *J. Dairy Sci*, DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-12018>).

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.

Margret I. Wenker, Cornelis G. van Reenen, Daiana de Oliveira, Kirste McGrea, Cynthia M. Verwer, Eddie A.M.Bokkers. Calf-directed affiliate behaviour of dairy cows in two types of cow-calf contact systems. *Applied Animal Behaviour Science* 243 (2021) 105461.

Margret L. Wenker ^{1,2}, Cornelis G. van Reenen ^{1,2}, Eddie A.M. Bokkers ¹, Kirste McCrea ³, Daiana de Oliveira ³, Kristin Sørheim ⁴, Yanran Cao ⁵, Rupert Bruckmaier ⁶, Josef Gross ⁶, Gerrit Gort ⁷, Cynthia M. Verwer ⁸. Comparing gradual debonding strategies after prolonged cow-calf contact: Stress responses, health, and performance of dairy cow and calf (in press).

Doktoravhandling:

Sofie Fröberg, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala

Effects of Restricted and Free Suckling - In Cattle used in Milk Production Systems Sofie Fröberg
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and
Management Uppsala

Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala 2008

ISSN 1652-6880 ISBN 978-91-86195-32-8 © 2008 Sofie Fröberg, Uppsala Tryck: SLU Service/Repro,
Uppsala 2008

Offentlige publikasjoner

Landbruksmelding for Møre og Romsdal 2017-2021



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