

BACHELOROPPGAVE

Emnekode: BAC350

Navn: Kamilla Ringseth og
Kristian Reinfjord

Ombygging fra melkekufjøs til ammekufjøs på Mære Landbruksskole

Rebuilding from dairy barn to a barn for suckler cow`s at
Mære Landbruksskole

Dato: 24.05.16

Totalt antall sider: 57



SAMTYKKE TIL BRUK AV PROSJEKT, KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfattere: Kamilla Ringseth og Kristian Reinfjord

Norsk tittel:

Ombygging fra melkekufjøs til ammekufjøs på Mære Landbruksskole

Engelsk tittel:

Rebuilding from dairy barn to suckler cow`s barn at Mære Landbruksskole

Studieprogram: Husdyrfag; velferd og produksjon

Emnekode og navn: BAC350 Bacheloroppgave 2015H-2016V

Vi samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, Nords' åpne arkiv

Vår oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: _____

Dato: 23.mai 2016

Kamilla Ringseth

underskrift

Kristian Reinfjord

underskrift

Forord

Bachelorgradsoppgaven ble skrevet ved Husdyrfag; velferd og produksjon, Nord universitet våren 2016. Oppgaven vår ble valgt på bakgrunn av at begge hadde interesse for bygningsplanlegging, og at vi fikk en forespørsel fra Mære Landbruksskole om å komme med et forslag til en mulig planløsning for ombygging fra melkekufjøs til ammekufjøs.

Vi vil takke Sten Kjelås (Felleskjøpet Agri) for gode tips og innspill til våre planløsninger og gjennomlesning av oppgaven. Takk til Tore Brandtzæg (Nortura) for tilbakemelding på våre planløsninger og hjelp til førberegninger. Takk til Kolbjørn Nybø (TINE) og Stein Åge Reppe Karlsen (Kompass AS) for at dere så gjennom våre planløsninger. Takk til «faggruppe ammeku» for konstruktive tilbakemeldinger til våre planløsninger.

Takk til familie som har lest korrektur. Takk til Mære Landbruksskole for at vi fikk tegne forslag til det kommende ammekufjøset og hjelp til å fastsette de gitte forutsetningene.

Til slutt vil vi takke vår veileder Geir Næss, førsteamanuensis ved avdeling for næring, samfunn og natur for god hjelp til utforming og veiledning av denne bachelorgradsoppgaven.

Nord universitet

Steinkjer 23.mai 2016



Kamilla Ringseth



Kristian Reinfjord

Sammendrag

Mære Landbruksskole bygde vinteren 2015/2016 et nytt melkekufjøs som ble tatt i bruk i mai 2016. I den forbindelse har landbruksskolen fått midler til å bygge om det gamle melkekufjøset til storfekjøttproduksjon. Vi fikk da en forespørsel om å komme med forslag til planløsning for det nye ammekufjøset.

Gjennom møter og besøk på Mære Landbruksskole har vi fått innsikt i den kommende drifta og den aktuelle driftsbygningen. Vi har gjennom hele prosessen hatt kontakt med ulike rådgivere og fjøsplanleggere for å få gode råd og veiledning. Det ble utarbeidet fem ulike planløsninger, der tre planløsninger tilslutt ble plukket ut og gitt poeng. Dette poengsystemet kunne maks gi 40 poeng til hver løsning, og fra 1-5 poeng på hver vurderingskriterie. Poengsystemet skulle gi en helhetlig slutt karakter til hver av de tre planløsningene.

Det gamle melkekufjøset er bygd i 1994, og er et isolert trebygg med plass til ca. 50 melkekyr og ungdyr, der oksekalvene ble solgt ved avvenning. Det nye ammekufjøset som er planlagt i denne bacheloroppgaven er basert på 30 ammekyr, med 15 kalvinger om våren og 15 kalvinger om høsten. Kalver født på våren skal fôres opp, mens kalver født om høsten selges etter avvenning i april. I tillegg er det planlagt en binge med oppfôring av NRF-okser fra melkekufjøset. Gjødsel-, fôr- og ventilasjonsbehov er utregnet til fjøset.

Etter poenggivingen og samtaler med faggruppen for nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole, ble planløsning 1 valgt som den antatt beste løsningen. Denne løsningen er en 1-rekker med liggebåser for alle dyr, både ammekyr, kviger og okser. Dette gjør planløsningen svært oversiktlig for røktere og besøkende.

Summary

Mære Landbruksskole built a new dairy barn during the winter 2015/2016 that will be used from May 2016. At that time, the school received funds to rebuild the old dairy barn into a barn for beef cattle. We got a request to make suggestions for a plan for the new barn for beef production.

After visiting Mære Landbruksskole we gained insight into the upcoming production and the current barn. Through the whole process, we have kept contact with various advisors and barn planners to get good advice and guidance. We prepared five different floor plans, from which three were chosen. The scoring system would give a maximum score of 40 points, and from 1-5 points for each assessment criteria. The scoring system will provide an overall final grade for each of the three floor plans.

The old dairy cattle barn was built in 1994, and is an isolated building of wood. The barn has space for around 50 dairy cows and young cattle. The bull calves were sold after weaning. The new barn for beef production planned in this bachelor`s thesis is based on 30 suckler cows, with 15 calvings in the spring and 15 calvings in the autumn. Calves born in the spring will be fed up, and the calves born in the autumn will be sold after weaning in April. It will also be a place for NRF-bulls from the dairy barn. Manure-, feed- and ventilation requirements are estimated.

After we have used the scoring system and had conversations with the experts on suckler cows at Mære Landbruksskole, floor plan 1 was selected. This floor plan has a simple row of free stalls for all animals, both suckler cows, heifers and bulls. That makes the floor plan very clearly to farmworkers and visitors.

Innholdsfortegnelse

Forord	II
Sammendrag	III
Summary	IV
1.0 Innledning	1
2.0 Teori	2
2.1 Raser	2
2.1.1 Hereford	2
2.1.2 Aberdeen Angus	2
2.1.3 Norsk Rødt Fe	3
2.2 Ammekuåret i besetninger med vår- og høstkalving	3
2.2.1 Kalving	4
2.2.2 Bedekning	4
2.2.3 Beiteslipp	4
2.2.4 Avvenning og innsett	4
2.3 Fruktbarhet	5
2.4 Helse	5
2.4.1 Klauv	6
2.5 Oppstalling	6
2.5.1 Ammekua	7
2.5.2 Kalven	8
2.5.3 Kviger	8
2.5.4 Okser	9
2.5.5 Føde-/sykebinge	9
2.6 Gulv og underlag	9
2.6.1 Spaltegulv	10
2.6.2 Tett gulv	11
2.6.3 Talle	11
2.6.4 Djupstrø	12
2.6.5 Tråkkutgjødsling	12
2.7 Innendørsmekanisering	13
2.7.1 Innredning	13
2.7.2 Førmekanisering	14

2.7.3 Vekt	14
2.7.4 Ventilasjon	14
2.7.5 Lys	16
2.8 Høsteteknikk.....	16
2.9 Fôr og vanntildeling	17
2.9.2 Fôring av ammekua	17
2.9.3 Fôring av avlsoksen.....	17
2.9.4 Fôring av okser til slakt.....	18
2.9.5 Vanntildeling	18
2.10 Helse, miljø og sikkerhet.....	19
2.10.1 Inn og utlasting av dyr.....	19
2.10.2 Smitte	19
2.10.3 Brann	19
3.0 Planleggingsprosess	20
3.1 Poengberegning.....	21
4.0 Eksisterende driftsbygning og drift	25
4.1 Planløsning og konstruksjon	25
4.2 Gjødsel- og fôrlagring	27
4.3 Ventilasjonsanlegg	27
5.0 Gården i framtida og ønsker for det nye fjøset.....	28
6.0 Forutsetninger og beregninger	29
6.1 Plassbehov.....	29
6.2 Gjødselberegning	29
6.3 Ventilasjonsberegning.....	30
6.4 Grovfôrberegning	31
6.4.1 Lagerbehov i tårnsilo.....	33
6.5 Lagerbehov.....	33
7.0 Planløsninger.....	34
7.1 Planløsning 1	35
7.2 Planløsning 2	38
7.3 Planløsning 3.....	41
8.0 Poenggiving.....	44
9.0 Valgt planløsning	44
10.0 Sluttkommentar	46

11.0 Litteraturliste	47
11.1 Figurliste.....	51
12.0 Vedlegg	52
12.1 Vedlegg 1 Vedtak fra Fylkeskommunen.....	52
12.2 Vedlegg 2 Belegningsskjema	53
12.3 Vedlegg 3 Plantegning	54
12.4 Vedlegg 4 Snitt A.....	54
12.5 Vedlegg 5 Fasade Sør og Øst	54
12.6 Vedlegg 6 Situasjonsplan	54

1.0 Innledning

Med dagens underdekning på storfekjøtt i Norge på om lag 15 000 tonn (Nortura, 2016), må dagens import av storfekjøtt økes betraktelig. Underdekningen i Norge skyldes at det stadig blir færre melkekyr på grunn av økt melkemengde per ku, mer spesialisert melkeproduksjon, samt at mange melkebruk legges ned. Færre mordyr i melkeproduksjonen fører til at færre kalver blir født, og føret opp til slakt. Det forventes at underskuddet på storfekjøtt øker i tiden fremover, og hvis det ikke settes i gang nye tiltak for å øke kjøttproduksjonen i melkeproduksjonen, er det estimert at det er behov for 40 000-80 000 flere ammekyr i Norge i løpet av de neste ti årene. Per januar 2013 var antallet melkekyr redusert med 50 000 dyr de siste ti årene, og økning på ca. 19 000 ammekyr i samme periode (Ruud et al. 2013).

På bakgrunn av at det er estimert et stort behov for flere ammekyr i Norge, er det nå i næringa stor optimisme. Fylkestinget i Nord-Trøndelag er med på denne optimismen med at det i desember 2013 ble vedtatt at de skulle bygges nytt melkekufjøs på Mære Landbruksskole. I denne sammenhengen ble det da planlagt å bygge om det eksisterende melkekufjøset til storfekjøttproduksjon (Nord-Trøndelag fylkeskommune, 2013). Et nytt fjøs for kjøttproduksjon på Mære Landbruksskole vil være med på å øke kompetansen til elevene ved skolen, studenter ved Nord universitet og bønder i nærområdet.

Vi har på bakgrunn av dette fått en forespørsel fra Mære Landbruksskole om å utrede et forslag til hvordan man kan utnytte det gamle melkekufjøset best mulig til kjøttproduksjon basert på 30 ammekyr av en ekstensiv kjøttferase og oppføring av NRF okser. Kalvinga skal foregå på både våren og høsten. Utrekning av fôrbehov og dagens areal i fjøset, ligger til grunne for hvor mange ammekyr Mære Landbruksskole kan ha. Denne oppgaven vil ikke gi noe svar på kostnaden på ombyggingen.

2.0 Teori

2.1 Raser

For ekstensiv kjøttproduksjon er det rasene Aberdeen Angus og Hereford som egner seg best. Disse rasene gir slaktemodne dyr på svak fôring. Det er viktig å ikke fôre de ekstensive rasene for hardt, da det lett kan føre til fett-trekk på slaktet. De ekstensive rasene gir noe dårligere slakteklasse enn de intensive rasene, men krever ikke et like sterkt fôringsregime og samme fôringskvalitet. Man har også sett at de ekstensive rasene gir noe mindre kalvingsvansker enn de intensive rasene (Geno, 2015).

2.1.1 Hereford

Rasen er rødbrun i kroppen, med et hvitt hode og hvite tennissokker på beina. Rasen har lett for å få mye underhudsfett, men det avles på å få en mer høybeint rase som skal gi bedre slaktekvalitet. Hereford blir sett på som en nøysom og hardfør rase, som er veldig rolig på beite. Voksne kyr blir mellom 600 til 700 kilo (Trodahl, 1999).



Figur 1. 71054 Fredd av Skjatvet (Geno)

2.1.2 Aberdeen Angus

Rasen er svart i fargen og er avlet fram til kollet i Norge. Fra 1960 tallet er det avlet fram en mer høybeint type, med bra lengde i kroppen. Dette gjør at rasen er senere slaktemoden enn Hereford, og kan da fôres fram til høyere vekter før de begynner fettansetningen. Fødselsvekta til kalvene er lave, noe som gir lettere kalvinger og lite kalvingsvansker. Størrelsen på voksne kyr er 550-650 kilo. Dyrene er hardføre og nøysomme, og blir sett på som gode melkedyr for kjøttfe (Trodahl, 1999).



Figur 2. 74061 Jens av Grani (Geno)

2.2.1 Kalving

I en ammekubesetning vil som regel kalvinga være konsentrert. Konsentrert kalving gir mindre arbeid, jevnere størrelse på kalvene og lettere gruppering av dyra. Kalvinga kan også deles opp rene vårkalvinger, høstkalvinger eller som en kombinasjon av disse. Ved vårkalving vil de fleste kalvene fødes i februar, mars og april. Dette er et gunstig kalvingstidspunkt siden kua og kalven blir sluppet ut på beite når beitegraset inneholder mest næring i mai/juni. Da har kalven selv begynt å ta opp annen næring enn melk og nyttegjør seg av det gode beitet (Team Storfe, 2008b). Ved høstkalving stilles det ikke like store krav til beite (Matre, 2010), men det er generelt større førkostnader enn ved vårkalving (Team Storfe, 2008b).

2.2.2 Bedekning

Ved bedekning av ammekyr brukes det inseminering eller egen avlsokse. Brukes det avlsokse vil ofte bedekningen foregå i deler av beiteperioden, fra mai til august. Ved bruk av avlsokse som går i flokken, trenger ikke bonden å tenke like mye på brunstkontroll og inseminering. For små besetninger vil det ofte bli dyrt å ha en egen avlsokse, så disse bruker ofte inseminering. Ved bruk av inseminering vil man få en større avlsmessig spredning i buskaper (Team Storfe, 2008b). Som vist i figur 4 ser man at bedekning i buskaper med vår- og høstkalving, vil foregå i mai-juni og januar-februar.

2.2.3 Beiteslipp

Ved beiteslipp er det viktig å tenke på hvordan man skal unngå ulike typer parasitter. For å forebygge parasittangrep kan man legge inn parasittbolus hos ungdyr mellom 100 kilo og 250 kilo. Parasittbolusene hindrer rundormer i å oppholde seg i løpe og tarm. Stor oppblomstring av parasitter i løpe og tarm til ungdyr vil føre til at tilveksten blir kraftig redusert. Eldre dyr som har vært på beite før, vil være immune mot parasitter (Bergfjord, 2007). Andre tiltak for å forebygge parasittangrep kan være å unngå å bruke samme beite hvert år, ha senere beiteslipp, sambeiting mellom ulike aldersgrupper og pløying hvert andre eller tredje år på arealer som brukes intensivt (Sogstad, 2010).

2.2.4 Avvenning og innsett

Avvenning av kalver født på våren bør skje når kalven er 7-8 måneder gammel, men hvis kua melker lite og beitene begynner å bli dårlige, bør avvenningen skje tidligere (Team Storfe, 2008b). Kalver født på høsten bør avvennes noe tidligere enn ved 7-8 måneders alder, da de i denne alderen vil kreve egne liggebåser eller veldig store kalvegjemmer. Førbehovet vil også være større når de er så gamle.

Ved avvenning og innsett om høsten vil kalvene komme i et helt nytt og ukjent miljø. De blir tatt bort fra mora og livet ute på beite. Dermed er det viktig å gjøre denne perioden så stressfri som mulig (Trodaahl, 1999). I denne perioden er det viktig å bruke mye tid sammen med kalven, slik at den blir enkel å håndtere senere (Team Storfe, 2008b). Når kalvene er satt inn om høsten etter avvenning får de ofte en stagnasjon i tilveksten. For å gjøre denne perioden så kort som mulig, bør kalvene få tildelt kraftfôr på beite på sensommeren. Da begynner beiten å bli dårligere, samt at kyrne melker mindre (Trodaahl 1999; Team Storfe, 2008b).

Ved innsett av kyrne bør de holdvurderes og grupperes etter hold. Samtidig er det viktig å drektighetsundersøke kyrne på dette tidspunktet og utrangere kyr som ikke er drektige (Trodaahl 1999; Team Storfe, 2008b). Ved innsett av kyr som kalvet om våren og kviger kan man gjerne ta klauvskjæring om høsten, ettersom man ikke bør skjære klauvene rett før og rett etter kalving.

2.3 Fruktbarhet

God fruktbarhet hos storfe danner et grunnlag for maksimal produksjon av melk og kjøtt og dermed et godt økonomisk resultat for produsenten (Refsdal, Gillund & Karlberg, 2014). Det bør være et viktig mål å få kyrne drektig til ønsket tidspunkt, slik at det passer med den drivsformen man har. Det er da ønskelig å få kvigene til å kalve ved to års alder (avhengig av rase og vekt) og at kyrne kalver med ca. ett års intervall (Simensen, 1998).

De viktigste årsakene til utrangering av dyr er mangelfull brunst, omløp, abort og sykdom. Problemer med fruktbarheten kan være et besetningsproblem og i slike tilfeller må man analysere miljø og stellfaktorer for å komme fram til forbyggende tiltak (Simensen, 1998).

En vanlig oppfatning blant kjøttfeprodusenter er at det er vanskeligere å observere brunst hos kjøttfe enn hos ei melkeku. Dette kan skyldes at kjøttfe er mye roligere og viser mindre brunsttegn, selv om de har det samme spektret av brunsttegn som hos melkekyr. Kyrne viser både sterkere brunsttegn og lengre brunst når flere kyr er i brunst samtidig. Brunstlengden og antall oppritt øker med gruppestørrelsen. Dette vil si at om det er mange kyr i samme binge etter kalving, vil det bli lettere å observere brunst (Refsdal et al. 2014).

2.4 Helse

Etter kalving er det viktig at kalven blir tørr og får ligge på en tørr og lun plass. Dette bidrar til å minske faren for leddbetennelse, navlebetennelse og luftveisinfeksjoner, som er blant de vanligste sykdommene hos kjøttfekalver (Groseth, 2012).

Leddbetennelse er infeksjon som gjør leddet ømt og hovent, til slutt vil ikke kalven greie å trække på foten. Årsaken til disse infeksjonene finner man i miljøet. Med et ujevnt underlag med skrape kanter, kan dette gi skade i huden som åpner for at bakterier kommer inn i såret (Simensen, 1998). Binger med halm som underlag vil redusere sjansen for leddbetennelse, da underlaget ikke har skarpe kanter og er ujevnt.

Vått gulv og dårlig renhold øker også risikoen for leddbetennelse. Hvis dyra i bingen har hatt sykdom, må bingen gjøres grundig ren og desinfiseres før det settes inn nye kalver (Simensen, 1998).

Kronisk luftveisinfeksjoner er en typisk miljøbetinget sykdom. Luftveisinfeksjoner kommer som regel når miljøfaktorene er dårlige og det er mikroorganismer i miljøet. Sykdommen kommer først og fremst til kalver som er innendørs. De utløsende faktorene er dyretetthet, dårlig ventilasjon, høy luftfuktighet og trekkfulle omgivelser. De viktigste forebyggende tiltakene er å sørge for redusert dyretetthet og godt miljø for dyrene (Simensen, 1998).

2.4.1 Klauv

Det er anbefalt at kyr klauvskjæres to ganger årlig. Ved planlegging av et nytt fjøs bør man tenke på at bingene kan deles inn i to, slik at man kan ta ut ett og ett dyr for klauvskjæring (Nybø, 2012). Ved bruk av klauvskjæringsboks må en ikke beskjære drektige dyr de siste to månedene før kalving (Trodahl, 1999).

For å ha god klauvhygiene er det viktig at klauvene er tørre og rene, etter som dette reduserer risikoen for klauvlidelser. Daglig renhold er med på å sikre god klauvhygiene (Simensen, 1998).

2.5 Oppstalling

Miljøet i dagens moderne produksjonssystemer skiller seg betydelig ut fra dyrenes opprinnelige miljø, og dermed stiller dette store krav til dyras tilpasningsevne. Dyrets behov og mulighet til å utføre sine behov i miljøet, er med på bestemme atferden (Giersing et al. 2006). Løsdriftfjøs er en løsning som skal ivareta dyras naturlige atferd, og skape mer bevegelse og mosjon for dyra (Ruud et al. 2014). Oppstallinga virker ikke bare inn på atferden, men også på helsa, fruktbarheten og tilveksten (Bøe et al. 2002).

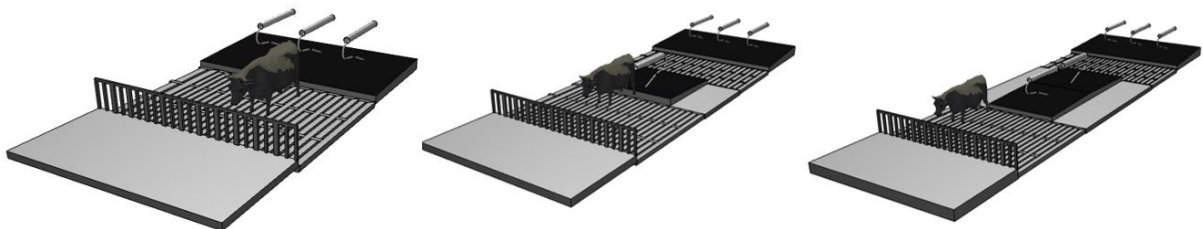
I løsdriftssystemer får man tydeligere frem rangordenen hos dyra, der lavt rangerte dyr raskt blir tapere. Derfor bør løsdrifter planlegges med rundganger, slik at lavt rangerte dyr har muligheter for komme seg vekk fra de som er høyt rangerte i gruppa.

Det er spesielt viktig å tenke på utformingen og grupperingen av dyrene, slik at fôringen blir tilpasset dyra så godt som mulig (Ruud et al. 2014). I løsdriftssystemer for ammekyr må man tenke på at det skal være plass for at ei ku skal kunne passere bak en ammende kalv, uten at det oppstår noen form for trengsel (Nybø, 2012).

Eteplass til alle dyra samtidig er et krav ifølge forskrift om hold av storfe § 21 hvis det ikke er fri tilgang på fôr eller individuell datastyrt fôring. Hvis det er fri tilgang på fôr kan antall eteplasser reduseres til 1-2 dyr per eteplass. For storfe over 450 kilo er minimumsbredden på eteplassen 0,7 meter (Mattilsynet, 2010).

Hvis man vinkler etefronten 20° forover, vil dyra få større rekkevidde på fôrbrettet. Dette kan også redusere belastningen på etefronten, samt på dyras bog og nakke (Ruud et al. 2014).

Liggebåser passer både for små og store dyr, uavhengig av gruppestørrelsen. Det er viktig å utforme liggebåsene slik at de passer til størrelsen på dyrene. Dermed bør dyra i bingen være av samme størrelse. Det er anbefalt å ha matter eller madrasser i alle liggebåser. Dette gjør det behagelig for dyrene både å ligge og å reise seg. Båsskillene bør være utformet slik at når dyret reiser seg så kan det strekke hodet fram eller til side, uten for mye kontakt med innredningen (Ruud et al. 2014).



Figur 5. Skjermbilde fra ArchiCAD. 1-rekker-, 2-rekker-, og 3-rekkesliggebåser.

Som vist i figur 5 er det ulike planløsninger som blir brukt. Her vises de tre mest vanlige løsningene med liggebåser, enten med en 1, 2 eller 3 rekker med liggebåser.

2.5.1 Ammekua

For å få en optimalisert kjøttproduksjon er det av stor betydning at man får gruppert dyra etter deres behov, slik som alder, kjønn og hold. I ammekuproduksjon er det særlig viktig å få skilt kyr som skal kalve og de som har kalvet. Hvis drektige kyr blir gående sammen med de som har kalvet, kan disse kalvene begynne å suge på de drektige kyrne. Dette kan da føre til at den drektige kua mister råmelka (Team Storfe, 2008b; Ruud et al. 2014). Dermed bør ammekuavdelingen kunne deles i to.

2.5.2 Kalven

Det er kalven fra mordyret som hovedsakelig er inntektskilden i ammekuproduksjon, dermed er det viktig at kalven får optimale forhold i fjøset. Kalvene har behov for å ha et område som er atskilt fra ammekua, der de har en trekkfri liggeplass og mulighet for å spise i fred (Ruud et al. 2014). Kalvene må ha en egen åpning inn til kalvegjemmet slik at bare de kan komme seg inn, åpningen bør være 0,6 meter bred og 0,8 meter høy slik at kua ikke kommer inn. Det er viktig å justere høyden og bredden på åpningen etterhvert som dyrene vokser og eventuelt tallnivå stiger (Gjestang et al. 1999). Kalvegjemmet bør være plassert i nærheten av kyrenes hvileareal, slik at kalvene lettere bruker det, samt at kyrne vil være roligere når kalvene oppholder seg i nærheten av dem (Trodel, 1999). I starten vil kalvene ofte ligge nært mora, og dermed er det en fordel at de har en egen liggeplass foran liggebåsene. Når kalvene vokser, blir det ofte for trangt foran liggebåsene, og de vil da foretrekke å ligge i større kalvegjemmer.

Kalvegjemmet må gjøres attraktivt for kalvene, og dette kan man gjøre ved å tildele kraftfôr og grovfôr (Groseth, 2012). I og med at kalvene får mulighet til å spise i fred, viser det seg å gi bedre fôropptak av både grovfôr og kraftfôr (Ruud et al. 2014). Alle kalvene bør ha plass til å spise samtidig i kalvegjemmet (Havrevoll, 2010).

Det mest gunstige for kalven er at den har to kalvegjemmer å velge i, ett der den kan spise og drikke, og ett der den kan ligge. Hvis det ikke tildeles fôr og vann i begge kalvegjemmene, vil det ene gjemmet bli betydelig renere og dermed gi et bedre liggeareal for kalvene. Hvis det i besetningen legges opp til høstkalving, vil det bli stilt større krav til kalvegjemmet, da hele ammeperioden til kalven foregår innendørs (Ruud et al. 2014). I følge forskrift om hold av storfe (2010) skal arealet i kalvegjemmet være på minimum 0,7 m² per kalv og slik at alle kalvene skal kunne ligge samtidig, men det anbefales å ha et liggeareal på 1 m² per kalv. For kalver over 100 kilo, anbefales det et areal på 1 m² per 100 kilo levendevekt.

2.5.3 Kviger

I fjøs som var i bruk til storfe da ny forskrift kom i 2004, er det lov å ha fullspaltegulv til kvigene frem til to måneder før de skal kalve (Mattilsynet, 2010). Men hvis kvigene skal være oppstallet på liggebås senere, er det en fordel om de blir oppstallet på det fra starten av også. Det anbefales å tilvenne kviger liggebåser fra de er ca. 12 måneder gamle, og senest fra de er 18 måneder gamle. Ellers er det en sjanse for at de blir spalteliggere når de kommer over i løsdrifta (Ruud et al. 2014).

2.5.4 Okser

Oppstallingsforholdene for okser har i mange tiår vært dominert av at de står i fullspaltebinger. Dette er en bingeløsning som er lite arbeidskrevende for bonden, samt at man får mange dyr på lite areal. Selv om denne løsningen er den som er mest brukt for okser, ser man at fullspaltebinger har flere uheldige sider. Slik som kortere liggetid, lavere tilvekst og mer stressede dyr (Bøe et al. 2002). Liggebåser kan også brukes til okser, det anbefales da å ha et fall på 5% (Ruud et al. 2014).

2.5.5 Føde-/sykebinge

Binger som er beregnet til kalving, sykdom og inseminering skal brukes til dette formålet, og ikke til andre dyr. Disse bingene bør ha et areal på 8-10 m², og den korteste veggen skal være minimum 2,3 m. Det er et krav om at det skal finnes en føde-/sykebinge per 25 påbegynte ku, men ved konsentrert kalving bør det være flere (Mattilsynet, 2010). For konsentrert kalving kan en fødebinge per tiende ku være optimalt.

Plassering av fødebingen bør være slik at fôring og rengjøring blir minst mulig arbeidskrevende, og samtidig gjøre tilsyn enkelt (Bergum, 2011). Fødebingen bør ha et plant golv, slik at kalvinga skal gå lettest mulig, og slik at kalven har mulighet til å komme seg opp på det tette liggearealet. Gulvet kan med fordel ha et fall mot gjødselarealet, men ikke to ulike høyder nede ved gjødselarealet (Ruud et al. 2014). I fødebingen skal halve arealet være av tett golv (Mattilsynet, 2010). Resten av arealet i fødebingen bør være sklisikkert, da ei kalvingsklar ku beveger seg mye. Om det nyttes spaltegulv i fødebingen, er det et godt alternativ å ha gummi på spaltene. Gummien gir godt forfeste, samtidig som det er bra for klauvene til kua (Ruud et al. 2014).

Bingen må også være så stor at røkteren har mulighet til å komme til med hjelp under en fødsel. Det er en fordel om bingen er utstyrt med fanghekk, slik at kua kan fikseres. Kalven og kua bør få gå i fødebingen til kalven minimum er tørr og kan gå stødig selv (Ruud et al. 2014).

2.6 Gulv og underlag

Gulvtypen og gulvoverflata i gangarealer er en vesentlig del av storfeets nærmiljø. Dermed har overflaten en stor betydning for dyrets bevegelsesmønster, klauvhelse, hygiene og dyrehelse (Krohn & Thorup, 2005; Oostra, Ventorp & Herlin, 2006). Betong har vært og er et populært gulvunderlag for storfe, da det har lang holdbarhet, er lett å rengjøre og er prisgunstig (Krohn & Thorup, 2005). Men tas det utgangspunkt i dyrevelferden, klauvhelsa,

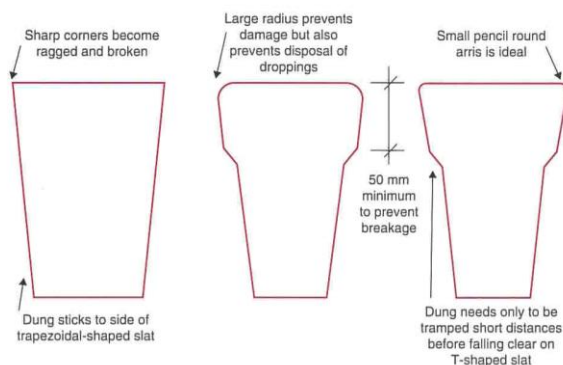
brunsten og dyreflyten vil ikke betong være det optimale underlaget i gangarealer for storfe (Ruud et al. 2014).

Talle er en type gulvunderlag som består av halm, og i noen tilfeller benyttes det tett gulv med skraper eller spaltegulv i etearealet. Området med halm blir da liggeareal. For at talle skal fungere må man etterfylle halm etter behov. Behovet blir større etter hvor mange dyr det er, størrelsen på dyra (Gjestang et al. 1999). For dyr over 650 kilo er det et krav om minimum 1 m² liggeareal per 100 kg levendevekt (Mattilsynet, 2010).

2.6.1 Spaltegulv

Et spaltegulv skal være utformet slikt at man får et rent og tørt gulv, uten at det kommer til skade for dyras bein og klauver. Spaltegulvet skal være utformet slikt at fast gjødsel, urin, strø og fôrrester går gjennom spaltene. Spaltegulv er ikke så godt egnet som liggeunderlag, men som gjødsel eller gangareal fungerer det meget godt (Ruud et al. 2014). Spaltegulvene kan med fordel ligge helt inn mot liggebåsene, slik at man unngår en fast kant hvor det samles gjødsel (Anonym, 2005).

Planketverrsnittet bør være utformet slik at tråkkflaten er svakt avrundet, slik at fuktigheten renner godt av (Ruud et al. 2014). Spaltegulv med smale tråkkflater er best for klauv- og beinhelsen. 20 – 30% av gulvarealet med åpning har vist seg å være best hensiktsmessig (Anonym, 2005).



Figur 6. Ulike tversnitt av spalt, der spalten til høyre er mest ønskelig (Phillips, 2010)



Figur 7. Skraperobot fra DeLaval (DeLaval, 2009)

For å holde spaltene rene finnes det skraper som skal forbedre miljøet og de hygieniske forholdene på spaltegulvene. Et nederlandsk studie viser at det er mindre forekomst av infeksjøs klauvsjukdommer blant storfe som går på spalter med skrape (Somers, 2004). Det har nå kommet selvgående skraperoboter på markedet, som har som formål å skyve ned den gjødsla som dyra selv ikke trækker ned i spalteåpningene. Resultatet av å sette inn en

skraperobot blir ofte at liggebåsene blir renere. Det samme gjelder klauvene og juret på dyra. Noe som igjen fører til bedre hygiene og helse i besetningen (Langegard, 2013).

Gummibelegg på hele eller deler av mosjonsarealene avlaster dyrenes bein og klauver, og virker positivt på dyrenes atferd. Gummigolvet skal være sklisikkert, og gi etter ved trykk slik at det blir behagelig for dyra å bevege seg. Gummien skal være montert slik at det ikke blir friksjon og gummi blir ødelagt. Skal det være gjødselskraper på gummigolvet, må disse passe til gulvets profil og skrapene bør være montert med en plast eller gummiskinne for å forlenge gulvets levetid (Dalgaard et al. 2005). Ved innlegging av gummi på spaltene er det viktig å få stor nok spalteåpning etter at det er lagt på gummi, slik at det ikke blir igjen store mengder gjødsel. Man må også vurdere om gulvet blir for glatt (Graunke, Telezhenko, Hesse, Bergsten & Loberg, 2011).

2.6.2 Tett gulv

Tette gulv må skrapes for at de skal holdes tilfredsstillende rene. Saktegående gjødseltrekk basert på wire, kjetting eller hydraulikk anbefales (Ruud et al. 2014). Hastigheten på gjødseltrekket bør ikke være raskere enn en til fire meter per minutt (Kolle & Ruud, 2009). For å få bedre renhet på gulvet bør det legges inn 2-3 % fall mot midten i bredderetningen, med en urinrenne i midten som drenerer ut urin (Ruud et al. 2014).

Når gulvet er nytt vil det ofte være grovt, slik at det blir en hard belastning på klauvene. Dermed anbefales det å ikke skjære klauvene de siste to månedene før dyra skal flyttes inn på nytt gulv. Etter 5-10 års bruk blir betonggulvene ofte glatte, og kan da behandles på ulike måter for å få bedre friksjon. For å bedre friksjonen kan man skjære riller i betongen, slipe bort det øverste laget eller legge inn gummibelegg (Ruud et al. 2014).

Tett gulv reduserer ammoniakkavgassingene fra gjødselkjellere og gjødselrenner i forhold til spaltegulv (Oostra et al. 2006).

Et gummibelegg vil gi bedre friksjon og føles behagelig for dyra å gå på. Hvis det legges inn gummibelegg er det viktig å følge leverandørens anvisninger om innlegging og bruk av belegget (Ruud et al. 2014).

2.6.3 Talle

En talleløsning bygger på at halm og gjødsel blandes i liggearealet slik at det skjer en varmgang og omdanning av gjødsla og halmen. Gjødselarealet skrapes enten med traktor/minilaster eller med saktegående gjødseltrekk (Bergum, udatert b). Halmforbruket kan reduseres en del ved at man strør halm daglig og fordeler den jevnt.

I et tallefjøs er det viktig å fordele dyretrafikken mest mulig ut over arealet. Mye trafikk samlet på mindre arealer som ganger og fôringsplass gjør at det raskt blir opptråkket og bløtt, med møkkete dyr som en følge av det (Ruud et al. 2014). Daglig strømengde av halm varierer med dyreantall. Som et utgangspunkt benyttes det:

- 8-12 kg per ku eller
- 1,4 kg per 100 kilo levendevekt per ungdyr

Ved bruk av halmtalle bør det legges et tykt lag allerede fra starten av. Talle kombinert med tett betonggulv som skrapes ved fôringsplassen og tråkketalle gjør at halmforbruket kan reduseres noe (Mattilsynet, 2010).

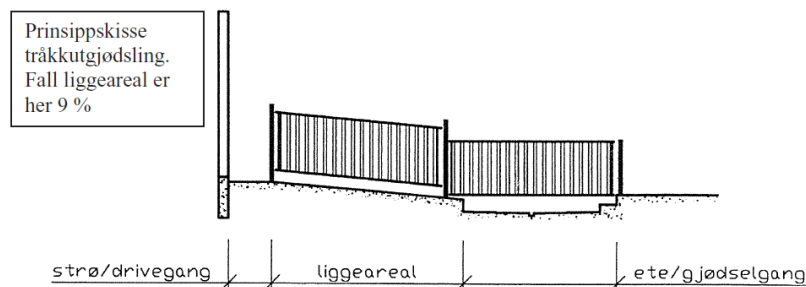
2.6.4 Djupstrø

Djupstrø benyttes i liggearealet, samtidig som det er tett gulv eller spaltegulv ved eteplassen. Djupstrø har en egenskap som skal absorbere fukt og gjødsel, men må måkes ut før det skjer en omdanning i strøet.

Her må strømaterialiet være tørt og av god kvalitet. Det må strøs så ofte at overflaten til enhver tid er ren og tørr. Det er en fordel å bytte strø hver andre eller tredje måned og om sommeren hver andre til tredje uke for å redusere smittepresset og forhindre massiv flueklekking (Ruud et al. 2014).

2.6.5 Tråkkutgjødsling

Tråkkutgjødsling baserer seg på å ha et tett gulv, med et fall på 7-10%, der liggearealet strøs med sagflis. Dyrene trækker flisa og gjødsla ut i skrapearealet. Det er aktivitetsnivået i bingen som har betydning for hvor høy utglidningshastigheten på gjødsla og flisa har fra liggearealet. Tråkkutgjødsling fungerer bedre jo høyere aktivitetsnivået til dyra i bingen er. Med tråkkutgjødsling blir det en stor arbeidsinnsats, da det kreves mellom 4-10 liter flis per dyr hver dag (Ruud et al. 2014).

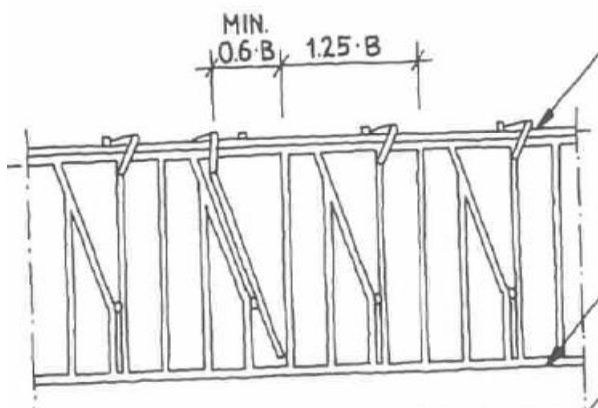


Figur 8. Liggeareal med tråkkutgjødsling og gjødselgang med tett gulv (Bergum, udatert b)

2.7 Innendørsmekanisering

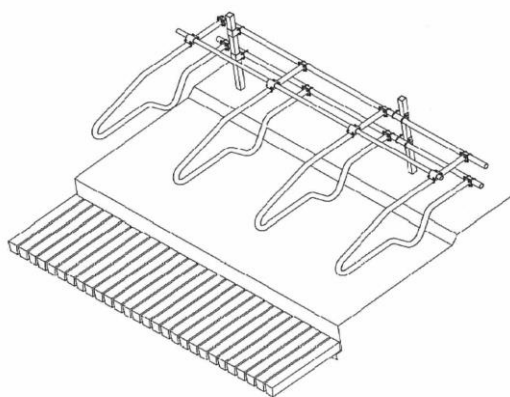
2.7.1 Innredning

En fanghekk er utformet som en skjev V, der dyrene løfter hodet og fører det inn gjennom hekken. Et låserør styrer om hekken går i lås eller ikke. Dette gjør at dyrene fanger seg selv, og man kan utføre individuell behandling, fôring og inseminering (Gjestang et al. 1999). Når dyra er fiksert kan man også utføre reparasjoner, renhold og vedlikeholdsarbeid i bingene. For at dette systemet skal fungere, er det viktig at det er en eteplass per dyr og at dyra tidlig blir påvent at de blir satt fast (Ruud et. al 2014).



Figur 9. Fanghekk (Gjestang et al. 1999)

Fritthengende liggebåsskiller gjør at bredden på liggebåsene enkelt kan reguleres etter hvert som dyra vokser. Dette vil være en fordel i binger der dyra skal gå i lang tid. I besetninger med få dyr og konsentrert kalving, vil dette være en god løsning. Det gjør at man ikke trenger å ha binger stående tomme, for at liggeplassen ikke er tilpasset dyra i bingen. På markedet finnes det flere leverandører som leverer liggebåsskiller som er lette å flytte og håndtere.



Figur 10. Liggebåsskiller som enkelt kan flyttes sideveis (Sten Kjelås, Felleskjøpet Agri)

2.7.2 Fôrmekanisering

Ved nybygging eller ombygging vil det være fornuftig å velge romslige og fleksible løsninger, slik at det senere vil være enkelt å endre mekaniseringslinje. Ulike utfôringsmuligheter trenger ulike bredder på fôrbrettet. Et kjørbart fôrbrett for traktor og fullfôrvogn krever en bredde på 4,5–6 meter, en takmontert utlegger krever 1,6–2 meter bredde og for minilaster anbefales det en bredde på 2,5–4 meter (Ruud et al. 2014).

2.7.3 Vekt

En av de viktigste hjelpemidlene i ammekuproduksjonen er en vekt, der dyra kan veies med jevne mellomrom. I en aktiv avlsbesetning blir dyra veid tre ganger i året. Ved fødsel, 200 dager og 365 dager (Tyr, 2015).

Det er viktig å følge med tilveksten på ungdyra, siden tilvekst er en høyarvelig egenskap hos storfe. Vekten ved fødsel og avvenning gir en indikasjon på hvor god tilveksten til dyret har vært, og hvor stor melkeproduksjonen til mora har vært gjennom laktasjonen. Alle kalver har et genetisk potensiale til tilvekst, men ikke alle greier å oppnå dette hvis mora ikke produserer nok melk. Ved veiing av minst 80% av kalvene i besetningen kan man få en god indikator på kvigekalvenes tilvekst opp mot den tilveksten mora hadde ved samme alder, kalvens tilvekst opp mot resten av kalvene i besetningen og kuas evne til å avvenne en tung kalv. Med å se på resultatene får man en mulighet til å sette på kvigekalver etter gode mødre, og få slaktet ut de mødrene som avvenner de letteste kalvene (Okstad, 2013).

Vekta bør bli plassert i litt smale områder i fjøset, eksempel i liggebåser eller ved smale overganger. Ved å veie dyra fra ung alder, vil de bli vant med å håndteres og går lettere inn i vekta senere (Bergum, udatert a).

2.7.4 Ventilasjon

God ventilasjon og et optimalt klima i fjøset, sørger for et godt miljø for dyra og røkteren. Et optimalt klima er ifølge Poulsen & Pedersen (2009) med på å skape et bedre økonomisk utbytte av produksjonen. Ettersom alle dyr har et ulikt optimalt klima der de trives best, er det vanskelig å oppnå et optimalt område for alle de ulike dyregruppene. Om dyra føler klimaet er utenfor deres optimale område, vil det kunne oppleves som stress. Stress vil kunne vise seg med nedsatt produksjon, nedsatt immunforsvar og endret atferd (Poulsen & Pedersen, 2009). Det er viktig å holde luften rein og fri for støv og smittestoffer. Dette er spesielt viktig for kalvene. For å holde luftfuktigheten og smittepresset nede så er det viktig å ha god ventilasjon hele året (Trodahl, 1999).

Ved naturlig ventilasjon skiftes luften ut ved hjelp av oppdrift. Oppdriften oppstår når fjøslufta er varmere og lettere enn utelufta (Poulsen & Pedersen, 2009). Et fjøs med naturlig ventilasjon har luftinntak gjennom sprekkpanel, vindbremseduk, perforerte plater eller gjennom en vegg med justerbare gardiner. Avtrekket skjer normalt via en åpning i møne. Det er og vanlig at veggene er tette 1,5 meter opp fra det innvendige gulvet. Dette er med på å gi dyrene en trekkfri sone også helt ut til veggen (Ruud et al. 2014).

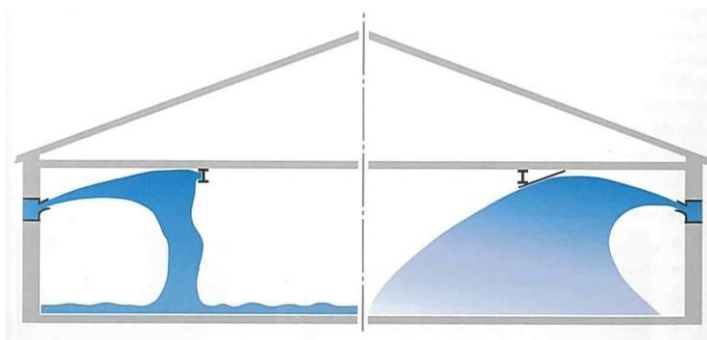
Mekanisk ventilasjon bygger på å skape et undertrykk i husdyrrommet med avtrekksvifter. Gjennom luftventiler kommer frisk luft inn i husdyrrommet. Disse ventilene kan være monterte i tak, vegger eller i luftblandere. Frisklufta som kommer inn i husdyrrommet blander seg med luften som er i rommet og lufta trekkes da ut ved hjelp av vifter i vegg eller i kanal som går over taket (Team Storfe, 2007). Mekanisk ventilasjon er det mest vanlige ventilasjonssystemet i Norge (Kjersem, 2015).

I et fjøs kan det bli så lav temperatur at det ikke er noen overskuddsvarme som skal ventileres ut. Ventilasjonssystemet må uansett være i drift, slikt at fuktighet og gasser blir ventilert ut. Dette kalles minimumsventilasjon. Dyrene tåler lave temperaturer, og det er bedre at det er tørt og kaldt enn vått og varmt i fjøset.

I sommerhalvåret kan det bli et stort varmeoverskudd i fjøset, og man må prøve å fjerne mest mulig varme. Under slike forhold må ventilasjonsanlegget jobbe for fullt for å fjerne luften, dette kalles maksimumventilasjon (Ruud et al. 2014).

Luftsstråler

Ved planlegging av ventilasjonssystem i nye eller ombygde fjøs, er det viktig å tenke på hvordan lufta kommer inn i fjøset. Det er en klassisk feil at lysarmaturene er monterte vinkelrett mot luftstrålen, slikt at lufta bøyes rett ned i fjøsgulvet. For å oppnå en rett luftstråle er det viktig at luftstrålen ikke blir hindret (Poulsen & Pedersen, 2009).



Figur 11. Luftstråle som kommer inn i fjøset, med og uten hindring i taket (Poulsen & Pedersen, 2009)

2.7.5 Lys

En viktig miljøfaktor med tanke på fruktbarhet, helse og produksjon er lys (Refsdal et al. 2014; Ruud et al. 2014). Kyrne produserer best når det er et skifte mellom dag og natt, siden de ikke har sesongmessig inaktivitet i eggstokkene slik som sau og hest. En bør ikke ha fullt lys i fjøset i mer enn 16 timer, men alltid ha et nattlys på til orientering og mulighet for bedre fruktbarhet. I praksis vil det si at man kan la lyset stå på fra morgenstellet til man går inn etter kveldsrunden (Refsdal et al. 2014). Lyset skal være montert slik at dyrene har godt med lys i hele fjøset (Ruud et al. 2014).

Tabell 1. Anbefalt lux-styrke i ulike deler av fjøset (Ruud et al. 2014)

	Anbefalt minste lysstyrke i lux
Liggebås/hvileareal	75
Fôrbrett	100
Gangareal	100
Kalvings- og behandlingsbinge	200
Fôrsentral	75

2.8 Høsteteknikk

Det skilles mellom to høsteteknikker: direktehøsting og to-trinnshøsting.

To-trinnshøsting vil oftest innebære fortørking av graset. Graset blir først slått med slåmaskin og deretter blir det brukt slaghøster, multikutter, dobbeltkutter, finsnitter, lessevogn med pickup eller rundballepresse (Mo, 2005). Ved fortørking opp til 25 % tørrstoff vil slaghøster, multikutter og dobbeltkutter være godt egnet. Med en tørrstoffprosent mellom 25-35 % vil finsnitter, dobbeltkutter og lessevogn med pickup være et godt redskap. Gras med denne tørrstoffprosenten egner seg godt til silolegging og gir et godt surfôr. Har man gras med tørrstoffprosent over 35 % vil rundballepresse være det beste alternativet for å få til godt surfôr (Heggset, udatert).

Fortørking av graset gir mindre volum og vekt. Lavere volum og vekt fører til at man får større kapasitet på høsting og lagring. utfordringen med fortørking av graset er åndingstapet (Mo, 2005; Heggset, udatert).

2.9 Fôr og vanntildeling

I ammekuproduksjonen utgjør fôrkostnadene 70-80 % av de variable kostnadene (Team Storfe, 2008a). Ammekyr som kalver på våren kan ta opp 60 % av fôret de trenger til produksjonen på beitet, mens ei ku som kalver om høsten vil ta opp ca. 25 % på beite (Matre, 2010). Dermed må beiteressursene tas med i betraktning når kalvingstidspunktet velges.

Når det legges opp til vårkalving er det planlagt at det meste av melkeproduksjonen skal foregå i beiteperioden, derfor trengs det beiter med stor og god grasproduksjon. Tilveksten som kalven oppnår i beitesesongen avhenger i stor grad av tilgangen på gras og graskvaliteten. Ved høstkalving er det vanlig at kua går på utmarksbeite før hun tas inn til kalving (Matre, 2010). Ammeperioden vil da bli i innefôringstida på surfôr og kraftfôr.

2.9.2 Fôring av ammekua

Grupperinga av dyra er viktig for å kunne tilpasse fôringa optimalt. Tynne kyr, unge kyr og drektige kviger kan gå sammen, da de alle trenger høyere fôrenhetskonsentrasjon til vekst og holdkompensasjon (Kluften 2007; Havrevoll 2013b). Eldre kyr vil være høyere av rang, slik at yngre kyr og kviger har vanskeligere med å nå frem til fôrbrettet (Kluften, 2007).

Fôringa i drektighetsperioden vil kunne påvirke graden av kalvingsvansker. Feite kyr ved kalving vil ofte ha mer kalvingsproblemer enn tynne kyr. Dette fordi de feite kyrne har mer fett på innsiden av bekkenet, og dermed blir fødselskanalen trangere (Martin, 2009a). For å holde kyrne i riktig hold gjennom drektighetsperioden er det viktig å holdvurdere kyrne med jevne mellomrom (Martin, 2009a), både ved innsett fra beite, rundt kalving og ved utslipp på beite (Havrevoll, 2013b). Kyr som kalver om høsten bør være i litt bedre hold ved kalving, rundt holdpoeng 3-3,5. Dette er fordi vinterfôret som regel har noe dårligere kvalitet enn sommerbeite som vårkalverne går på. Det er også viktig å passe på at kyrne ikke er for tynne ved kalving, da dette kan føre til at fruktbarheten blir dårligere (Martin, 2009a). Kyrne vil ofte gå ned i vekt etter kalving dersom de melker bra (Havrevoll, 2013b).

2.9.3 Fôring av avlsoksen

Store og feite okser kan se veldig fine ut, men de er ofte late og i dårlig kondisjon. Derfor kan de lettere skade kyr og seg selv under bedekning. Det optimale holdpoenget for oksen under paringssesongen er 2,5. Hvis oksen er feit i perioden før paringssesongen, bør man ikke slanke oksen for at den skal bli tynnere. Dette vil da påvirke sædkvaliteten negativt. Om oksen skal slankes, må dette skje gradvis over flere måneder (Martin, 2009b).

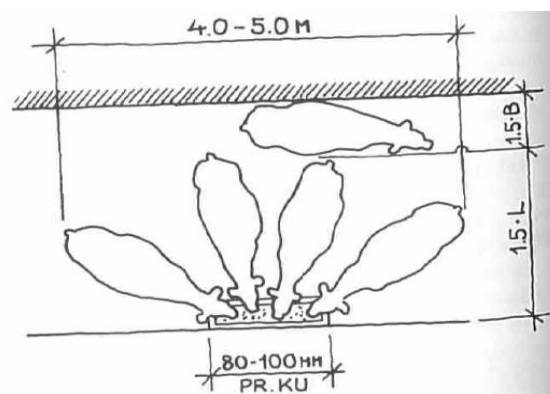
2.9.4 Fôring av okser til slakt

Hvordan man skal fôre oksene vil bli bestemt ut fra hvilken slaktealder og tilvekst man ønsker på oksene. Slaktealderen og tilveksten må ses i forhold til hva hver enkelt rase greier å produsere (Havrevoll, 2013a) og hvilke krav rasen har for å utnytte sine produksjonsegenskaper (Berg & Matre, 2001). Fôringsstrategien vil også måtte legges opp etter grovfôrkvaliteten og plass i fjøset. Det er normalt at fôrrasjonen til okser inneholder 40-60% grovfôr. Oksene og ammekua med kalv skal ha det beste grovfôret for å produsere best mulig på mest mulig grovfôr (Havrevoll, 2013a).

2.9.5 Vanntildeling

Vann er det viktigste næringsstoffet for dyra (Linn, 2008). Hvis det gis temperert vann (12-18 °C) vil dyra søle mindre, samtidig som vannopptaket vil øke. Når man bruker temperert vann, vil det bli større fare for bakterie- og algevekst. Derfor er det viktig med hyppig renhold av drikkekar (Ruud et al. 2014).

I løsdriftssystemer bør drikkekar med vannspeil plasseres 70-80 cm over gulvet, slik at kyrne får drikke naturlig. Det bør være to drikkepunkter i alle binger, slik at alle dyr sikres å få i seg vann (Anonym, 2005; Ruud et al. 2014). I løsdrift anbefales det å bruke store drikkekar med åpne vannspeil, da lakterende kyr drikker mye. Hos ungdyr er det tilstrekkelig med mindre drikkekar som festes på innredningen ved fôrbrettet (Anonym, 2005), eller drikkenippler. Det er viktig å feste drikkekarene slik at det er lett å komme til for renhold. Hvis det brukes drikkenippler kan disse plasseres på innredningen eller hengende midt i bingen. Det bør være minimum 2 drikkenippler i hver bing (Ruud et al. 2014).



Figur 12. Plass som trengs rundt et stort drikkekar (Gjestang et al. 1999)

2.10 Helse, miljø og sikkerhet

2.10.1 Inn og utlasting av dyr

Ettersom storfe er et flokkdyr, er det viktig at det er røkteren som er lederen i flokken. Da vil stell og flytting av dyra bli lettere og sikrere for røkteren. Det er viktig at underlaget er sklisikkert og at de som flytter på dyra opptrer rolig. For å flytte dyra er det en fordel med en rett drivgang der dyra ikke greier å snu (Bergum, 2009). I følge Ruud et al. (2014) er det anbefalt med en bredde på 0,8-0,9 meter, eller over 1,6 meter slik at to dyr kan passere hverandre.

Lasterampa bør ha en bredde på minimum 3 meter og rekkverket bør være minimum 1,6 meter høyt. På utlastingsrampa bør det være en rømningsvei for folk (Ruud et al. 2014).

Det er en fordel om dyrebilsjåføren slipper å gå inn i fjøset for å få dyra på bilen. Dette er med på å redusere faren for smitte (Bergum, 2009).

2.10.2 Smitte

For å forebygge smitte best mulig, er det nødvendig med en smittesluse for besøkende. En smittesluse organiserer trafikken inn og ut av husdyrrommet, slik at det er mindre sjanse for å ta med seg smitte inn og ut av driftsbygningen. En smittesluse kan gjøres enkelt med å merke av et området for ren og uren sone. I nær tilknytting til smitteslusa skal det være mulighet for å spyle fottøy, samt vaske hender og utstyr (Mattilsynet, 2010).

2.10.3 Brann

Forskrift om hold av storfe § 16, krever at det tas hensyn til brannfare ved valg av materialer, konstruksjoner og vedlikehold (Mattilsynet, 2010). Feil bruk av ulike elektriske utstyr og feil/mangler med det elektriske anlegget er skyld i 70-80 % av de kjente brannårsakene i landbruket (Landbrukets brannvernkomitè, 2012). Det viser seg at om det begynner å brenne i husdyrrommet er det vanskelig å få dyra ut, selv om det finnes rømningsveier. Grunnen til dette er at ikke alle dyr er vant til å gå ut og inn av bygningen (Gjestang et al. 1999). I følge byggt teknisk forskrift § 11-15 tilrettelegging for redning av husdyr, skal det være minimum to utganger med en lysåpning på 1,6 meter fra husdyrrommet og aldri mer enn 30 meter til nærmeste dør som fører ut av bygningen (Direktoratet for byggkvalitet, 2016). Det anbefales ikke er mer enn 30 meter til nærmeste utgang (Ruud et al. 2014). Disse dørene må ikke sperres eller låses (Mattilsynet, 2010). I følge forskrift om tekniske krav til byggverk § 11-16 skal det være manuelt brannslukkeutstyr, selv om det finnes automatisk brannslukkeanlegg i bygningen (Direktoratet for byggkvalitet, 2016).

3.0 Planleggingsprosess

Proessen med å komme frem til de tre planløsningene som blir presentert i bacheloroppgaven har bestått av ulike faser.

1. Oppstartsmøte på Mære Landbruksskole.
2. Fjøsbesøk på Mære Landbruksskole.
3. Innhenting av tall på fôrbehov fra rådgiver i Nortura.
4. Fem planløsninger som ble diskutert med rådgivere og fjøsplanleggere.
5. Tre av de fem planløsningene ble plukket ut for videre bearbeiding og diskusjon.
6. Ferdigstilling av de tre planløsningene.
7. Disse tre planløsningene ble presentert på et møte på Mære Landbruksskole sammen med faggruppen for det nye ammekufjøset.
8. Rangering av de tre planløsningene ved hjelp av et poengsystem.
9. Den beste planløsningen med forbedringer ble tegnet sammen med snitt, fasader og situasjonsplan i ArchiCAD.

Det ble gjennomført et oppstartsmøte med rektor og ansatte ved gårdsbruket på Mære Landbruksskole, der vi fikk plan- og snittegninger av dagens melkekufjøs. Et fjøsbesøk ble gjennomført, der vi fikk sett fjøset inn- og utvendig, samt tatt bilder av dagens planløsning. Gjennom hele prosessen har vi hatt tett kontakt med Mære Landbruksskole, for å komme frem til en best mulig løsning for skolen.

Vi har vært i kontakt med Tore Brandtzæg i Nortura for å få tall på fôrbehovet for ammekyr og ungdyr. I tillegg har vi fått innspill fra Kolbjørn Nybø i TINE om hva vi bør tenke på i forhold til helsa hos ammekua og kalven.

Tore Brandtzæg, Kolbjørn Nybø, Stein Åge Reppe Karlsen (Kompass AS) og Sten Kjelås (Felleskjøpet Agri) har kommet med innspill og tips til våre fem opprinnelige planløsninger. Tips og tanker fra disse innspillene førte til at tre av planløsningene ble litt endret, og vi valgte å ta med oss disse tre planløsningene inn i oppgaven.

Mære Landbruksskole har satt sammen en faggruppe for det nye ammekufjøset bestående av Nortura, Tyr i Nord-Trøndelag, Nord-Trøndelag Bondelag og ansatte ved skolen. Denne gruppa skal i samarbeid prøve å komme frem til den beste løsningen for skolen.

22.april deltok vi på et møte i faggruppa, der vi fikk lagt fram våre tre planløsninger. De inviterte til møtet fikk komme med innspill og spørsmål knyttet til våre planløsninger. I tillegg til de som er faste medlemmer i faggruppa, var Norsk Landbruksrådgiving i Nord-Trøndelag invitert til å legge frem sine forslag til en mulig planløsning. Vår veileder Geir Næss var også invitert til dette møtet.

For å komme frem til den beste løsningen av de tre opprinnelige, ble planløsningene rangert med hjelp av et poengsystem som er beskrevet under. Før poengberegningene ble ikke planløsningene endret. Planløsningen som fikk flest poeng ble litt endret før planløsningen, snitt, fasader og situasjonsplan ble tegnet i tegneprogrammet ArchiCAD.

3.1 Poengberegning

Dette poengsystemet skal vektlegge ulike egenskaper i planløsningene. Poengsystemet gir fra 1-5 poeng. Den beste løsningen for egenskapen vektlegges med 5 poeng, mens den dårligste løsningen vektlegges med 1 poeng.

De ulike punktene i tabell 2 ble valgt på bakgrunn av teorien som er skrevet tidligere. Dette er punkter som er viktig å ta hensyn til ved ombygging og nybygging av driftsbygninger.

Kostnaden med ombyggingen er utelatt fra poengsystemet, da vi ikke har grunnlag nok for å gjøre disse beregningene.

Tabell 2 Vurderingskriteriene og antall mulige oppnådde poeng for poengberegningen

Vurderingskriterier	Mulig oppnådd poeng
Inndeling av ammekyr	5
Kalvegjemmet	5
Syke-/fødebinger	5
Plassering av avlsokse	5
Fôring	5
Utlasting av dyr	5
Klauvskjæring	5
Gjødselhåndtering	5
Maks antall poeng	40

Inndeling av ammekyr

Inndeling av ammekyrne har stor betydning for å få en optimalisert kjøttproduksjon. Særlig viktig er det å få skilt kyr som har kalvet, og kyr som skal kalve (Team Storfe, 2008b; Ruud et al. 2014).

1 - poeng vil bli gitt om det ikke er mulighet for å kunne dele opp dyregruppa.

3 - poeng vil bli gitt om det er mulighet for å dele dyregruppa i to.

5 - poeng vil bli gitt om det er muligheter for å dele dyregruppa etter alder og hold.

Kalvegjemme

Kalvene har behov for å ha et eget ligge- og eteareal som ammekyrne ikke har tilgang til (Ruud et al. 2014). Kalvene vil bruke kalvegjemmet mer om det er plassert i nærheten av kyrnes liggeareal (Trodahl, 1999).

1 - poeng vil bli gitt om kalvegjemmet kun er etter minimumskrav, vanskelig renhold og ikke mulighet for egen fôring av kalvene.

3 - poeng vil bli gitt om kalvegjemmet er etter anbefalte mål, utfordrende renhold og utfordrende fôring av kalver.

5 - poeng vil bli gitt om kalvegjemmet er stort nok for store høstkalver, lett å rengjøre og det er mulighet for egen fôring av kalvene.

Føde-/sykebinger

Føde-/sykebinger bør være plassert i nærheten av dyra, slik at kua opplever det så lite stressende som mulig å forlate flokken. Plasseringa bør også være slik at fôring og rengjøring blir minst mulig arbeidskrevende (Bergum, 2011).

1 - poeng vil bli gitt ved minimumsareal og korte vegger. Vanskelig renhold og tilsyn, samt at bingen er plassert langt unna flokken.

3 - poeng vil bli gitt ved anbefalte mål på bingen, men med utfordrende renhold, tilsyn og avstand til flokken.

5 - poeng vil bli gitt ved anbefalte mål på bingen. En bing som er lett å rengjøre, ha tilsyn med og er plassert i nærheten av flokken.

Plassering av avlsokse

Plassering av avlsoksen bør være i nærheten av ammekuavdelinga, slik at det blir enkelt å få flyttet oksene over til kyrne.

1 - poeng vil bli gitt om avlsoksen er plassert langt unna ammekyrne.

3 - poeng vil bli gitt om avlsoksen er plassert langt unna ammekyrne, men det er lett å flytte oksene til ammekuavdelinga.

5 - poeng vil bli gitt om avlsoksen er plassert nært ammekyrne og det er lett å flytte oksene inn i ammekuavdelinga.

Fôring

Optimal fôrtildeling er viktig, ettersom unge dyr utnytter sterk fôrstyrke bedre enn eldre dyr (Berg & Matre, 2001). Det er viktig å ha mulighet til å skille fôringa for de ulike dyregruppene.

Eldre kyr vil være av høyere rang enn yngre kyr, og de vil dermed ha det vanskeligere med å nå frem til fôrbrettet (Kluftun, 2007). Det er viktig at alle dyra har en eteplass hver om det ikke er tilgang på grovfôr hele døgnet og ved manuell tildeling av kraftfôr.

1 - poeng vil bli gitt om det ikke blir optimal fôrtildeling for hverken ammekyr eller ungdyr. Samt at det er tungvint med utfôring (flere enn ett fôrbrett). Det er ikke eteplass til alle dyra samtidig.

3 - poeng vil bli gitt hvis det er mulighet for optimal fôrtildeling, for enten ammekyr eller ungdyr. Samt at det blir en enkel utfôring (ett fôrbrett). Det er eteplass til alle dyra samtidig.

5 - poeng vil bli gitt om det er mulighet for optimal fôrtildeling for både ammekyr og ungdyr. Samt at det blir en enkel utfôring (ett fôrbrett). Det er eteplass til alle dyra samtidig.

Utlasting av dyr

Det er viktig at det er lett og sikkert å flytte dyra alene i fjøset. Det er en fordel om slaktebilsjåføren ikke trenger å gå inn i fjøset ved utlasting av dyr, av hensyn til smittepress (Bergum, 2009). Om det finnes en utlastingsrampe og at denne har lett tilgang for slaktebilen vil også bli vektlagt.

1 - poeng vil bli gitt om det er vanskelig å få dyra ut av fjøset på en sikker måte. At dyra må drives langs fôrbrettet for å komme ut, samt at det er vanskelig for slaktebilen å komme til.

3 - poeng vil bli gitt om dyra kan flyttes ut av fjøset på en sikker måte for røkteren. Dyra må flyttes over fôrbrettet og i korte avstander langs fôrbrettet. Utlastingsrampa er lett tilgjengelig for slaktebilen.

5 - poeng vil bli gitt om dyra kan flyttes ut av fjøset på en sikker måte for røkteren. Dyra kan føres ut av fjøset uten å være i berøring med fôrbrettet. Utlastingsrampa er lett tilgjengelig for slaktebilen.

Klauvskjæring

Siden det er anbefalt med klauvskjæring to ganger årlig, er det viktig å tenke på tilrettelegging for klauvskjæring når det skal planlegges nytt fjøs (Nybø, 2012).

1 - poeng vil bli gitt om det ikke er mulighet for klauvskjæring uten å ta dyra helt ut av fjøset.

3 - poeng vil bli gitt om det er mulighet for klauvskjæring under tak, eksempel i fôrsentral.

5 - poeng vil bli gitt om det er mulighet for klauvskjæring inne i ammekuavdelinga.

Gjødselhåndtering

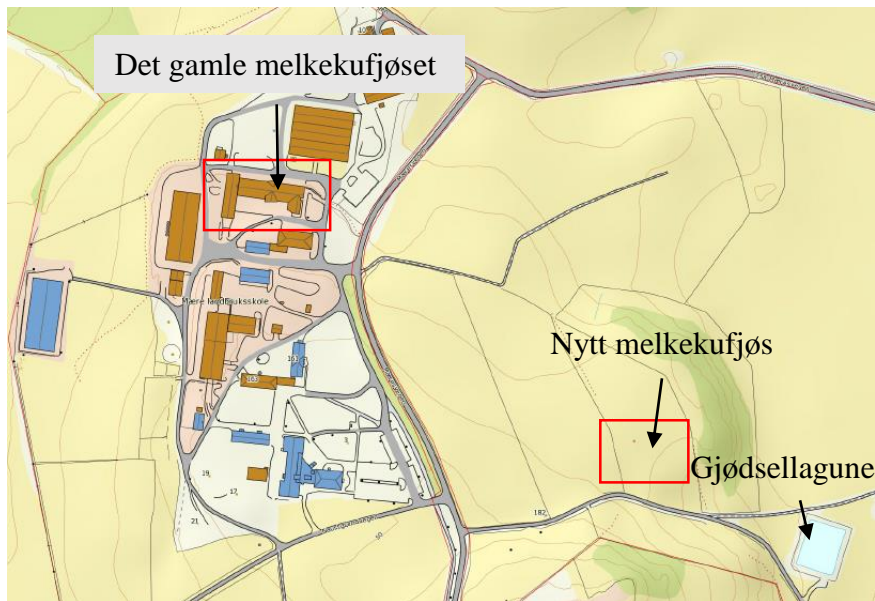
Gjødselhåndtering er viktig med tanke på dyrehelsa og klauvhelsa i besetningen. At gjødselhåndteringen er så enkel og lite tidkrevende som mulig er viktig for røkteren.

1 - poeng vil bli gitt om det blir mye manuelt arbeid for å skrape rent i gangarealet. Og at det er vanskelig å få til gjødselskraper under spaltene.

3 - poeng vil bli gitt om det er moderat med manuelt arbeid for å skrape rent i gangarealer. Og at det er mulig å få til gode løsninger med gjødselskraper under spaltene.

5 - poeng vil bli gitt om det ikke blir noe manuelt arbeid for å holde gangarealene rene. Og at det er lett å få til gode løsninger for gjødselskraper under spaltene.

4.0 Eksisterende driftsbygning og drift



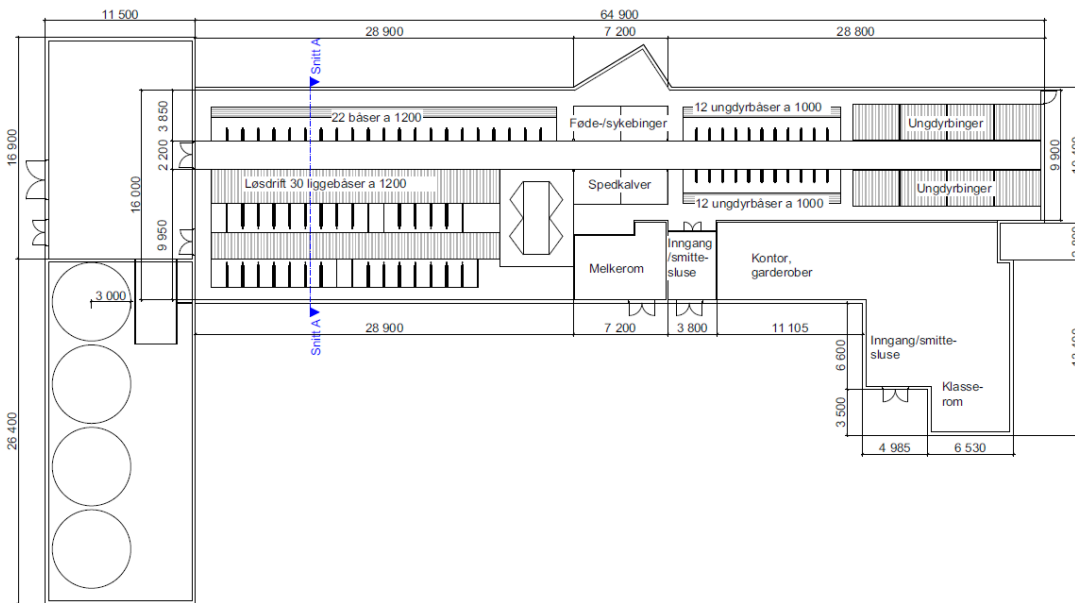
Figur 13. Kartutsnitt over Mære Landbruksskole (Gårdskart, Skog og landskap)

Gården ligger på Mære Landbruksskole i Steinkjer kommune, og eies av Nord-Trøndelag Fylkeskommune. Mære Landbruksskole har i dag 55 melkekyr pluss ungdyr, der oksekalvene blir solgt ved avvenning. Nytt melkekufjøs ble tatt i bruk i mai 2016. Det gamle melkekufjøset er bygd i 1994, og er på ca. 1 600 m² der husdyrrommet er ca. 800 m². I tillegg til melkekyr har skolen 45 vinterfôra sauer og kombinertdrift med 55 årspurker. Dagens areal er på ca. 1040 daa dyrkamark, der det er ca. 240 daa beite, ca. 370 daa korn og ca. 390 daa eng. I tillegg leies det et utmarksbeite på ca. 220 daa.

Mære har i dag begrensede beiteressurser, som igjen begrenser hvor mange ammekyr og NRF okser de kan fôre opp. På grunn av de begrensede beiteressursene er det beregnet at kjøttfe av en lett rase er det som passer skolen best. For å få utnyttet plassen i fjøset best mulig, vil det være aktuelt å kunne fôre opp en del NRF-oksekalver fra melkekufjøset. Ettersom det på Mære drives med kornproduksjon har de gode muligheter til å skaffe seg halm, som kan brukes som fôr til ammekyrne om vinteren og som talle i kalvegjemmer.

4.1 Planløsning og konstruksjon

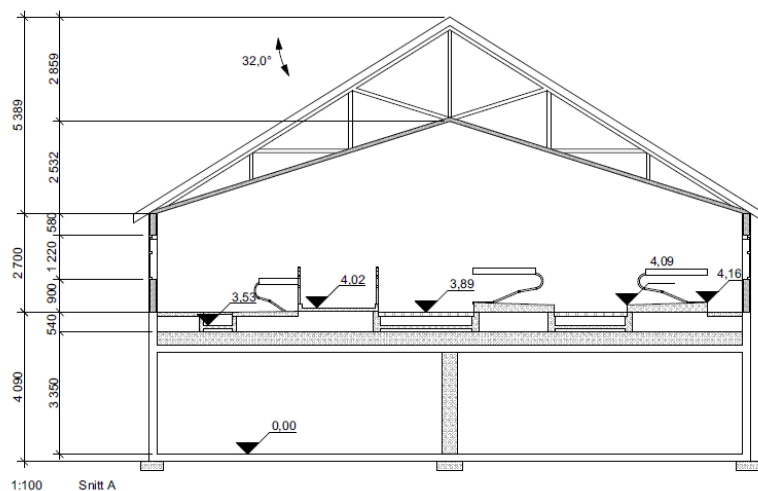
Dagens planløsning i det gamle melkekufjøset ses i figur 14, der det er løsdrift for melkekyr med melkestall på en side av fôrbrettet og på motsatt side, båsdrift med rørmelkeanlegg. I denne planløsningen er det to føde-/sykebinge, åtte ungdyrbinge og to binger for spedkalver. I tillegg er det 24 bås plasser for ungdyr.



Figur 14. Plantegning av det gamle melkekufjøs

Det gamle melkekufjøs er et isolert trebygg, der det er et heldekkende gulv i spennbetong. Over dette heldekkende gulvet er det støpt gjødselrenner med gjødselskraper. Liggebåser og fôrbrett er også støpt på dette heldekkende gulvet. Dette er en løsning som gjør det fullt mulig å rive ut alt som er over gulvet, og begynne å bygge opp nytt. På grunn av at det heldekkende gulvet er i spennbetong, vil det bli noe utfordrende med å lage nye gjødselnedslipp i fjøs. Dette kan løses med at det lages nye dragere og stolper i gjødselkjelleren.

Gjødselkjelleren består i dag av tre rom, der to er tiltenkt tørrgjødsel og en er tiltenkt bløtgjødsel. Det er kun det rommet for bløtgjødsel som i dag er i bruk. Hit pumpes også gjødsla fra grisefjøs, slik at det en gang i måneden må røres om og pumpes videre over til gjødsellagunen.



Figur 15. Snitt av det gamle melkekufjøs

4.2 Gjødsele- og fôrlagring

Gjødsla fra det gamle melkekufjøset og grisefjøset blandes i gjødselekjelleren før det pumpes over i en gjødselelagune. Denne gjødselelagunen har en lagerkapasitet på 7 000 m³, og er 50m*40m*3,5m. I følge yr.no regner det ca. 800 millimeter på Mære i løpet av et år (0,8m*50m*40m = 1 600 m³). Dermed bør det regnes at 2 000 m³ av lagerkapasiteten går til regnvann. Noe av regnvannet vil fordampe, men det er greit å ha en sikkerhetsmargin, ettersom nedbøren kan variere mye fra år til år. Dermed er det 5 000 m³ som er tilgjengelig for husdyrgjødsel.

Skolen har i dag fire tårnsiloer som er tilknyttet dagenes melkekufjøs. Hver av siloene er 9 meter dype og 6 meter i diameter. Hver av tårnsiloene rommer ca. 250 m³ med fôr. Dagens høsteteknikk er to-trinnshøsting med pickup-vogn. Ammoniakkbehandlet halm og rundballer lagres ute på enga og kjøres til gården etter behov. Lufting av ammoniakkbehandlet halm skjer ute på enga.

4.3 Ventilasjonssystem

Dagens ventilasjonssystem er et undertrykksanlegg, der det er luftinntak gjennom luftblandere og avtrekksvifter i mønet. Dagens luftblandere er defekte, slik at det nå er luftinntak gjennom vinduene. Ved en eventuell ombygging til ammeku, må det monteres et nytt ventilasjonssystem med vegg- eller takventiler for å sikre et optimalt klima i fjøset. Avtrekksviftene kan beholdes om disse er i god stand og får vedlikehold, de vil ha stor nok kapasitet til den kommende produksjonen i fjøset.

5.0 Gården i framtida og ønsker for det nye fjøset

Nytt melkekufjøs på Mære Landbruksskole ble ferdig i mai 2016, og dette gav skolen mulighet for å bygge om det gamle melkekufjøset til ammekufjøs. Mære Landbruksskole har som mål å gi elevene et godt innblikk og opplæring i hvordan storfekjøttproduksjonen kan gjennomføres og bidra til å økes i Norge.

Skolen håper å fornye og opprettholde dagens leiekontrakter på utmarksbeiter, samt og å få tak i nye. En slik leiekontrakt bør ha et omfang på minimum 10 år for å sikre at de har beiter i lang tid fremover.

Det er i faggruppen for nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole kommet fram til at omfanget av produksjonen bør være på minst 30 ammekyr, for å kunne lære elevene både dyrestell og drift. Mære Landbruksskole har per i dag ikke beiter nok til å ha mer enn 30 mordyr. Med 30 ammekyr er det lagt opp til at kalvingen skal være delt i to perioder. Det vil si at 15 ammekyr skal kalve på våren og 15 ammekyr skal kalve på høsten. Dette er for å gi elevene på skolen et godt innblikk i kalvingsperioden og hvilke utfordringer dette gir. Det er lagt opp til at morrasen skal være av en lett rase, der Herford er kommet fram som favoritten. En lettraset morrase vil gi et mindre mordyr som trenger mindre vedlikeholdsføring enn en tung rase. I tillegg har ammekyr av lett rase et mindre krav til beiter. Herford er også en rase som er kjent for å ha godt lynne, noe som er svært positivt da det er mange som skal innom fjøset for å røkte dyra.

Det planlegges og å fylle en binge med NRF okser, som skal gi elevene innblikk og kunnskap om å føre opp okser av denne rasen også. Disse oksene skal flyttes inn i ammekufjøset på høsten og er dermed født på sen vinteren, disse slaktes i mai/juni året etter ved 15 måneders alder.

Skolen må kanskje omdisponere dagens sauefjøs til hestestall, og trenger dermed en ny plass til saueproduksjon. Skolen har tenkt på tanken om å ha sauen i fjøset sammen med ammekyrne, men det anbefales ikke å ha storfe og sau i samme bygning. Dermed må det finnes en annen løsning for saueproduksjonen.

6.0 Forutsetninger og beregninger

6.1 Plassbehov

Byggeprogrammet som er vist i tabell 3, er laget for å vise hvor mange dyr og antall binger som skal inn i fjøset. Antallet dyr er beregnet ut fra belegningskjemaet i vedlegg 2.

Tabell 3. Antall dyr og binger, samt behov for førbrett og førsentral

BYGGEPROGRAM		
TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole		
PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole		
BESKRIVELSE	MENGDE	
Ammekyr	30 Stk	2 avdelinger
Kalvegjemme høstkalver	1 Stk	
Kalvegjemme vårkalver	1 Stk	
Kalvingsbinge	4 Stk	
Kviger	8 Stk	1 binge
Okser	14 Stk	2 binger
Avlsoksebinge	1 Stk	1 binge
Førbrett	1 Stk	
Førsentral	1 Stk	

6.2 Gjødselberegning

Tabell 4. Gjødselproduksjon

Husdyr	Antall	m ³ /mnd	mnd	m ³
Ammekyr (600-800 kg)	30	1,3	8	312
Kalver < 6 mnd	30	0,25	6	45
Kviger 6-12 mnd	15	0,5	8	60
Kviger >12 mnd	22	0,85	8	150
Okser 6-12 mnd	7	0,6	8	34
Okser 12 mnd-slakting	15	1	8	120
Sum husdyrgjødsel				720
Tillegg for strø og vannsøl	10 %			72
Sum gjødselproduksjon pr år				792

Tall fra Hus for storfe (2015).

Tabell 5. Samlet gjødselproduksjon på Mære Landbruksskole

	Antall m ³
Ammekufjøs	792
Melkekufjøs	2 254
Grisefjøs	1 500
Årlig gjødselmengde	4 546

Tabell 5 viser den årlige gjødselmengden som må lagres på Mære Landbruksskole. Den samlede gjødselmengden med ammeku-, melkeku- og grisegjødsel vil være på ca. 4 500 m³ hver år. Som det går frem av kapittel 4.2 er det en total lagringskapasitet i gjødsellagunen på 5 000 m³ etter at forventet nedbørsmengde er trukket fra. Det vil si at det er ca. 450 m³ ledig kapasitet i gjødsellagunen.

6.3 Ventilasjonsberegning

Tabell 6. Ventilasjonsbehov

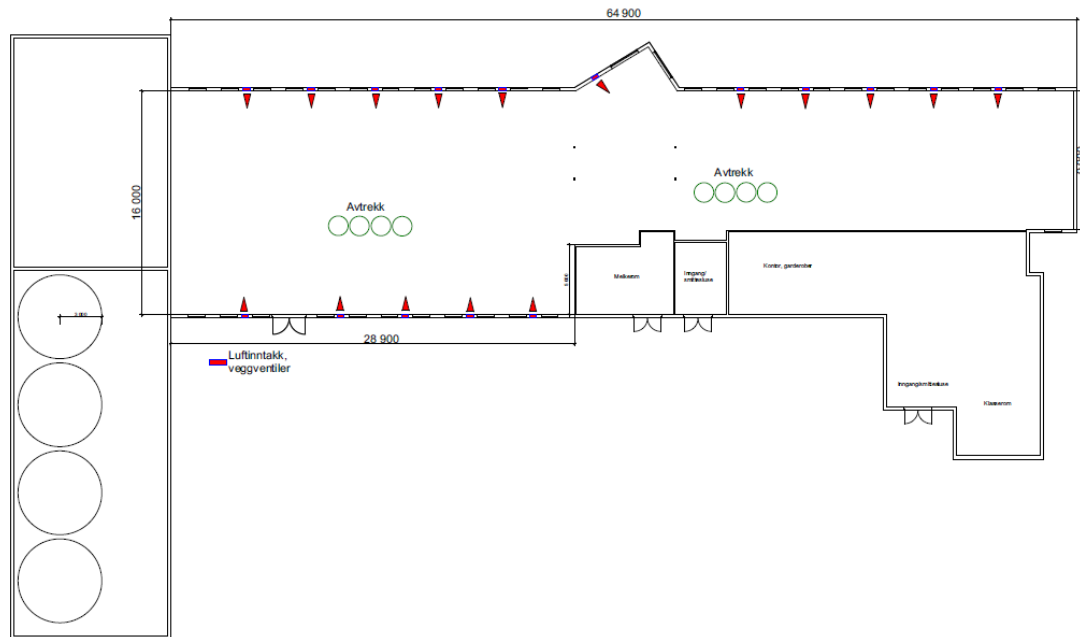
	Luftmengde pr dyr pr time	Maks antall dyr	Sum luftmengde
Kalv 100 kg	86	15	1 290
Okser 200 kg	179	8	1 432
Kviger 200 kg	160	7	1 120
Kviger 400 kg	278	7	1 946
Okse 600 kg 1)	437	15	6 555
Melkeku	407	30	12 210
Total m³ pr. time			24 553

Tall fra Husdyrromklima (1987)

1) Slakteokse 500 kg: $364 \text{ m}^3 \text{ pr dyr}/500 \text{ kg} = 0,728$

Slakteokse 600 kg: $0,728 * 600 = 437 \text{ m}^3$

Avlsoksen inngår i kategorien «Okse 600 kg»



Figur 16. Forslag til plassering av nye veggventiler og dagens avtrekk

Ved å benytte veggventil Agro1700 med en makseffekt på $1\,590\text{ m}^3/\text{t}$, ved et undertrykk på 10 Pa (Bruvik, udatert), vil det trens 16 veggventiler i ammekufjøset ($24\,553\text{ m}^3/\text{t} / 1\,590\text{ m}^3/\text{t} = 15,44\text{ stk}$). Forslag til fordelingen av de 16 veggventiler vises i figur 16, der ventilene er jevnt fordelt utover langveggene i driftsbygningen. Denne fordelingen er forutsatt at det er dyr i hele husdyrrommet.

6.4 Grovfôrberegning

Grovfôrberegningen går ut fra hva en ammekuenhet spiser. En ammekuenhet vil si ammekua, kalven og kalven fra året før. Det meste av kraftfôret som beregnes per enhet vil være beregnet til okser, mens det ikke går noe halm til fôring av oksene.

Nortura ved Tore Brandtzæg har utarbeidet en fôrplan for ammekuproduksjon på Mære Landbruksskole, og vi har lagt denne planen til grunne for våre fôrberegninger.

Vårkalvere

Tabell 7. Fôrbehov vårkalvere

	% av fôrkravet	FEm per enhet	Antall enheter	Antall FEm for besetningen
Fôr	100	4 950	15	74 250
Surfôr	25,1	1 240	15	18 600
Annet grovfôr	26,3	1 300	15	19 500
Kraftfôr	20,2	1 000	15	15 000
Beite fulldyrka	28,5	1 410	15	21 150
Kulturbeite				
Utmarksbeite				

Antall FEm for besetningen	148 500
-----------------------------------	---------

Basert på tall fra Tore Brandtzæg, Nortura

Høstkalvere

Tabell 8. Fôrbehov høstkalvere

	% av fôrkravet	FEm per enhet	Antall enheter	Antall FEm for besetningen
Fôr	100	4 050	15	60 750
Surfôr	39,5	1 600	15	24 000
Annet grovfôr	0		15	
Kraftfôr	24,7	1 000	15	15 000
Beite fulldyrka	0			
Kulturbeite	0			
Utmarksbeite	35,8	1 450	15	21 750

Antall FEm for besetningen	121 500
-----------------------------------	---------

Basert på tall fra Tore Brandtzæg, Nortura

NRF-okser

Tabell 9. Fôrbehov NRF-okser

	% av fôrkravet	FEm per enhet	Antall enheter	Antall FEm for besetningen
Fôr	100	2 100		
Surfôr	50	1 050	7	7 350
Kraftfôr	50	1 050	7	7 350

Antall FEm for besetningen	14 700
-----------------------------------	--------

Basert på tall fra Tore Brandtzæg, Nortura

6.4.1 Lagerbehov i tårnsilo

Surfôrbehovet for 30 ammekyr med kalv, påsett fra året før og sju NRF-okser vil bli på 49 995 FEm. Beregnes det en fôrenhetskonsentrasjon på 0,85 FEm/kilo tørrstoff, blir det 58 818 kg tørrstoff som må lagres.

Det velges en tørrstoffprosent på 25% ettersom dette er en tørrstoffprosent som er tilpasset høstelinjen på Mære Landbruksskole godt, og dette surfôret er godt egnet til silolegging (Heggset, udatert). Ved en tørrstoffprosent på 25% blir det 235 272 kilo surfôr som skal lagres.

I tårnsilo beregnes det at går 783 kilo surfôr per m³ ved en silohøyde på 9 meter (Landbruksdirektoratet, 2011). Dermed må det lagres 314 m³ silo hvert år. Det vil si at det ikke vil bli behov for å bruke mer enn to av dagens tårnsiloer, i tillegg til ammoniakkbehandlet halm.

58 818 kilo tørrstoff (49 995 FEm/0,85FEm/kilo tørrstoff)
58 818 kilo tørrstoff*100/25= <u>235 272 kilo surfôr</u>
235 272 kilo surfôr / 750 kilo surfôr per m ³ = <u>314 m³ silo</u>

Figur 17. Utregning av hvor mange m³ surfôr som må lagres i tårnsiloene

6.5 Lagerbehov

Samlet lagerbehov for grovfôr og gjødsel er regnet ut i kapittel 6.2 og 6.4. De samla behova er vist i tabell 10.

Tabell 10. Lagerbehov i tårnsilo, kraftfôrsilo, gjødselkjeller og gjødsellagune.

BYGGEPROGRAM			
<u>TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole</u>			
<u>PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole</u>			
Beskrivelse	Mengde	Behov	Kapasitet på Mære
Tårnsilo	4 Stk	314 m ³	4 stk à 254 m ³
Kraftfôrsilo	2 Stk		2 stk à 5 tonn
Gjødselkjeller	1 Stk	2 292 m ³ *	1 stk à 2 550 m ³
Gjødsellagune	1 Stk	4 546 m ³	1 stk à 7 000 m ³

* 2 292 m³ er samlet gjødselmengde gjennom et år fra ammekuproduksjon og griseproduksjon

7.0 Planløsninger

Alle de tre planløsningene har samme inngang og smitteluse som det er i dag. Disse er på gårdsiden, det er også inngang til kontor, garderober og klasserom. Førsentral og sagflislager vil også være på samme sted. Eventuelt sau er tiltenkt i lagerrom under låven. Utføring er planlagt med minilaster og manuell kraftfôrtildeling. Alle de tre planløsningene tilfredsstiller kravene om rømningsveier ut fra husdyrrommet.

Gjødselsystemet vil være det samme i alle tre planløsningene, med spaltegulv og gjødselskraper under. I ammekuavdelinga vil det være ungdyrspalter med 130 mm bred spalteplank og en spalteåpning på mellom 32-34 mm. Optimalt for ammekyrne er egentlig en bredere spalteplank og større spalteåpning, men det må tas hensyn til at kalvene skal gå sammen med mora. En for stor spalteåpning vil føre til at kalvene kan trå gjennom og sette fast klauvene. Samme spalter vil bli valgt i kvigebingen og i oksebingene, ettersom ungdyra er ca. seks måneder når de blir flyttet over i disse bingene. I avlsoksebingen vil det være spalter med 150 mm spalteplankbredde og 35 mm spalteåpning.

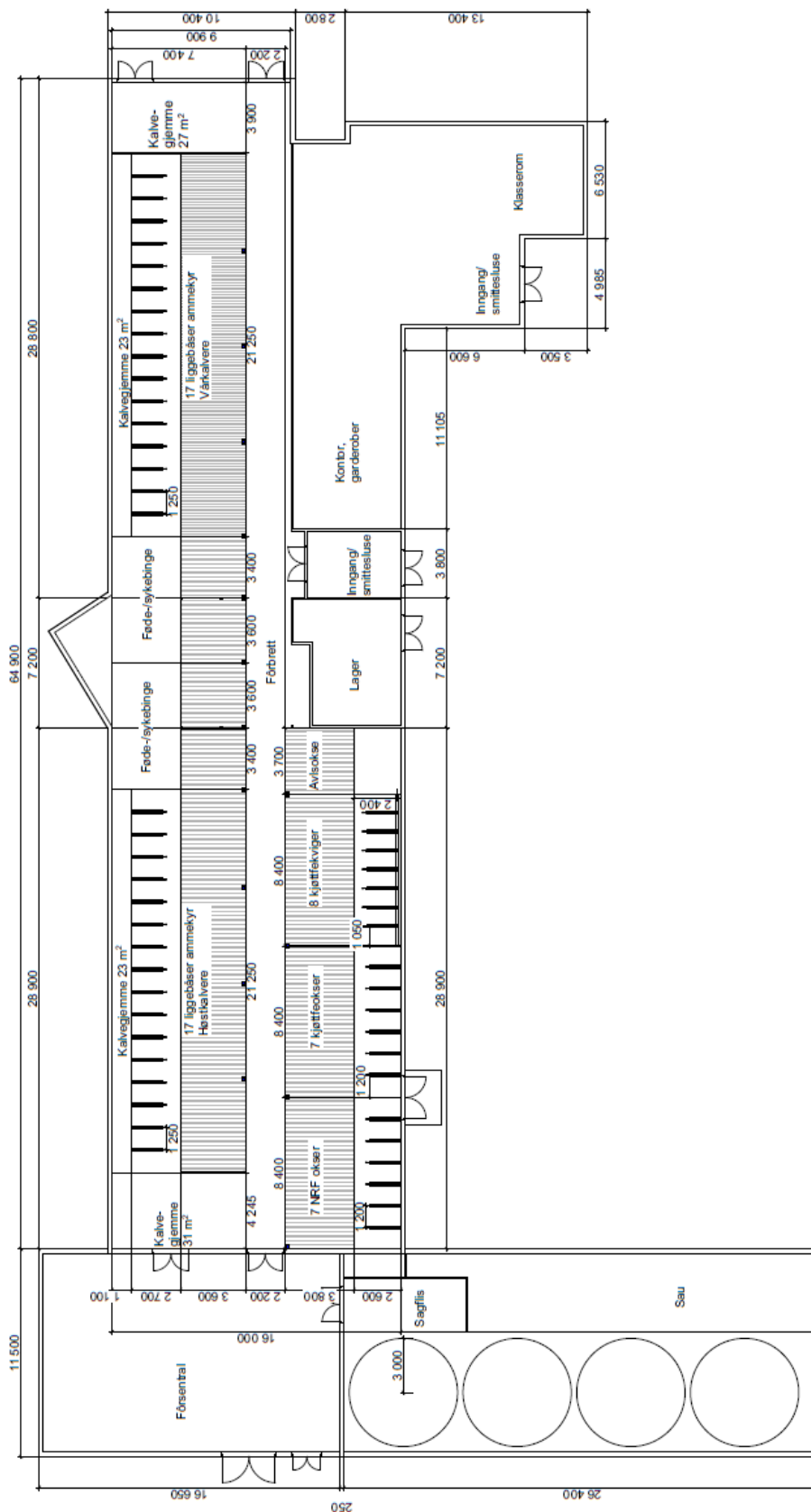
Samtlige planløsninge har to ammekuavdelinger, der høst- og vårkalverne er i hver sin avdeling. Videre er det to binger med okser, en til kjøttfeokser og en til NRF-okser, en bing med rekrutteringskviger og en bing for avlsoksen.

I ammekuavdelingene er liggebåsene 1,25 meter brede, 2,7 meter lange til vegg og 2,5 meter lange med åpen front. Liggebåsene har alle innlagt madrass. Det er eteplass til alle dyr samtidig i samtlige planløsninger, med fanghekk i etefronten.

I kvigebingen er det åtte liggebåser som er 1,05 meter brede og 2,4 meter lange med madrass. I liggebåsene er det justerbare liggebåsskiller, slik at man kan justere bredden på liggebåsene etter hvert som kvigene vokser. Bingene er planlagt ut i fra at liggebåsene er 1,05 meter brede. Ved innsett av kvigene om høsten bør liggebåsene ha en bredde på 0,9 meter, dermed vil det bli 1,2 meter til gode på en side i liggebåsrekka. Denne liggebåsen må stenges av, slik at dyra ikke kommer til, da dyra kommer til å legge seg feil vei og bli skittne. Det er eteplass til samtlige kviger med fanghekk i etefronten. Vanntildeling til kvigene vil bli drikkekar som festes på innredningen ved fôrbrettet.

I avlsoksebingen er det liggeplatt med madrass og fanghekk i etefronten. Vanntildeling til avlsoksen vil bli med ett drikkekar som festes på innredningen ved fôrbrettet.

7.1 Planløsning 1



Figur 17. Planløsning 1

Tabell 11. Byggeprogram løsning 1

BYGGEPROGRAM					
TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole					
PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole, løsning 1					
Beskrivelse	Mengde	Enhet	Arealanslag (m ²)	Areal brukt (m ²)	Merknader (arealanslag)
Kalvegjemme vårkalver	1	Stk	11	50	0,7 m ² pr kalv, 15 kalver
Kalvegjemme høstkalver	1	Stk	11	54	0,7 m ² pr kalv, 15 kalver
Ammekyr	34	Stk	242	268	Liggebåser (115m ²) og spalteareal (127m ²)
Kalvingsbinge	4	Stk	40	104	4*10m ²
Kviger	8	Stk	44	52	Liggebåser (20m ²) og spalteareal (24m ²)
Okser	14	Stk	94	108	Liggebåser (44m ²) og spalteareal (50m ²)
Avlsoksebinge	1	Stk	11	24	1m ² pr 100 kg levendevekt
Fôrbrett	1	Stk	142	142	2,2m*64,6m=142 m ²
SUM husdyrrom			595	802	
Fôrsentral	1	Stk	192	192	11,5m*16,65m=191,5m ²
Tårnsilo	1 016	m ³			3m*3m*3,14*9m=254,34m ³ 4 stk tårnsiloer
Kraftfôrsilo	2	Stk			2 stk som rommer 5 tonn hver
Gjødselkjeller	2 250	m ³			
Gjødsellagune	7 000	m ³			50m*40m*3,5m = 7 000m ³
SUM			787	994	

I byggeprogrammet i tabell 11 er arealanslaget beregnet ut fra minimumskravet i forskrift om hold av storfe 2010. Kolonnen med «areal brukt» er den plassen som ble brukt i løsningen.

Ammekuavdelingene i planløsning 1 er 1-rekkere med 17 liggebåser hver. Ammekyrne er i denne løsningen samlet på samme side av fôrbrettet. Vanntildelingen i ammekuavdelingene vil være med små drikkekar som festes på innredningen ved fôrbrettet.

Hver ammekuavdeling har ett stort kalvegjemme med halm, samt ett kalvegjemme foran liggebåsene. I høstkalveavdelinga er de to kalvegjemmene på til sammen 54 m² og i vårkalveavdelinga er de på tilsammen 50 m². I de store kalvegjemmene har kalvene tilgang til fôrbrettet, slik at de enkelt kan fôres med kraftfôr uten at ammekyrne får tak i det. Begge de to

store kalvegjemmene vil ha en dør ut eller til fôrsentralen, slik at rengjøring med minilaster blir enkelt.

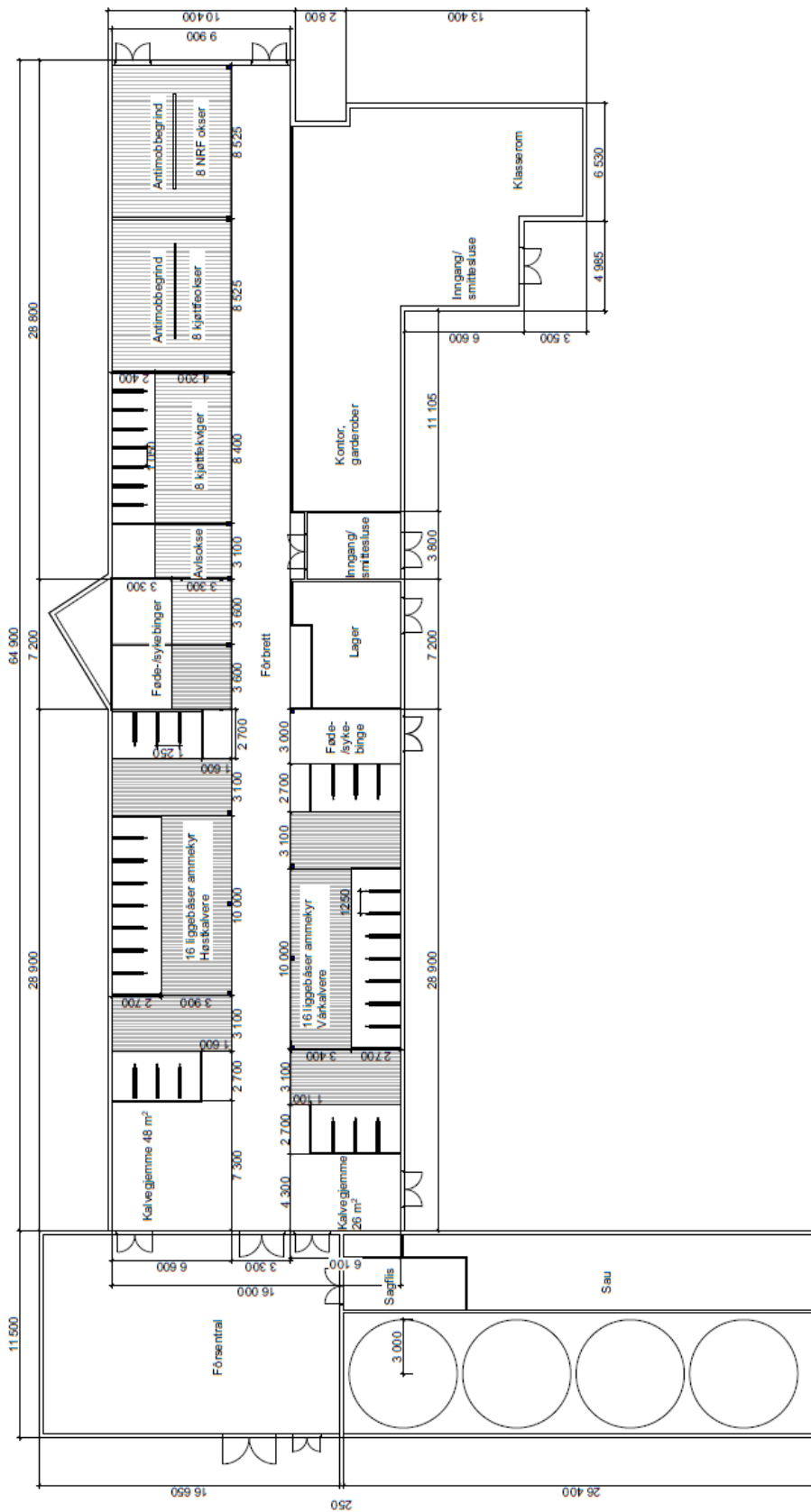
Planløsning 1 har fire føde-/sykebinge med liggeplatt og spaltegulv, som kan benyttes av begge ammekuavdelingene. Det er en stor fordel med fire lett tilgjengelige føde-/sykebinge når det skal være konsentrert kalving. Liggeplassen med madrass er ikke opphøyd ved spaltearealet, slik at kalven lett skal kunne legge seg på liggeplatten. De fire føde-/sykebingene er lette å holde tilsyn med fra inngangen og fra galleriet.

Ungdyra og avlsoksen vil bli oppstallet på motsatt side av fôrbrettet i forhold til ammekyrne. De to oksebingene har sju liggebåser i hver bing, som er 1,2 meter brede og 2,6 meter lange. Gjødselearealet fra liggebåsene til fôrbrettet er 3,8 meter bredt. Vanntildeling i oksebingene vil være to drikkekar som er montert i grinda mellom bingene, med ekstra vernebøyle rundt. Da vil drikkekara være godt skjermet og ikke i veien for dyra når de skal spise. Det monteres fanghekk i begge oksebingene, slik at renhold i liggebåsene kan utføres sikkert.

Utlasting av ammekyr vil skje gjennom dørene i kalvegjemmet, mens for oksene er det laget en egen utlastingsplatt rett ut fra bingene på gårdsida.

Det er lange rette linjer for enkel gjødseelhåndtering under spaltegulvet. Fôrbrettet er 2,2 meter bredt, noe som gjør utfôringen litt utfordrende mellom ammekyr som er avsinet og ungdya på motsatt side av fôrbrettet.

7.2 Planløsning 2



Figur 18. Planløsning 2

Tabell 12. Byggeprogram løsning 2

BYGGEPROGRAM					
TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole					
PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole, løsning 2					
Beskrivelse	Mengde	Enhet	Arealanslag (m ²)	Areal brukt (m ²)	Merknader (arealanslag)
Kalvegjemme vårkalver	1	Stk	11	26	0,7 m ² pr kalv, 15 kalver
Kalvegjemme høstkalver	1	Stk	11	48	0,7 m ² pr kalv, 15 kalver
Ammekyr	32	Stk	228	274	Liggebåser (108m ²) og spalteareal (114m ²)
Kalvingsbinge	3	Stk	30	66	3*10m ²
Kviger	8	Stk	44	55	Liggebåser (20m ²) og spalteareal (24m ²)
Okser	16	Stk	48	112	Fullspaltebinger
Avlsoksebinge	1	Stk	11	21	1m ² pr 100 kg levendevekt
Fôrbrett	1	Stk	213	213	3,3m*64,6m=213m ²
SUM husdyrrom			596	815	
Fôrsentral	1	Stk	192	192	11,5m*16,65m=191,5m ²
Tårnsilo	1 016	m ³			3m*3m*3,14*9m=254,34m ³ 4 stk tårnsiloer
Kraftfôrsilo	2	Stk			2 stk som rommer 5 tonn hver
Gjødselkjeller	2 250	m ³			
Gjødsellagune	7 000	m ³			50m*40m*3,5m = 7 000m ³
SUM			788	1 007	

I byggeprogrammet i tabell 12 er arealanslaget beregnet ut fra minimumskravet i forskrift om hold av storfe 2010. Kolonnen med «areal brukt» er den plassen som ble brukt i løsningen.

Ammekuavdelingene i planløsning 2 er 1-rekkere med 16 liggebåser hver. Ammekyrne i denne planløsningen er plassert på hver sin side av fôrbrettet. Vanntildelingen i ammekuavdelingene vil være med små drikkekar som festes på innredningen ved fôrbrettet.

I høstkalveavdelinga er det ett stort kalvegjemme på 48 m² med halm. Dette er plassert ved fôrsentralen slik at det er enkelt å rengjøre. I vårkalveavdelinga er det ett kalvegjemme på 26 m² med halm. Dette kalvegjemmet kan enkelt rengjøres gjennom en port fra gårdsiden. I begge kalvegjemmene har kalvene tilgang til fôrbrettet, slik at de enkelt kan føres med kraftfôr og godt grovfôr uten at ammekyrne får tak i det. I inngangene til kalvegjemmet kan

det plasseres en stasjoner vekt, der kalvene kan veies. Til daglig vil denne vekta være åpen i begge ender, slik at kalvene er vante til å gå gjennom. For at kalvene ikke skal bli innestengt i kalvegjemmet når kyrne spiser, er det ikke etefront helt inn til inngangen av kalvegjemmet.

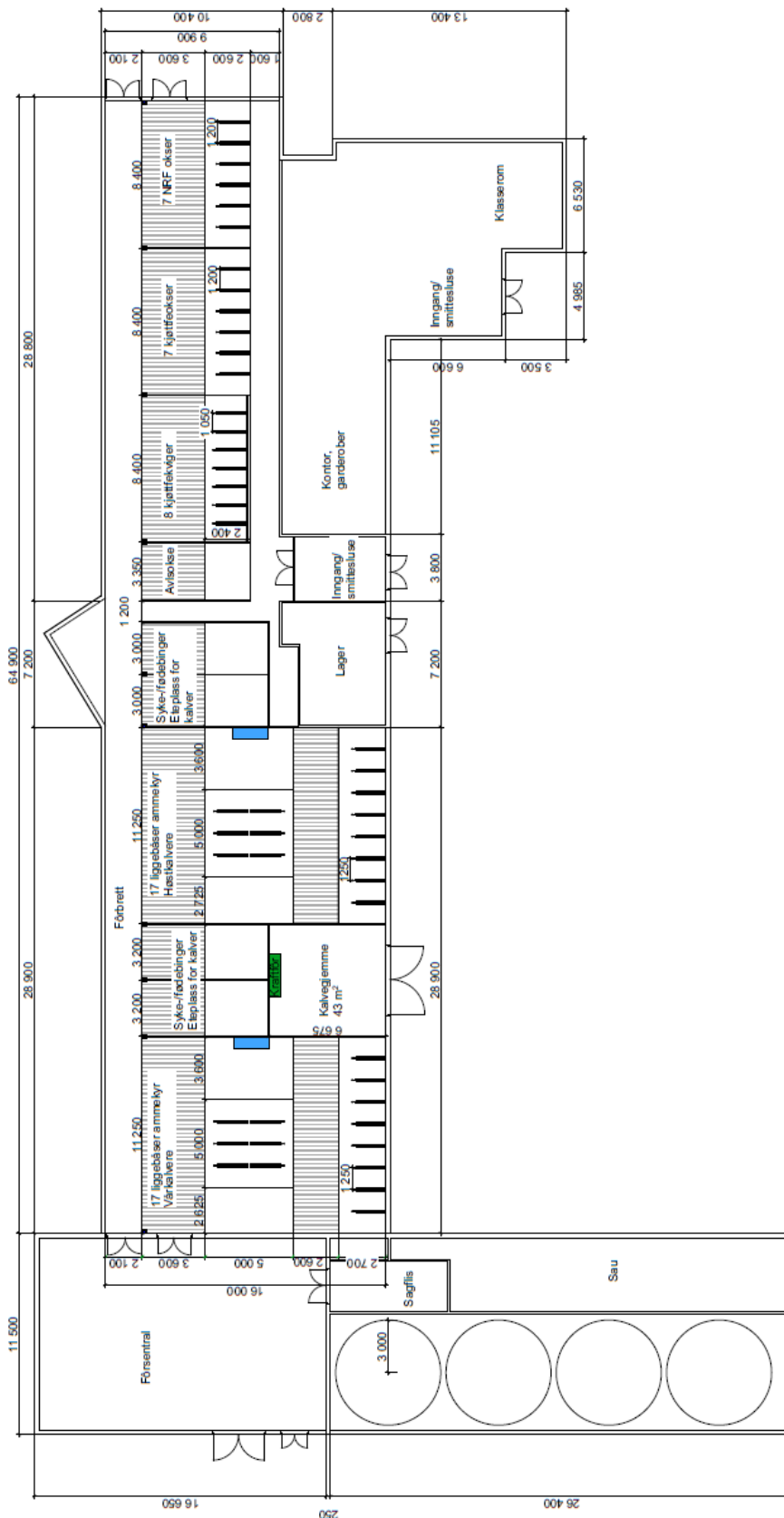
Planløsning 2 har tre føde-/sykebinge, der to er med spaltegulv og madrass i liggearealet og en er med halm. De to føde-/sykebingene med spaltegulv og liggeplatt er plassert på samme side av fôrbrettet som høstkalverne. Disse to bingene har ingen opphøyd kant mellom spaltegulvet og liggearealet, slik at det er enkelt for kalven å legge seg på liggeplatten. Disse to føde-/sykebingene er plassert midt i fjøset, slikt at de er enkle å holde tilsyn med fra inngangen og fra galleriet. Føde-/sykebingen med halm er plassert på samme side av fôrbrettet som vårkalverne. Dette føde-/sykebingen er stor nok for at to kyr kan kalve samtidig. Bingen kan lett rengjøres gjennom en port på gårdsiden. Føde-/sykebingen kan brukes som kalvegjemme hvis det skulle være ønskelig etter kalvingsperioden er over. Denne føde-/sykebingen er ikke like lett synlig fra inngangspartiet, men godt synlig fra galleriet.

Ungdyra og avlsoksen vil bli oppstallet på samme side av fôrbrettet som høstkalverne. Oksebingene er fullspaltebinge på 56 m² hver. Her er det en antimobbegrind i midten av bingene, som skal skille mellom aktivitetsareal og liggeareal. Liggearealet er utstyrt med gummibelegg på spaltene. Vanntildeling i oksebingene vil være to drikkekar som er montert i grinda mellom bingene, med ekstra vernebøyle rundt. Da vil drikkekara være godt skjermet og ikke i veien for dyra når de skal spise.

Utlasting av ammekyr gjennom fôrsentralen og ungdya på vestsiden av fjøset, der det er utlastingspunkt i dag.

Ujevne lengder på spaltearealet gjør det utfordrende med gjødselskraper under spaltene. Fôrbrettet er 3,3 meter bredt, noe som gjør at fôringa enkelt kan skilles mellom vårkalveavdelinga og høstkalveavdelinga.

7.3 Planløsning 3



Figur 19. Planløsning 3

Tabell 13. Byggeprogram løsning 3

BYGGEPROGRAM					
TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole					
PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole, løsning 3					
Beskrivelse	Mengde	Enhet	Arealanslag (m ²)	Areal brukt (m ²)	Merknader (arealanslag)
Kalvegjemme	1	Stk	21	43	0,7 m ² pr kalv, 30 kalver
Ammekyr	34	Stk	283	314	Liggebåser (111m ²) og spalteareal (172m ²)
Kalvingsbinge	4	Stk	40	89	4*10m ²
Kviger	8	Stk	44	50	Liggebåser (20m ²) og spalteareal (24m ²)
Okser	14	Stk	90	104	Liggebåser (40m ²) og spalteareal (50m ²)
Avlsoksebinge	1	Stk	11	21	1m ² pr 100 kg levendevekt
Fôrbrett	1	Stk	136	136	2,2m*64,6m=136m ²
SUM husdyrrom			625	757	
Fôrsentral	1	Stk	192	192	11,5m*16,65m=191,5m ²
Tårnsilo	1 016	m ³			3m*3m*3,14*9m=254,34m ³ 4 stk tårnsiloer
Kraftfôrsilo	2	Stk			2 stk som rommer 5 tonn hver
Gjødselkjeller	2 250	m ³			
Gjødsellagune	7 000	m ³			50m*40m*3,5m = 7 000m ³
SUM			817	949	

I byggeprogrammet i tabell 13 er arealanslaget beregnet ut fra minimumskravet i forskrift om hold av storfe 2010. Det er tatt hensyn til at denne planløsningen er en 3-rekker. Kolonnen med «areal brukt» er den plassen som ble brukt i løsningen.

Ammekuavdelingene i planløsning 3 er en 3-rekker med 17 liggebåser i hver. Begge ammekuavdelingene har et stort drikkekar med åpent vannspeil, i tillegg til flere små punkter på innredingen ved fôrbrettet. Dette for å sikre vanntilgang til alle dyra, hvis hver av avdelingene blir delt i to under kalvingsperioden

I mellom de to ammekuavdelingene er det et stort kalvegjemme på 43 m² med halm, som enkelt kan rengjøres med minilaster gjennom en port på gårdsiden. I kalvegjemmet kan kalvene få tildelt kraftfôr i en egen krybbe som ammekyrne ikke får tak i. Hvis kalvene skal ha en egen tilgang til fôrbrettet, må dette bli i føde-/sykebingene.

Planløsning 3 har fire føde-/sykebinge med spaltegulv og tett liggeareal med madrass. Liggeplassen er ikke opphøyet ved spaltearealet, slik at kalven lett skal kunne legge seg på liggeplatten. Høstkalverne har lett tilgang på fire føde-/sykebinge, og to av disse er det enkelt å holde tilsyn med fra inngangen og fra galleriet. To av føde-/sykebingene kan brukes som kalvegjemme etter at kalvingsperioden er over.

De to oksebingene har sju liggebåser hver som er 1,2 meter brede og 2,6 meter lange. Gjødselearealet fra liggebåsene til fôrbrettet er 3,6 meter bredt. Vanntildeling i oksebingene vil være to drikkekar som er montert i grinda mellom bingene, med ekstra vernebøyle rundt. Da vil drikkekara være godt skjermet og ikke i veien for dyra når de skal spise. Det monteres fanghekk i begge oksebingene, slik at renhold i liggebåsene kan utføres sikkert.

Utlastinga av ammekyr vil skje gjennom kalvegjemmet på gårdsiden eller gjennom fôrsentralen. Utlasting av ungdyr gjennom dør på vest siden av fjøset, på samme utlastingspunkt som det er i dag.

For gjødseelhåndteringen under spaltene er det lange rette linjer, noe som gjør at det blir enkelt med gjødselekskraper under spaltene. Fôrbrettet er 2,1 meter bredt, og fôringa kan enkelt skilles mellom de som skal ha godt grovfôr og de som skal ha ammoniakkbehandlet halm, når alle dyra er på samme side av fôrbrettet.

8.0 Poenggiving

Tabell 14. Poenggiving

Vurderingskriterier	Løsning 1	Løsning 2	Løsning 3
Inndeling av ammekyr	4	3	3
Kalvegjemmet	5	5	4
Syke-/fødebinger	5	3	4
Plassering av avlsokse	3	3	3
Fôring	4	5	5
Utlasting av dyr	4	4	4
Klauvskjæring	3	3	3
Gjødselhåndtering	5	2	5
Antall poeng	33	28	31

Poeng gitt på bakgrunn av kriteriene som er satt i kapittel 3.1, om poengberegning.

9.0 Valgt planløsning

Ut ifra poengberegninga og tilbakemeldinger fra «faggruppe ammeku» på Mære Landbruksskole har vi valgt å gå for planløsning 1. Denne planløsningen ligger til grunn for utarbeidelsen av endelig planløsning, snitt og fasader for ammekufjøset på Mære Landbruksskole.

Selv om det var planløsning 1 som gav mest poeng, fikk de tre løsningene jevne poengsummer. Planløsning 1 gav jevnt over mest poeng, med tre poeng på kun to punkter, der også de andre planløsningene scoret tre poeng. Fôringa er det eneste vurderingskriteriet planløsning 1 ikke har mer poeng enn noen av de andre planløsningene. Dette kommer av at fôrbrettet er litt for smalt for å få delt fôringa mellom ammekyr og ungdyr godt. Dette er et problem som kommer til å oppstå når høstkalverne skal sines av i mars/april og gå over på ammoniakkbehandlet halm, mens ungdyra på motsatt side skal ha godt grovfôr. For å bedre dette er det mulighet for å lage fôrbrettet noe bredere fra fôrsentralen og frem til dagens melkerom. Slik at fôrbrettet da blir 2,7 meter bredt der det er dyr på begge sider av fôrbrettet. Dette løser problematikken med at utfôringen kan bli noe utfordrende i den nevnte perioden. Da vil gjødselarealet hos ungdyra og avlsoksen bli på 3,3 meter. Denne forbedringen er vist i vedlegg 3 plantegning.

Planløsning 1 har god mulighet til å dele inn ammekyrne i ammekuavdelinga og det er lett å holde oppsyn med alle dyra når det velges en 1-rekker med liggebåser. Føde-/sykebingene er plassert sentralt for begge ammekuavdelingene, slik at alle fire kan benyttes i kalvingsperioden for begge gruppene. Utenom kalvingsperiodene kan to av føde-/sykebingene benyttes til eteplass for kalver. Ved å ha et bingeskille med port i, kan denne porten stå åpen

med et horisontalt rør midt i, slik at kyrne ikke kommer inn. Dette røret kan flyttes høyere etter hvert som kalvene vokser, eller at bingene må benyttes til syke dyr.

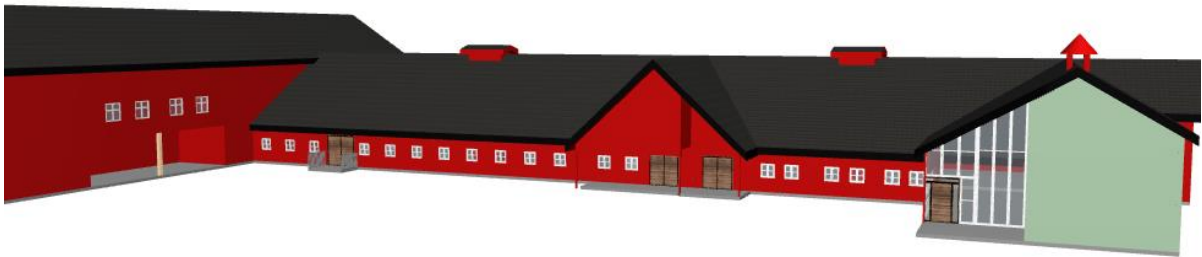
Kostnaden vil bli rimelig lik for alle de tre planløsningene ettersom det er innenfor de eksisterende veggene det skal bygges. Alle løsningene vil få like kostnader med rivning. Kostnadsforskjellene mellom planløsningene vil avhenge av antall kvadratmeter spalter, kubikk med betong, antall liggebåser og valget av innendørsmekanisering. Eventuelt nytt ventilasjonsanlegg vil komme som en ekstrakostnad for alle de tre planløsningene.

Tabell 15. Byggeprogram valgt løsning

BYGGEPROGRAM				
<u>TILTAKSHAVER: Mære Landbruksskole</u>				
<u>PROSJEKT: Nytt ammekufjøs på Mære Landbruksskole, valgt løsning</u>				
Beskrivelse	Mengde	Enhet	Areal	Merknader
Kalvegjemme vårkalver	1	Stk	51	
Kalvegjemme høstkalver	1	Stk	54	
Ammekyr	34	Stk	289	Liggebåser (136m ²) og spalteareal (153m ²)
Kalvingsbinge	4	Stk	104	Liggeareal (54m ²) og spalteareal (50m ²)
Kviger	8	Stk	48	Liggebås (20m ²) og spalteareal (28m ²)
Okser	14	Stk	68	Liggebås (40m ²) og spalteareal (28m ²)
Avlsokse	1	Stk	22	Liggeareal (10m ²) og spalteareal (12m ²)
Fôrbrett	1	Stk	157	2,2m bredt * 35,8 m langt = 79 m ² 2,7m bredt * 28,9 m langt = 78 m ²
SUM husdyrrom			793	
Fôrsentral	1	Stk	192	11,5m * 16,65m = 192 m ²
Tårnsilo	1 016	m ³		3m * 3m * 3,14 * 9m = 254 m ³ 4 stk tårnsiloer
Kraftfôrsilo	2	Stk		2 stk som rommer 5 tonn hver
Gjødselkjeller	2 550	m ³		
Gjødsellagune	7 000	m ³		50m * 40m * 3,5m = 7 000 m ³
SUM			985	

10.0 Sluttkommentar

Målet med oppgaven var å planlegge en ombygging fra melkekufjøs til ammekufjøs på Mære Landbruksskole. Vår oppgave ble å beregne fôr-, gjødsel- og ventilasjonsbehov, i tillegg til å finne en god planløsning som fungerer for dyr og røktere. For å komme frem til det ferdige resultatet har vi brukt litteratur som omhandler de ulike temaene, samt søkt råd hos fagpersoner i landbruket. Den ferdige planløsningen er et resultat av lang systematisk jobbing, og en løsning som er tilpasset Mære Landbruksskole sine behov for et fremtidig ammekufjøs.



Figur 20. Skjerm bilde fra ArchiCAD

11.0 Litteraturliste

- Anonym (2005). *Tværfaglig rapport: Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger*. (4.utg). Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret
- Berg, J., & Matre, T. (2001). *Produksjon av storfekjøtt*. Oslo: Landbruksforlaget
- Bergfjord, O.V. (2007). Nytt frå Vest. *Storfehelsenytt, (1)*, ss.6
- Bergum, A. (2009). *Inn og utlasting av storfe – gjør det i praksis*. Hentet 29.april.2016 fra: <https://medlem.nortura.no/getfile.php/Nortura%20Medlem/medlem.gilde.no/Filer/2009/Lasting%20av%20storfe%20jan%2009.pdf>
- Bergum, A. (2011). Fødebingen. *TYRmagasinet*. (5). Ss. 12.
- Bergum, A. (Udatert, a). *Håndtering og veiing av storfe*. Hentet 21.april 2016 fra: <https://medlem.nortura.no/fjoset-innvendig/handtering-og-veing-av-storfe-article17145-11833.html>
- Bergum, A. (Udatert, b). *Ideer og tips til oppstalling av storfe*. Hentet 1.april 2016 fra: http://www.geno.no/contentassets/ac20e33860be4e77ace6d9c9a4ceb640/oppstalling_av_storfe.pdf
- Bruvik, J.L. (Udatert). *AGRO1700 veggventil: Monteringsveiledning*. Hentet 06.mai 2016 fra: <http://www.bruvik.no/media/default/installasjonsmanual/Agro%201700%20manual.pdf>
- Bøe, K.E., Hansen, I., Lund, B., Ruud, L.E., & Soltun, K. (2002). *Tekniske løsninger og husdyras atferd*. Oslo: GAN Forlag AS
- Direktoratet for byggkvalitet (20.mai 2016). *Byggteknisk forskrift (TEK 10): Veiledning om tekniske krav til byggverk*. Hentet 22.mai 2016 fra https://www.dibk.no/globalassets/byggteknisk-forskrift-tek10/byggteknisk-forskrift-tek-10-veiledningen-til-byggteknisk-forskrift---direktoratet-for-byggkvalitet_mai-2016.pdf
- Geno. (2014, 9.januar). *Karakteristikk hos NRF*. Hentet 06.mars 2016 fra: <http://www.geno.no/Start/Geno-Avler-for-bedre-liv/OM-NRF-KUA1/Karakteristikk-hos-NRF/?parent=282>
- Geno. (2015, 9.mars). *Valg av rase*. Hentet 06.mars 2016 fra: <http://www.geno.no/Start/Avl/Bruksdyrkryssing/Valg-av-rase/>

- Giersing, M., Gulisano, C.A., Hansen, S.W., Jensen, K.H., Krohn, C.C., Lund, J.D., ... Thonberg, K. (2006). *Husdyrhold: Adfærd, velfærd og etik*. (3.utg). Århus Landbrugsforlaget
- Gjestang, K-E., Gravås, L., Langdalen, J.P., & Lilleng, H. (1999). *Bygninger på gårdsbruk*. Oslo: Landbruksforlaget
- Graunke, K.L., Telezhenko, E., Hessle, A., Bergsten, C., & Loberg, J.M. (2011). Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Animal Welfare* (20). ss. 173-183.
- Groseth, P.K. (2012). Kalvehelse. *TYRmagasinet*. (3). Ss. 6-7.
- Havrevoll, Ø. (2010, 01.oktober). *Ta vare på kalven-framtida i fjøset!* Hentet 27.oktober 2016 fra: <https://medlem.nortura.no/foring/ta-vare-pa-kalven-framtida-i-fjoset-article26240-11824.html>
- Havrevoll, Ø. (2013a, 11.februar). *Fôringstrategiar for oksar – fôrforbruk, slaktekvalitet og økonomi*. Hentet 24.februar 2016 fra: <https://medlem.nortura.no/foring/foringstrategiar-for-oksar-forforbruk-slaktekvalitet-og-okonomi-article32414-11824.html>
- Havrevoll, Ø. (2013b, 13.oktober). *Fôring av kviger og ammekyr gjennom året*. Hentet 27.januar 2016 fra: <https://medlem.nortura.no/foring/foring-av-kviger-og-ammekyr-gjennom-aret-article35215-11824.html>
- Heggseth, S. (udatert). *Høsteteknikker og fortørking*. Hentet 14.april 2016 fra: <https://medlem.tine.no/cms/fagprat/foring/ensilering/attachment/298286?ts=13de989c4e1>
- Kjersem, H.A., (2015, 17.august). *Korleis gje kalvane best mogleg klima?* Hentet 7.april 2016 fra: <https://medlem.tine.no/cms/fagprat/helse/korleis-gje-kalvane-best-mogleg-klima>
- Kluftun, E. (2007, 29.august). *Fôring av ammeku før og rundt kalving*. Hentet 27.januar 2016 fra: <https://medlem.nortura.no/foring/foring-av-ammeku-for-og-rundt-kalving-article17014-11824.html>
- Kolle, M., & Ruud, L.E. (2009). Underlag i aktivitetsarealer i løsdrift. *Buskap* (8). Ss. 64-66
- Krohn, C.C., & Thorup, V. M. (2005). Sluttrapport vedrørende præfabrikeret staldgulv med elastisk trædeplade i stalde til malkekøer. *Danmarks JordbrugsForskning (DJF)*.

Landbrukets brannvernkomitè. (Rev.). (2012). *Anbefalinger fra Landbrukets brannvernkomite vedrørende: Sikring av driftsbygninger i landbruket.*

Landbruksdirektoratet. (2011). *Tabellverk til «Forskrift om satser for og beregning av erstatning ved klimabetingende skader i plante- og honningproduksjon».* Hentet 27.april 2016 fra:

<https://www4.slf.dep.no/no/dokumenter/publikasjoner/attachment/16131?ts=13335da9b98&download>

Langegard, O. I. (2013). På jobb 24/7 uten å klage. *Norsk Landbruk.* (6). Ss. 38-40

Lilleng, H. (1987). *Husdyrromklima.* Ås: Landbruksbokhandelen

Linn, J. (2008). *Impact of minerals in water on dairy cows.* Hentet 30.mars 2016 fra:

<http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/feed-and-nutrition/impact-of-minerals-in-water/>

Martin, A. (2009a). Kalvens overlevelse. *Charolais-Nytt.* 2009(1). Ss. 14-15.

Martin, A. (2009b). Oksen. *Charolais-Nytt.* 2009(2). Ss. 12-13.

Matre, T. (2010). Beite – en viktig ressurs. *Charolais-Nytt.* 2010(2). Ss. 8-9.

Mattilsynet. (2010). *Veileder til forskrift om hold av storfe.* Hentet 16.desember 2015 fra:

http://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_til_forskrift_om_hold_av_storfe.1853/binary/Veileder%20til%20forskrift%20om%20hold%20av%20storfe

Mo, M. (2005). *Surfôrboka.* Oslo: Landbruksforlaget.

Nord-Trøndelag fylkeskommune (2013, 4.desember). *Mære sin rolle for landbruket som utdannings-, nærings- og utviklingsaktør: sak nr. 69/13.* Hentet 18.september 2015

fra: <http://www.ntfk.no/bibliotek/saker/2013/FT/Vedtak69.htm>

Nortura. (2016, 09.mars). *Prognosen 2016- per mars 2016.* Hentet 26.april 2015

fra: <http://totalmarked.nortura.no/prognose/category13590.html>

Okstad, O.H. (2013). Gevinsten med å veie kalv – for produsenten og avslarbeidet. *TYRmagasinet.* 2013(3). Ss. 14-15.

Oostra, H., Ventorp, M., & Herlin, A. (2006). *Golv för bättre välfärd hos mjölkcor.* Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet

- Phillips, C.J.C. (2010). *Principles of cattle production*. (2.utg). Cambridge: Cambridge University Press
- Poulsen, H., & Pedersen, S. (2009). *Klimateknik*. (4.utg). Århus: Landbrugsforlaget
- Refsdal, A.O., Gillund, P. & Karlberg, K. (2014). *Fruktbarhet i fjøset*. Bergen: Fagbokforlaget
- Ruud, L.E., Stokke, T., Bøe, K.E., Hettasch, T., & Skjøelberg, P.O. (2014) *Hus for storfe – Norske anbefalinger*. (3.utg) Hamar: Helsetjenesten for storfe
- Ruud, T., Wittussen, H.T., Juul-Hansen, B.O., Mellby, J.O., Røhnebæk, E., Aass, L., ... Nafstad, O. (2013). *Økt storfekjøttproduksjon i Norge: Rapport fra ekspertgruppen februar 2013*. Hentet 20.september 2015 fra:
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/LMD/Vedlegg/Brosjyrer_veiledere_rapporter/Kjoettgruppens_rapport_feb_2013.pdf
- Skog og landskap. *Gårdskart over Mære Landbruksskole*. Hentet 10.mai 2016 fra:
<http://gardskart.skogoglandskap.no/map.html?komm=1702&gnr=3&bnr=2>
- Sogstad, Å. M. (2010). *Hvordan unngå ulike typer parasitter?* Hentet 04.april 2016 fra: <http://storfehelse.tine.no/dyrehelse/parasitter/hvordan-unng%C3%A5-ulike-typer-parasitter>
- Somers, J. (2004). *Claw disorders and disturbed locomotion in dairy cows: animal welfare*. (Doktorgradsavhandling. Thesis Utrecht University). Utrecht: J. Somers
- Team Storfe, Nortura. (2007). *Ventilasjon*. Hentet 11.februar 2016 fra:
https://medlem.nortura.no/getfile.php/Nortura%20Medlem/medlem.gilde.no/Filer/Ventilasjon_3.doc
- Team Storfe, Nortura. (2008a, 13.februar). *Vinterfôrplanlegging i kjøttfebesetninger – ammeku*. Hentet 15.februar 2016 fra:
https://medlem.nortura.no/getfile.php/Nortura%20Medlem/medlem.gilde.no/Bildearkiv/DYR/Storfe/filer/Ammeku_WEB.pdf
- Team Storfe, Nortura. (2008b, 06.mai). *Driftsteknikk i ammekuproduksjonen: drift gjennom året*. Hentet 01.april 2016 fra:
https://medlem.nortura.no/getfile.php/Nortura%20Medlem/medlem.gilde.no/Filer/2008/Driftsteknikk_ammeku.pdf

Trodahl, S. (1999). *Kjøttfeboka – sjølrekrutterende kjøttproduksjon*. (2.utg). Landbruksforlaget.

Tyr. (2015). *Vedlegg 10.1 Krav for å bli godkjent som aktiv avlsbesetning 2015*. Hentet 28.april 2016 fra:

<http://www.tyr.no/Portals/0/TYR%20sentral/Aktive%20Avlsbesetninger/Dagens%20krav%20for%20%20%C3%A5%20bli%20aktive%20avlsbesetning..pdf>

YR. (udatert). *Været som var: Mære landbruksskole, Steinkjer*. Hentet 14.april 2016 fra:

https://www.yr.no/sted/Norge/Nord-Tr%C3%B8ndelag/Steinkjer/M%C3%A6re_landbruksskole/statistikk.html

11.1 Figurliste

Figur 1: Eliteokse 71054 Fredd av Skjatvet

http://www.oksekatalogen.no/globalassets/kjott/71054_fredd-av-skjatvet.jpg?width=1140

Figur 2: Eliteokse 74061 Jens av Grani

http://www.oksekatalogen.no/globalassets/kjott/74061_jens-av-grani.jpg?width=1140

Figur 3: Eliteokse 10177 Braut

http://www.oksekatalogen.no/globalassets/nrf/10177_braut.jpg?width=1140

Figur 7: DeLaval skraprobot http://www.delaval.no/ImageVaultFiles/id_6802/cf_5/2-2-150_Gj-dselrobot_RS250_L.PDF

12.0 Vedlegg

12.1 Vedlegg 1 Vedtak fra Fylkeskommunen

Side 1 av 1

Vedtaket, fattet i fylkestingets plenumsamling, 4. desember 2013, Steinkjer Rådhus

Sak nr. 69/13

Mære sin rolle for landbruket som utdannings-, nærings- og utviklingsaktør

1. Mære landbruksskole har en viktig rolle for landbruket som utdannings- nærings- og utviklingsaktør. Volumproduksjon i jordbruket er hovedsatsningsområde.
2. Skolen bør derfor styrkes gjennom nybygg av melkefjøs med robot. På sikt opprustes eksisterende melkefjøs til storfekjøttproduksjon, og som en del av opprydningen må det bygges nytt redskapshus. Skolen har allerede et moderne grishus. Skolen vil med dette bedre speile produksjonsstørrelsen og behovet i nord-trøndersk landbruk innen både svine-, melke- og storfeproduksjon. Oppgradering av øvrig bygningsmasse prioriteres ikke.
3. Internatdriften ved skolen avvikles innen skoleåret 2016-2017.
4. Det vurderes som lite aktuelt å legge nye utdanningsprogram til skolen, men det formaliseres et forpliktende samarbeid med Steinkjer videregående skole knyttet til blant annet matfag og arbeidsmaskiner.
5. Arbeidet med å tydeliggjøre Mære sin rolle som utviklingsaktør lokalt, regionalt og nasjonalt videreføres. Dette bør skje i et formalisert samarbeid med Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT), blant annet med bakgrunn i en ambisjon om å utvikle steinkjermiljøet som ett av tre nasjonale tyngdepunkt for landbrukskompetanse. Arbeidet må kobles tett opp mot sentrale aktører fra næringen og relevante samarbeidspartnere.
Prioriterte utviklingsområder for 2014-2016:
 - 1) Matsatsing med utgangspunkt i matnavnfunksjonen.
 - 2) Volumproduksjon i jordbruket. Dette vil ha en sterk kobling til primæroppgavene for skolen.
 - 3) Energi- og klima i landbruket.

Prioriterte fagområder vurderes i sammenheng med tilbud ved Skjetlein Grønt Kompetansesenter. Det opprettes et strategisk råd for ivareta utviklingsrollen til skolen. Rådet oppnevnes av fylkesrådet.
6. Skolen skal opprettholde sin sterke funksjon som arena for praktisk og tilpasset opplæring. Det er lite aktuelt å forpakte bort gårdsproduksjonen innen kjerneområdene. Det tilrådes en gjennomgang av virksomheten med tanke på sterkere inndeling i økonomiske enheter.

12.2 Vedlegg 2 Belegningskjema

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	4											
3	3	3										
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
1												
2	11	11	11	11	11	4	4	4	4	4	4	4
3	11	11	11	11	11	3	3	3	3	3	3	3
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10	8	8	8	8								
11	7	7	7	7								
12												
1												
2		8	8	8	8	8	8	8	11	11	11	11
3			7	7	7	7	7	7	11	11	11	11
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10										8	8	8
11											7	7
12												

7 NRF okser og 7 kjøttfeokser
slaktes i mai ved 15-16 mnd alder

Selges ved avvenning

+ 3 NRF oksekalver i september

+ 4 NRF oksekalver i september

0-6 mnd	15	23	30	22	15	15	15	7		8	15	15
7-12 mnd	22			8				8	22	22	22	22
13-16 mnd		11	22	22	22	3						
17-19 mnd						4	7	7	3			
20-24 mnd	7	3							4	7	7	7
SUM	44	37	52	52	37	22	22	22	29	37	44	44

12.3 Vedlegg 3 Plantegning

12.4 Vedlegg 4 Snitt A

12.5 Vedlegg 5 Fasade Sør og Øst

12.6 Vedlegg 6 Situasjonsplan