

Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag ved campus Blæstad

Daniel Andreas Breivik

Planleggingsoppgåve  
Nytt ammekufjøs Heimtun  
Gnr. 156/1 - Vindafjord

New building for beef cattle on the farm Heimtun

Bachelor i Landbruksteknikk

2017

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA  NEI

## Forord

Inspirasjon for val av bachelor oppgåve har vore moglegheita for å utvikle garden mot ein framtidig produksjon som vil nytta gardens ressursar ennå betre enn i dag. Kjøttproduksjon og fjøsløysingar er noko eg har stor interesse for, det er mykje å setje seg inn i og ein blir aldri utlærd.

Ei stor takk til:

- Lars Erik Ruud, førsteamanuensis ved Høgskolen i Innlandet, for god vegleing og faglege innspel.
- Kjetil Olsen, salskonsulent i Fjøssystemer Vest AS, har bidratt med erfaringar og tips frå bransjen samt prisar på innandørsmekanisering.
- Joacim Laurendz, bygningsrådgjevar NLR Rogaland, bidratt med prisar på material og bygningsarbeid.
- Sarah Loftheim, bibliotekar, bidratt med hjelp i forbinding med kjelder, EndNote og APA – standarden.
- Kåre D. Breivik, finansrådgjevar og bonde på garden Heimtun, bakgrunnsmateriale og inspirasjonskjelde.
- Familie og venner, for konstruktive innspel, kritiske spørsmål og korrekturlesing.

Blæstad, 31. mars 2017

Daniel Andreas Breivik

## Samandrag

Det er i dag underskot på storfekjøtt i Noreg, og det er politisk vilje til å satse på auka produksjon i åra framover.

Denne oppgåva går ut på å prosjektera nytt fjøs for ammekyr på garden Heimtun med særleg fokus på dyrevelferd, innandørsmekanisering, bygningskonstruksjon og byggekostnad/økonomi.

Det har blitt gjennomført gardsbesøk og samtalar med folk i næringa, og på bakgrunn av dette har det blitt teikna tre forskjellige planløysingar som har blitt sett opp mot kvarandre i ein tabell og vurdert med poeng utifrå gitte nøkkelpunkt.

Fjøset som blei valt er planlagt bygd i tre, uisolert med naturleg ventilasjon. Resultatet gir god dyrevelferd iform av inneklima, godt utforma liggjebås og at alle har plass ved fôrbrettet. Utfôring blir gjort med minilastar, og gjødsla vil vere spaltegolv og kanalomrøring med transport til eksisterande lager.

Oppgåva er ein fin plattform for vegen vidare mot nytt fjøs på garden Heimtun. Kostnaden ved det prosjekterte bygget er høg, og det må jobbast meir med løysingar som kan få ned prisen, herunder ei vurdering av optimal storleik på besetninga. Neste steg kan vere å utarbeida ein driftsplan som vil vere med på å gi betre svar når det kjem til lønnsemda ved nybygging.

Med utgangspunkt i valt problemstilling tykkjer eg at det har blitt prosjektert eit lettdrive fjøs som ivaretek god dyrevelferd og moglegheiter for å bidra til målet mot auka produksjon av storfekjøtt på norske beiteressursar.

## Abstract

Norway's own production of beef is less than the actual domestic market demand, and there is an increasing effort and political willingness from the government to increase the domestic beef production in the coming years utilizing uncultivated pasture locally available.

This report presents the results from the planning of a new building and production facilities for beef cattle on the farm Heimtun, located at the west coast of Norway. Three key premises were defined, namely high focus on animal welfare, indoor layout and facilities, civil engineering and construction, and overall cost picture. Review of national rules and regulations related to breeding of beef cattle, including recently published articles from research institutions, as well as visiting cattle farms seeking best practices and operational experiences from breeding of beef cattle in different parts of Norway, has been performed to establish premises and best practices for developing the solutions. Three concepts were outlined in the screening phase and compared based on predefined screening criteria. The concept having the highest score was then selected for further development.

The chosen building concept to be presented here uses primarily wood as construction material, is based on natural ventilation and without any thermal insulation material in the walls and roof. The layout and outfitting of the building is supposed to provide good animal welfare conditions for the cattle, cows and calves, in an environment of fresh air, comfortable and designated recreation/resting area, and easily access to the spacy feeding area. A mini-loader or a tractor will be used for the distribution of forages and silage in the feeding area. Slatted floor drains the manure from the cows and calves to a channel system underneath the floor where the manure is collected and temporarily stored. The channel system also includes a pump that circulate the manure at regular intervals prior to being transported to permanent storage location.

The outcome of the work is considered being a good start for further maturing and decision process regarding new building for beef cattle on the Heimtun farm. There is however, a significant cost level challenge being too high, and further work should include cost cutting exercises in general and a process defining optimum number of cattle and the sizing of the building and facilities. An overall business plan for the farm should be developed addressing the different production alternatives including thorough economic and risk analysis. These

analyses should provide input for a decision process of how to proceed regarding new building for beef cattle on the farm Heimtun.

Given the chosen topic, my closing remarks would be that the proposed solution for a new beef cattle building on the farm Heimtun is an efficient, modern and forward looking concept focusing on high level of animal welfare. That should be the correct starting point for the realization of the expressed ambition – namely to increase the domestic beef production taking advantage of the locally available pasture resources.

---

# Innhald

## Innhald

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>INNHALD</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INNLEIING</b> .....	<b>9</b>
1.1 PROBLEMSTILLING .....	14
<b>2. MATERIAL OG METODE</b> .....	<b>15</b>
2.1 METODE .....	15
2.2 MATERIALE .....	15
<b>3. ALTERNATIVE PLANLØYSNINGAR</b> .....	<b>17</b>
3.1 ALTERNATIV 1 .....	17
3.2 ALTERNATIV 2 .....	18
3.3 ALTERNATIV 3 .....	19
3.4 VURDERINGSTABELL .....	21
3.5 GRUNNGJEVING FOR VAL AV LØYSNING .....	21
<b>4. RESULTAT</b> .....	<b>23</b>
4.1 ROMPROGRAM .....	24
4.2 INNREIING .....	25
4.2.1 <i>Spisefront</i> .....	25
4.2.2 <i>Liggjebås med underlag</i> .....	25
4.2.3 <i>Grindar</i> .....	25
4.2.4 <i>Kalvingsbingar</i> .....	25
4.2.5 <i>Kalvegjemme</i> .....	26

---

4.3	FÖRING.....	26
4.3.1	<i>Grovför</i> .....	26
4.3.2	<i>Kraftför</i> .....	26
4.3.3	<i>Drikkevatt</i> .....	27
4.4	GJØDSEL.....	27
4.4.1	<i>Lager</i> .....	28
4.5	VENTILASJON .....	29
4.6	BYGGTEKNISK BESKRIVELSE.....	30
4.7	TOMT OG GRUNNARBEID .....	30
4.8	LYS .....	31
4.9	DYREVELFERD OG HMS.....	31
4.10	PLASSERING OG ESTETIKK.....	32
4.11	ØKONOMI.....	33
4.12	PRISKALKYLE.....	33
<b>5.</b>	<b>DISKUSJON .....</b>	<b>34</b>
	<b>LITTERATURLISTE .....</b>	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>39</b>
	VEDLEGG 2: VENTILASJONSBEREKNING.....	40



---

# 1. Innleiing

Verda er i stadig endring med ein aukande befolkning som treng mat. Det vil difor vere aktuelt å vere matprodusent også i tida framover, og produsent av storfekjøtt er ikkje noko unntak. Det blir viktig å vere mest mogleg sjølvforsynt for alle land, også i Noreg. Svin-, kylling- og sauekjøtt er i dag alle i balanse med eit overskot. Storfekjøtt derimot er prega av ein del import utanom dei faste kvotane. Marknadbalansen er i dag eit underskot på 11 300 tonn (Totalmarked egg og kjøtt, 2017). Tal frå SSB viser at talet på storfe auka frå 2015 til 2016, og det var i hovudsak ammekyr som auka med 3700 til 75 600. Andre storfe auka med 9 900 til 544 000, medan talet på mjølkekyr gjekk ned med 1 100 til 227 400 i løpet av 2015 – 2016 (Statistisk Sentralbyrå, 2016). Når ein i tillegg ser på kor mykje beiteressursar som står ubrukt i landet, er det eit stort potensial for å produsera meir storfekjøtt.

Storfekjøtt har historisk sett vore eit biprodukt i mjølkeproduksjon der ein har nytta kvigekalvar til rekruttering til mjølk og oksekalvane har blitt fôra til slakt. Kjøttproduksjon kan delast inn i fire grupper etter type driftsopplegg:

Bruksbesetning, har fokus på oppfôring til slakt og det er vanleg med eit krysningsopplegg kor ein ønsker å utnytta dei ulike rasanes eigenskapar.

Avlsbesetning, er ei besetning bestående av hovudsakleg reinrasa dyr og sal av livdyr. For å kunne kallast avlsbesetning må ein delta aktivt i Tyr sitt avlsarbeid.

Full framfôring, vil seie at ein tek vare på alle kalvane sjølv. Oksekalvane vert fôra til slakt, mens kvigekalvane blir anten ført vidare til rekruttering eller slakta.

Sal av kalvar, går ut på å selja kalvar ved avvenning frå mora. Alt av oksekalvar blir selt, mens nokre kvigekalvar blir slakta eller selt og dei med gode eigenskapar blir tatt med vidare til rekruttering (TYR, 2017). Ved dette driftsopplegget kan ein auke antall mordyr med ca. 30% i forhold til ein besetning med full framfôring (Team Storfe, 2013).

Ved planlegging av nytt driftsopplegg for ammekyr med tilhøyrande bygningar må ein gjera seg kjend med gjeldande lovar og forskrifter. Plan og bygningslova gjeld og for driftsbygningar i landbruket, men med særskilde tilpassingar omtala i «Driftsbygninger i landbruket» (*Plan- og bygningsloven, LOV-1985-06-14-77.*, 2010 §81 ). Ei anna sentral lov er Dyrevelferdslova der «Formålet med loven er å fremme god dyrevelferd og respekt for dyr.»

(*Dyrevelferdsloven, LOV-2009-06-19-97, 2015*). «Forskrift om hold av storfe» er hjemla i «Dyrevelferdslova», i praksis er det «Veileder til forskrift om hold av storfe» som vert følgt ved prosjektering av driftsbygningar for storfe med tanke på å innfri dyra sine krav og behov.

Dyrevelferd er viktig å tenkje på når ein skal drive med dyr. Forskriftas §4 seier at det skal tas omsyn til dyra sine «adferdsmessige og fysiologiske behov». Storfe skal beskyttast mot fare for unødig stress, smerte og liding (Forskrift om hold av storfe, 2004). Om bygningar seier §7 i forskrifta at det skal leggast til rette slik at storfe har moglegheit for bevegelse, mosjon og normal åtferd. Fjøs skal vere utforma og innreia slik at dyra ikkje vert påført skade eller skadar seg sjølv (Forskrift om hold av storfe, 2004).

Oppstalling av ammekyr foregår på forskjellig vis. Alt frå utegang med enkle skur som gir ly og tak for vær og vind, til isolerte bygg. I mellom dei finnes det også løysingar med kaldfjøs og temperert (frostfritt). Når ein ser på innreiingar for storfe er det vanleg med talle/ flis, skrapeareal og spaltegolv. Der det vert nytta talle/ flis er det ein fordel med god tilgang på strømateriale. Det er med andre ord eit stort spenn i val av løysningar til ammekyr. Forskrifta seier at storfe skal ha tilgang til ein bekvem, tørr, rein og trekkfri liggeplass. Storfe har også eit minimumskrav for liggjeområdet som er 3 tette veggjar og tak. Dersom det er uvær eller anna skal det vere mogleg å tette den fjerde veggen (Forskrift om hold av storfe, 2004).

Ifølge forskrifta skal det vere ein binge som ska nyttast ved kalving, behandling og inseminering og talet på bingar aukar med ein ekstra binge når dyretalet aukar med 25 kyr (Forskrift om hold av storfe, 2004§ 22). I ammekufjøs skal det også vere ei kalvegjøme kor kalvane kan vere utan innblanding frå kyrne. Plasskravet er eit fellesareal på minimum 0,7 m<sup>2</sup> per kalv (Forskrift om hold av storfe, 2004) – kalvar likar best å liggja samla i flokk for god trivnad og varme frå kvarandre.

Det er også særskilte krav til utforming av liggjebåsar og mellom anna skal underlaget vere utforma slik det gir eit mjukt og godt fordelt støtte for dyret. Underlaget skal difor ha høveleg elastisk utforming, krav om 16 – 28 mm formending etter ein særskild målemetode, slik kua får eit godt underlag for kvile og velferd (Mattilsynet, 2010).

I eit fjøs der det er husdyr vert det produsert vassdamp, karbondioksid og metangass, samt ammoniakk og lukt frå gjødsla. Det er ikkje gunstig med høge konsentrasjonar av desse

---

gassane korkje for dyr, menneske eller bygningskonstruksjonar. Difor er ein avhengig av luft sirkulasjon og at ventilasjonsanlegget fungerer og gir eit godt inneklima og unngår risiko for auka smittepress og fukt i bygningskonstruksjon (Ruud, Stokke, Bøe, Tilmann & Skjølberg, 2015). For å fastlegge ventilasjonsbehovet er ein avhengig av å definera den ønska temperaturen i fjøset som bør baserast på dyras termiske komfortområde, type og kor mange dyr det er av f.eks. kyr, kviger kalvar og oksar. Vidare reknar ein på maksimumsventilasjon som er summen av alle dyras behov for luftskifte per time, oppgitt i m<sup>3</sup> luft/ time. Maksimumsventilasjon er med på å dimensjonere ventilar og vifter.

Storfe er eit robust dyreslag med god evne til å tilpassa seg ulikt klima og ulike temperaturar. NKT (Nedre kritiske temperatur) og ØKT (øvre kritiske temperatur) på ei ku som er frisk og i godt hold er mellom minus 40 °C og pluss 23 °C. Termisk komfortsone kan ein grovt seie vert opplevd i området frå over NKT til rett under ØKT. Kulde er ikkje problem for storfe dersom dyret er friskt og har god tilgang på fôr til varmeproduksjon. Ein ting ein skal vere oppmerksam for dyret er trekk som har ein nedkjølande effekt. Trekk for dyr vert definert som lufthastighet >0,2 m/s (Ruud, 2016a).

Minimumsventilasjonsberekningane brukar ein til å stille inn anlegget. (Ruud et al., 2015). Behovet for ventilasjon er størst på varme sommardagar og minst på vinteren (Poulsen & Pedersen, 2014). Det finnes ein grei tommelfingerregel, «90 – regelen», for å kontrollera luftkvaliteten i eit fjøs. Regelen seier at summen av relativ luftfuktigheit og innetemperatur ikkje skal overstige 90. Vert summen høgare må ein gjere endringar på anlegget i form av justering eller utbetring. Ønsker ein eit optimalt inneklima bør ein ikkje overstige 80 nokon gong i løpet av året (Ruud et al., 2015).

Ventilasjonsanlegg i landbruksbygg kan delast inn i to hovudgrupper, naturleg og mekanisk. Naturleg ventilasjon finnes i form av styrt og ikkje styrt, medan mekanisk finnes som overtrykk, nøytraltrykk og undertrykk (Ruud, 2016b).

Nøytraltrykkanlegg arbeider med vifte i både inntak og utslepp. I praksis fungerer anlegget med eit lite undertrykk for å unngå fukt i takkonstruksjonar. Nøytraltrykkanlegg krev meir energi enn undertrykk- og overtrykksanlegg, og skal ein ha eit slik anlegg må gevinsten iform av betre dyrehelse målast mot energikostnaden (Poulsen & Pedersen, 2014).

Overtrykksanlegg fungerer ved at lufta blir blåst inn via kanalar eller takhattar, og sendt ut gjennom taket med eit høgare trykk. Det er ikkje anbefalt med overtrykksventilasjon, danske

undersøkingar har påvist skadar på konstruksjon i tak ved at varm luft har blitt til kondens på veg ut gjennom taket (Poulsen & Pedersen, 2014).

Eit undertrykksanlegg fungerer ved at den brukte lufta blir ført ut via vifter i taket, og ny luft vert tilført inn i fjøset via inntakskanalar i veggene av undertrykket som oppstår (Poulsen & Pedersen, 2014).

Naturleg ventilasjon fungerer ved at ny luft kjem inn via veggen, og gammal luft ført ut via utslepp i taket. Utsiftinga skjer ved at ny luft kjem inn vegginntaka, vert varma opp varme frå dyra slik at og den gamle og fuktige lufta stig opp og ut via utsleppspunktet i taket (Poulsen & Pedersen, 2014). Skilnaden på styrt og ikkje styrt naturleg ventilasjon er at styrt anlegg justerer vegg inntak og utslepp over tak etter ønska temperatur. På eit ikkje styrt anlegg, er innstillinga lik heile tida (Ruud et al., 2015).

Når det kjem til bygningar er det i dag vanleg å byggje anten kaldt-, temperert- eller isolert fjøs. I eit kaldt fjøs er det vær og vind som er styrande faktorar for inneklimate. Vinterstid kan det bli kaldt og det er fare for at vatn og gjødsel frys, og på sommaren kan det bli for varmt samt for lite luftutskifte. Det ein omtalar som eit temperert fjøs er det på mange måtar likt eit kaldfjøs, skilnaden er at det er gjort berekningar for å få eit fjøs som er frostfritt. Då må ein rekne på varmebalansen i fjøset og ta omsyn til ulike kombinasjonar av dyretal og mest ugunstige vêrtilhøve, vind og kulde. Varmebalansen er med på å dimensjonere isolasjonsmengda i fjøset (Ruud et al., 2015). Det er ønskeleg med eit overskot i varmebalansen.

Gjødselhandtering kan gjerast på fleire måtar, alt ifrå talle der avføringa frå dyra vert lagra i underlaget saman med etterfylling av halm eller flis, til blautgjødsel. Forskrifta seier at det skal vere gasstett forbindelse mellom gjødselkjellar og husdyrrom (Forskrift om hold av storfe, 2004). Skal ein ha gjødselhandtering for blautgjødsel i ammekufjøs er det anten spaltegolv eller skraperenner som vert nytta. Skraperenner har gjødseltrekk som transporterar gjødsla bort frå dyra og til ei tverrende som har ei pumpe eller trykkar som flyttar gjødsla over til eit eige lager. Det kan vere ei føremon med intervall på 1 – 2 timar mellom kvar skraperrunde, og at hastigheita er på 1 – 4 m pr. minutt (Mattilsynet, 2010). Gjødseltrekket i opne skraperenner er anten hydraulisk drive eller med wire- eller kjettingtrekk. Skrapene skal vere sikra mot at nyfødd kalv eller sjuke/skada dyr som ligg i vegen ikkje blir tatt med eller skada (Mattilsynet,

---

2010). På opne skraperenner kan ein også bruke traktor eller minilaster til skrapinga. Spaltegolv kan også konstruerast med gjødseltrekk på same måten som opne skraperenner, men her er det også mogleg med-, såkalla vakuumpålegg med gjødsling viss ein har gjødsellager under bygget, flyterenne eller kanalomrøring.

Tabell 3 i «Veileder til forskrift om hold av storfe» viser lengde, djupne, breidde og terskelhøgde på flyterenner (Mattilsynet, 2010). Kanalomrøring er det ikkje konkrete mål på i forskrift og vegleiar. I masteroppgåva til Stine Grønmo Vik står det at kanalane ikkje skal vere lengre enn 300 meter, og at djupna ikkje skal vere djupare enn 1,2 m for å unngå at det vert danna flytelag på toppen av gjødsla. Om kanalbreidde står det at den kan variera mellom 1,5 og 3 m (Haanhuus 2013 referert i Vik, 2013). I flyterenne og kanalomrøring kan gjødsla berre bli lagra i 2-3 veker, blir gjødsla lagra der lenger vil ein rekne det som eit lager med dei krav som då følgjer (Mattilsynet, 2010).

Av bygningskonstruksjonar og materialar i landbruket er det forskjellige alternativ. Tre, betong, stål og sandwich konstruksjonar er alle vanlege løysingar (Ruud et al., 2015). Det er heller ikkje uvanleg å kombinera forskjellige material i eit bygg.

Ved planlegging og bygging av landbruksbygg må ein på lik linje med andre byggeprosjekt som til dømes bustadhus og næringsbygg følgje «Byggeteknisk forskrift» med heimel i «Plan- og bygningsloven» (*Plan- og bygningsloven, LOV-1985-06-14-77.*, 2010).

Det er i denne planleggingsoppgåva lagt til grunn at det er gjennomført økonomiske analyser som viser at det er grunnlag for å realisera nytt ammekufjøs som ein framtidsretta produksjon på garden. Spesifikke økonomiske analyser av ulike løysingar, materialval og utforming av bygnings detaljer er også formålstenleg når ein skal planleggje nytt fjøs. Forskriftene set berre minimums krav og difor kan det lønna seg å for eksempel gi dyra litt betre plass utover krava i forskrifter. Det gir auka dyrevelferd og betre føresetnadar for auka tilvekst og betre dekningsbidrag (Ruud et al., 2015). Økonomi i samband med planlegging av eit nybygg er primært byggekostnadar.

For å få til eit bygg som kan imøtekoma dyras krav og bondens ønsker er det viktig å følgje forskriftene. I denne oppgåva vil det bli planlagt eit fjøs på garden Heimtun med utgangspunkt i dyrevelferd, IMEK, bygningskonstruksjon og byggekostnad/økonomi.

## 1.1 Problemstilling

Det skal planleggast nytt ammekufjøs på garden Heimtun, Vindafjord kommune i Rogaland.

Viktige punkt som det vil bli sett nærare på er:

- Dyrevelferd
- IMEK (innreiing, ventilasjon, fôring og handtering av gjødsel)
- Bygningskonstruksjon
- Byggekostnad/økonomi

---

## 2. Material og Metode

### 2.1 Metode

Det er ei planleggingsoppgåve der det skal planleggast eit nytt fjøs til ammekyr på garden Heimtun. Besøk hjå bønder og samtalar med folk i bransjen vil bli brukt til å kartlegge styrkar og svakheiter med forskjellige løysingar. Det vil bli drøfta tre forskjellige alternativ som igjen vil bli vurdert ut frå sjølvvalde nøkkelpunkt. Alternativa vert ført opp i ein tabell kor ein gir poeng på nøkkelpunkta. Alternativet som får flest poeng blir med vidare i planlegginga og fullprosjektert. Teikneprogrammet «AutoCad» er nytta til å utarbeida teikningar, og «Excel» til å lage tabellar med utrekningar.

### 2.2 Materiale

#### Heimtun

Er ein gard i bygda Skjold i Vindafjord, som er ein kommune nord i Rogaland. Her er det kystklima med mykje nedbør og det er heller ikkje uvanleg med blest og vind. Det er stort sett milde vintrar, men med korte periodar med nattefrost som ein må ta omsyn til ved planlegging av ammekufjøs.

Garden har eit total areal på litt over 800 daa. Det er 78 daa fulldyrka jord, ca. 60 daa med innmarksbeite og drygt 300 daa med skog. Resten av arealet består av jorddekk- og skrinne fastmark, uproduktiv skog og myr.

Det vart kjøpt tilleggsjord i 2003. og areala er delt i fleire teigar som ikkje er samanhengande. Dette gir utfordringar med tanke på logistikk til og frå beite samt val av tomt for nytt bygg.

Det som er av bygningar på garden i dag er mellom anna ein driftsbygning for mjølkeku og smågrisproduksjon frå 1959 med påbygd tårnsiloar og eit lite sumarfjøs på utmarksbeite.

Dagens produksjon er basert på deltidsbruk der eigar har fulldags stilling utanom jordbruket, og består av ca. 40 VFS (Vinterfôra Sauer) og produksjon av fôr for sal. Garden har ein mjølkekvote på ca. 60 tonn som per dags dato er leigd ut til ein nabo.





---

## 3. Alternative planløysningar

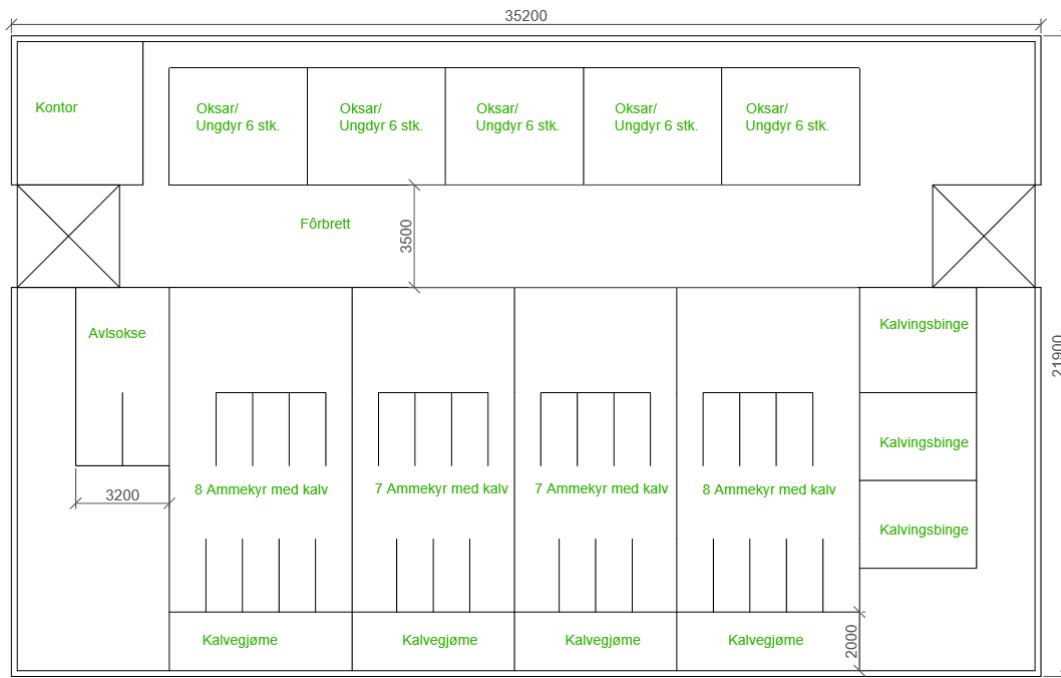
Garden sine ressursar i form av dyrka mark og beite gir føringar på kor mykje storfe ein kan bygge til. Det er derimot ikkje problem å få tak i grovfôr frå gardar med ressursar i nærområdet. Det bør gjerast fleire vurderingar av kva som vil vera optimal storleik på driftsbygningen ut frå gardens produksjon av grovfôr og beiteareal, anna dyrehald og også eventuelle avtalar om tilleggsareal. Med denne føresetnaden legg ein til grunn at det vert prosjektert eit fjøs for ammekyr med plass til omlag 30 ammekyr, og då slepp ein å vere avhengig av ei ordning med mykje ekstra leigejord.

### 3.1 Alternativ 1

Temperert fjøs med naturleg ventilasjon og plass til 30 ammekyr og full framføring. Liggebåsar til kyrne og spalt til oksane. Gjødselearealet har opent gjødsettrekk med tverrenne i enden som har trykkar over til gjødseಲ್ಲager. Det vil vere tre kalvingsbingar som også vert nytta som sjukebingar. Kalvane vil ha tilgang til ei kalvegjøme bak liggebås-rekka ved veggen.

Fôrbrettet er i midten av fjøset. Det er ikkje sett trong for å inkludera grovfôrlager i bygget då silo i form av rundballar lagra ute i kombinasjon med mogleg bruk av eksisterande tårnsiloar vil bli transportert med traktor. Fôringa vil skje ved hjelp av minilastar, men det er mogleg å gå over til traktor og fullfôrvogn visst det vert aktuelt. Kraftfôr vil bli gitt ut manuelt.

Avlsoksen har eigen bingje med liggjebås.



Skisse: Alternativ 1 med plass til 30 morder og full framføring.

## 3.2 Alternativ 2

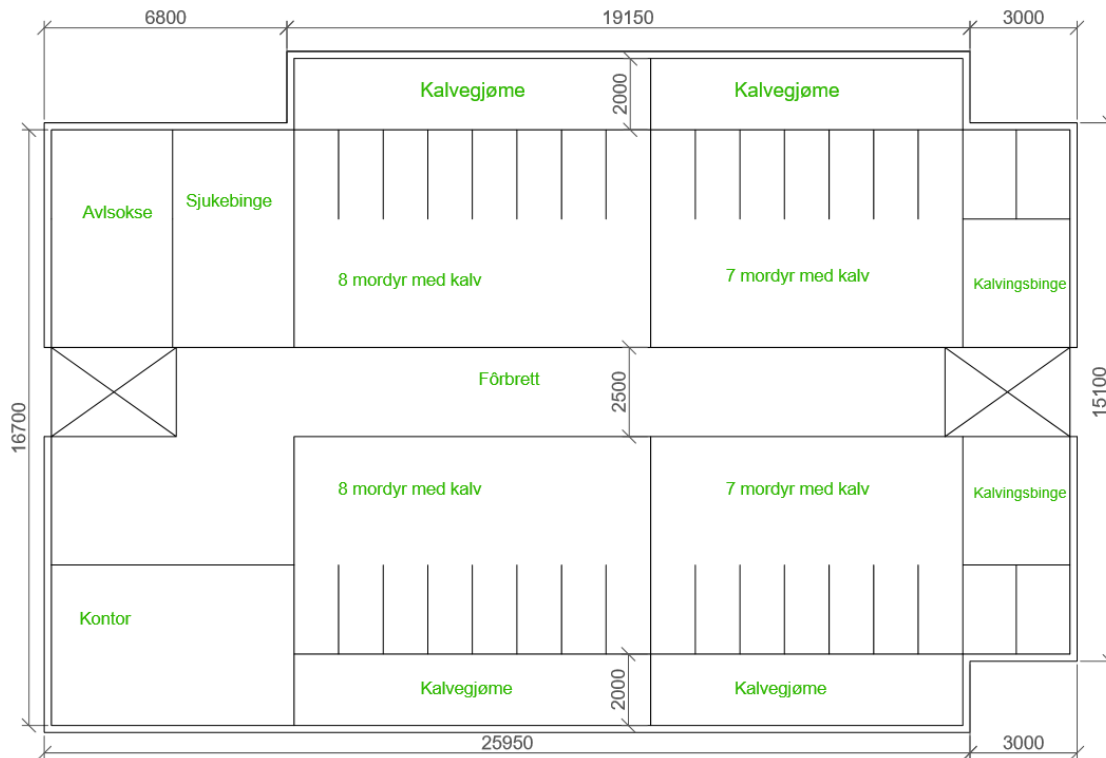
Uisolert bygg med naturleg ventilasjon og plass til 30 ammekyr med kalv. Kalvane vil bli levert til livdyrsal etter 6 månader.

Liggebåsar utforma i samsvar med forskrifter og med kalvegjemme langs heile ytterveggen og godt skjerma for trekk. Spaltegolv med gjødselskrape under. Som i alternativ 1, er det også her ei tverrenne med trykkar og eige gjødsellager.

Fôrbrettet er i midten av bygget med 2 bingar på kvar side av bygget. Det vil vere 4 stk. kalve-/sjukebingar.

Fôring vil skje med minilastar, men mogleg å sette inn eit rullande fôrbrett i kombinasjon med ein silorivar eller fullfôrvogn. Kraftfôrtildelinga vil vere likt som i alternativ 1.

Avlsoksen har eigen bingje med liggjebås.



Skisse: Alternativ 2, temperert fjøs med plass til 30 morder med kalv og ein avlsokse.

### 3.3 Alternativ 3

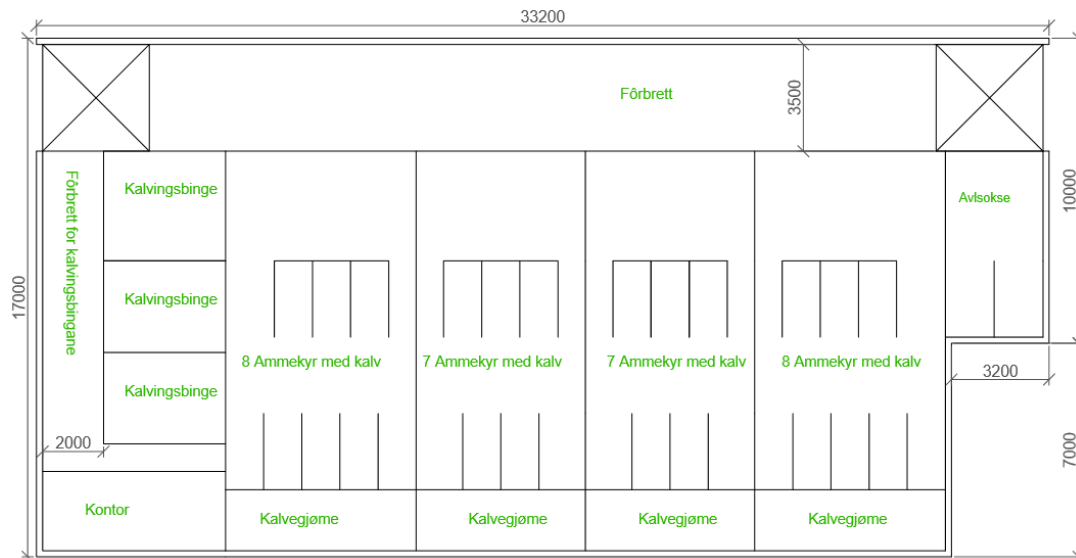
Uisolert bygg med naturleg ventilasjon. Det vil vere plass til 30 ammekyr med kalv.

Liggjebåsar med kalvegjemme nærast vegg. Dyra vil vere delt inn i fire bingar.

Tre kalvingsbingar og ein sjukebinge som kan nyttast som kalvingsbinge viss nødvendig.

Spaltegolv med kanalørøring av gjødsla og pumpekum til lager.

Fôrbrettet vil vere på den eine langsida. Fôringa vil skje med minilastar, og kraftfôret vert delt ut manuelt. Avlsokse har eigen bingje med liggjebås.



Skisse: Alternativ 3, uisolert fjøs med plass til 30 mordyr med kalv og ein avlsokse.

### 3.4 Vurderingstabell

Tabell 1: Evaluering av Alternativa 1, 2 og 3. Alt.1 (Uisolert, mordyr og full framfôring), Alt.2 (temperert, mordyr m/kalv) og Alt.3 (Uisolert, mordyr m/kalv)

Nøkkelpunkt	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Gjødselhandtering	3	4	6
Fôring (Grovfôr og kraftfôr)	4	4	5
Ventilasjon	5	4	3
Innreiing	4	4	4
Dyrevelferd	5	4	4
Økonomi (Bygningskostnad)	2	3	2
<b>Total sum</b>	23	23	25

Poenggiving er frå 1-6. (1 er særst dårleg og 6 er særst bra)

### 3.5 Grunngeving for val av løysning

**Gjødselhandtering:** Det er vektlagt på grunnlag av kor driftssikkert systemet er. Vert det til dømes problem i ein kuldeperiode? Alternativ 3 med kanalomrøring fekk høgaste poengsum. Det er dyrast, men til gjengjeld slepp ein bekymringar ved eventuelle minusgrader i lufta. Alternativ 1 og 2 har begge kjettingskrape og skilnaden er at alt.2 har spalter medan alt.1 har opent areal. Spalter er å føretrekkje med tanke på at kalvar ikkje kan bli tatt med av gjødselskrapa, difor får alternativ 2 betre karakter.

**Fôring:** Fokuset er på kor lett det er å gi fôrslag etter behov. Alternativ 3 kjem best ut, her er det lettare å gi etter behov enn dei andre alternativa som får lik karakter. Kraftfôr vert gitt ut manuelt på alle alternativa.

**Ventilasjon:** Alternativ 1 får best karakter. Dette er eit temperert fjøs, og her har ein meir kontroll på inneklimate enn dei andre alternativa. Alt.3 får dårlegast karakter. Det er eit luftig og godt klima, men kan fort bli ugunstig dersom det vert ein stormfull dag som vil gi trekk – ikkje gunstig.

**Innreiing:** Her får alle den same poengsummen då det ikkje er nokon større skilnad mellom alternativa. Spisefrontane vil vere med fanghekk som er ein fordel ved behandling av dyr.

**Dyrevelferd:** Areal per dyr er veldig likt på alle alternativa. Inneklimate er viktig for velferd, og difor kjem alternativ 1 best ut. Her er det minst variasjon i inneklimate som følge av at det er eit temperert fjøs.

**Økonomi:** Her er det lagt til grunn kostnad på sjølve bygget. Alternativ nr.1 kjem dårlegast ut som følgje av særleg to grunnar;

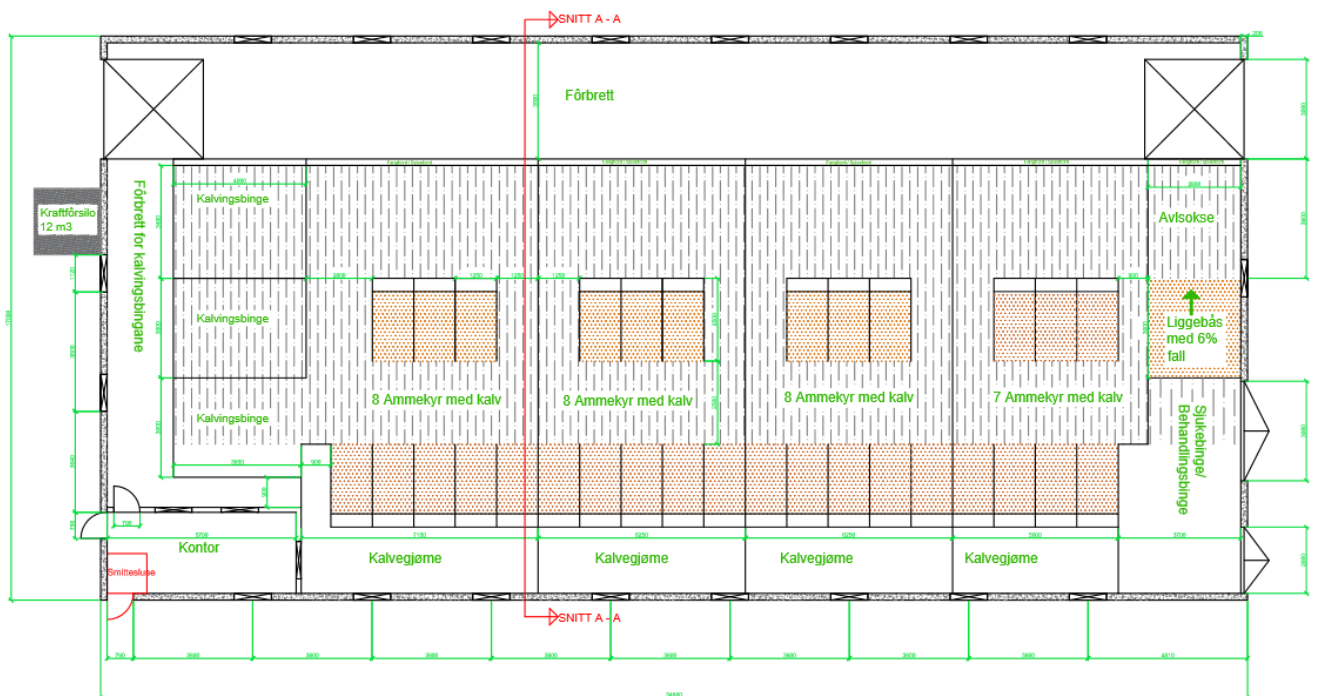
- 1) Det er temperert – krev meir kostbar utforming av bygget.
- 2) Det er større i areal då det er lagt til grunn full framfôring av alle kalvane – til slakt og livdyr. Det må her understrekast at ein i denne samanheng ikkje har vurdert kva driftsform, sal av kalv eller framfôring av slaktedyr/ livdyrsal, som gjev best samla økonomisk resultat.

Kanalomrøring som alternativ nr. 3 har gjer at det er nr.2 som kjem best ut.

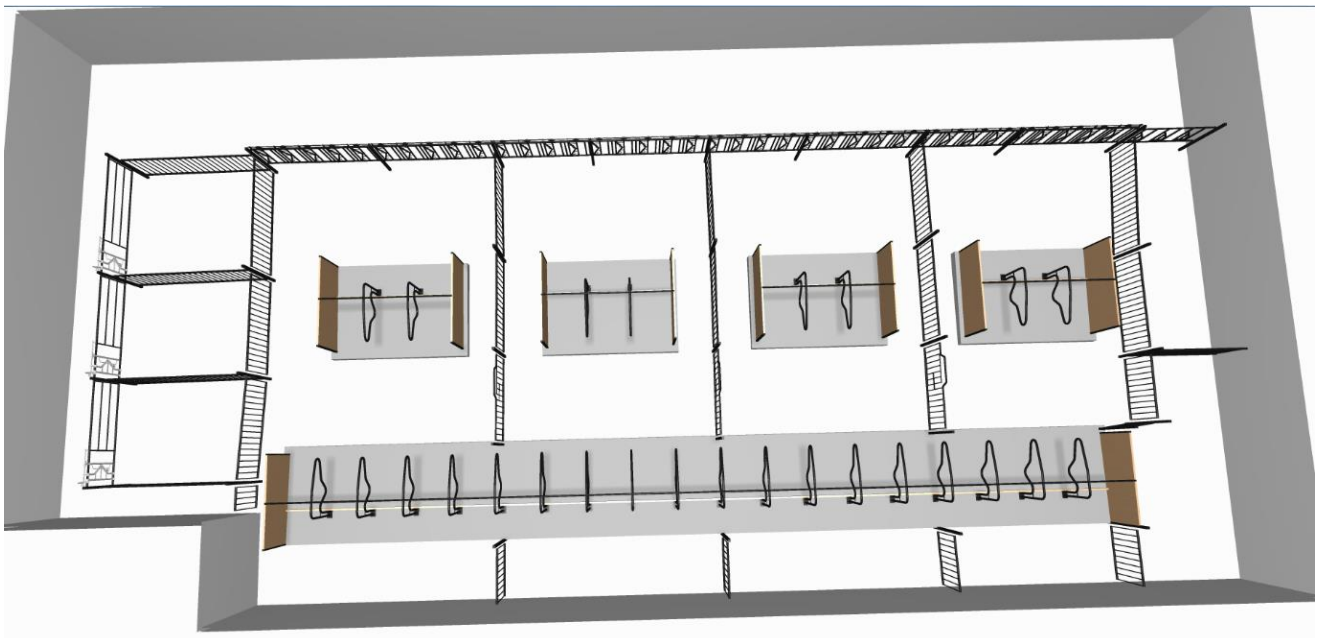
**Konklusjon:**

Etter at poenga er summert saman kjem alternativ 3 best ut, og vil difor bli fullprosjektert vidare i oppgåva.

## 4. Resultat



Figur 2: Endeleg løysning. Oppdatert planteikning av alternativ 3.



Figur 3: Planteikninga i 3D, ammekuffjøs på Heimtun (Torgeir Jorde, FK Agri). For å få til ei fornuftig løysing med logistikk/inndeling, vart det 31 liggebåsar og ikkje 30.

## 4.1 Romprogram

Tabell 2 Foreløpig romprogram

Kva	Antall	Mål	Areal	Kommentar
Ammekyr	31 stk.	1,25 x 2,50 m	96,87 m <sup>2</sup>	Liggebåsar
Kalvar	30 stk.			
Kalvegjemme 1	8 stk.	2,00 x 7,15 m	14,30 m <sup>2</sup>	
Kalvegjemme 2	8 stk.	2,00 x 6,25 m	12,50 m <sup>2</sup>	
Kalvegjemme 3	8 stk.	2,00 x 6,25 m	12,50 m <sup>2</sup>	
Kalvegjemme 4	stk.	2,00 x 5,00 m	10,00 m <sup>2</sup>	
Sjukebinge	1 stk.	22,25 m <sup>2</sup>	22,25 m <sup>2</sup>	
Avlsokse	1 stk.	2,80 x 6,60 m	18,48 m <sup>2</sup>	
Kalvingsbinge	1 stk.	3,60 x 4,00 m	13,60 m <sup>2</sup>	
Kalvingsbinge	2 stk.	3,00 x 4,00 m	12,00 m <sup>2</sup>	
Kalvingsbinge	3 stk.	3,00 x 3,85 m	11,55 m <sup>2</sup>	
Fôrbrett	1 stk.	3,50 x 34,20 m	119,7 m <sup>2</sup>	
Fôrbrett kalvingsbingar	1 stk.	2,00 x 9,60 m	19,20 m <sup>2</sup>	
Kontor	1 stk.	2,45 x 5,70 m	13,96 m <sup>2</sup>	Isolert med skrivepult og stolar, seng/sofa, vask og toalett
Smittesluse	1 stk.	1,20 x 1,20 m	1,44 m <sup>2</sup>	Oppbygd og synleg hindring for å vise rein/urein sone



---

## 4.2 Innreiing

Bygget vil vere delt inn i 4 bingar med tanke på å kunne sortere etter storleik og behov ved føring. Tre av bingane har plass til 8 mordyr med kalv og ein bingje har plass til 7 mordyr med kalv. Det vil også vere ein eigen plass for avlsokse, tre kalvingsbingar og ein sjukebinge.

### 4.2.1 Spisefront

Spisefrontane er av typen «Jourdain Safety IV fangfront». Dei vil bli levert i modular: 2 m med 3 plassar, 3 m med 4 plassar, 3,4 m med 5 plassar og 4 m med 6 plassar. Frontane gir moglegheit for å fange dyra ved behandling og merking. For at dyra skal få meir rekkevidde til å nå fôr på fôrbrettet vil spisefronten vere vinkla ca. 20 grader fram. Fronten vil bli utsett for mindre belastning og dyra vil vere mindre plaga med gnagsår på nakke/ bog (Ruud et al., 2015).

### 4.2.2 Liggjebås med underlag

Liggjebåsan hjå ammekyrne er 2,5 m lange med open front og 1,25 m breie, båsan har eit fall på 4 %. Hjø avlsoksen er liggjebåsan 3 m lange og 1,4 m breie med eit fall på 6%.

Mattene i båsan er av typen «Calma» som er 30 mm tjukke.

Båsskilje er av typen «Kondor/ Classic» med nakkerøyr. Båsen vil i framkant vere open opp til dyras skulderhøgde for å gi dei ein normal reisebevegelse utan stressande gjenstandar i vegen. Opninga i liggjebåsen er også ein inngang for kalvane til kalvegjemme.

### 4.2.3 Grindar

Grindane i fjøset er av typen «Barriers EX5» i forskjellige lengder kor også nokon er mogleg å forlenge. Ein del av grindane vert utstyra med utsparing for drikkekar og inngangen for kalvane hindrar kyrne i å følgje etter.

### 4.2.4 Kalvingsbingar

Det er tre kalvingsbingar med spaltegolv. Forskriftene seier at arealet i ein kalvingsbinge skal vere minimum 8 – 10 m<sup>2</sup> og at minimum halvparten av bingen skal bestå av tett golv og godt med strø for å hindra at kalven vert skitten (Forskrift om hold av storfe, 2004). For å innfri

kravet vil det i bingane bli lagt inn matter for å tette golvet, og eit godt lag med strø i form av flis eller halm for å halda kalven tørr og rein.

### **4.2.5 Kalvegjemme**

Bak liggjebåsrekkja nærast veggen er det mogleg for kalvane å opphalda seg i fred frå mora. Den er 2 meter brei og her vil det verta nytta sagflis/ spon og halm som gir ein lun, tørr og trekkfri opphaldsplass. Kalvane vil ha tilgang til kraftfôr og høyr i gjeme.

## **4.3 Fôring**

Fôringa skal vere så enkel som mogleg og utan automatisert system. Fôrbrettet er 3,5 meter breidt som gjer at ein kan nytta seg av maskinar til utfôring.

### **4.3.1 Grovfôr**

Det er mogleg å bruke traktor til fôring, men planen er at traktoren skal vere ei nødløysing. Det er minilastaren som skal nyttast til å køyre ut grovfôret. Kombinasjon med breidt fôrbrett og minilastar gjer at ein kan fôre meir selektivt og etter behov. Det vil heller ikkje vere problem å komme seg forbi rundballar som allereie er lagt ut tidlegare og at ein slepp å køyre unødig oppi fôret og skitne det til.

### **4.3.2 Kraftfôr**

Kraftfôrsiloen vil vere på utsida av porten i nord. Ved å plassera den på gavlvegg slepp ein ekstra sikring mot eventuelt snøras. Siloen vil vere utstyra med ein kraftfôrskrue gjennom vegg og inn til fôrbrettet ved kalvingsbingane. Tildelinga vil skje manuelt med trillebår og ause. I og med at det er planlagd ein eteplass per dyr med fangfront, kan ein også tildele kraftfôret individuelt og utan innblanding frå andre dyr.

Når ein skal finne ut kor stor tank ein skal ha må ein vite kva kraftfôrmengd ein bruker, også er det vanleg å dimensjonera ut frå ei lagringstid på 4-5 veker. Dette for å unngå at kraftfôret får dårleg smak. I denne oppgåva har det ikkje blitt sett noko på kraftfôrforbruk. Ammekyr har ikkje i nærleiken av same forbruk av kraftfôr som mjølkekyr. Etter samtale med Kjetil

---

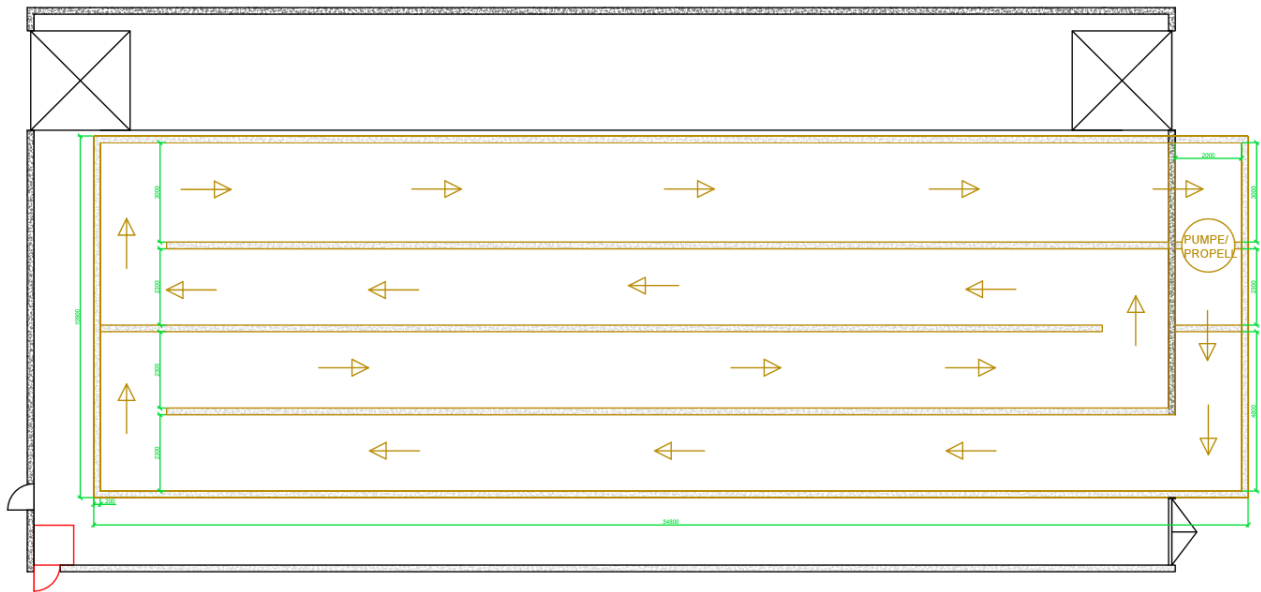
Olsen, salskonsulent Fjøssystemer Vest, fann me ut at ein silo med kapasitet på 12 m<sup>3</sup> er passeleg til ei besetning på denne storleiken (personleg kommunikasjon, 2017).

### 4.3.3 Drikkevatt

Forskrifta seier at eit drikkekar skal kunne betene opp til 8 kyr (Forskrift om hold av storfe, 2004). Det vil vere trong for totalt 9 drikkekar av typen «RF drikkekar for ku», som er frostsikra med eit sirkulasjonsanlegg frå «Suevia». Plasseringa vil vere i bingeskiljet framme ved fôrbrettet, og det skal vere i ei høgd som gjer det tilgjengeleg også for kalvar.

## 4.4 Gjødtsel

Gjødtselhandteringa blir gjort med spaltegolv og kanalomrøring. Kanalen er delt inn i fire «kanalar» kor den største, som går langs fôrbrettet, er 3 m brei og dei tre andre har ei bredde på 2,3 m. Langs utsida av gavlvegg i sør startar og sluttar kanalen. Den delen av kanalen som går på utsida er 2 meter brei og propellen er plassert på den austre sida. Djupna på kanalen er 1,2 m, mens propellen er plassert noko djupare med vasslås. Ved at propellen er på det djupaste punktet vil den starte ei bølge som blandar gjødsla saman på rundturen. Ammekyr har tørrare avføring enn høgtytande mjølkekyr, og det kan gi utfordringar med å få sirkulert gjødsla skikkeleg rundt i kanalane. Løysinga vil vere å tilføre gjødselkanalen vatn frå taknedløpet på fleire plassar for å lettare få rørt opp til ein betre konsistens.



Figur 4: Skisse over kanalomrøringa i fjøset som viser plasseringa til propell/pumpe og gjødsla si sirkulasjonsretning gjennom kanalane.

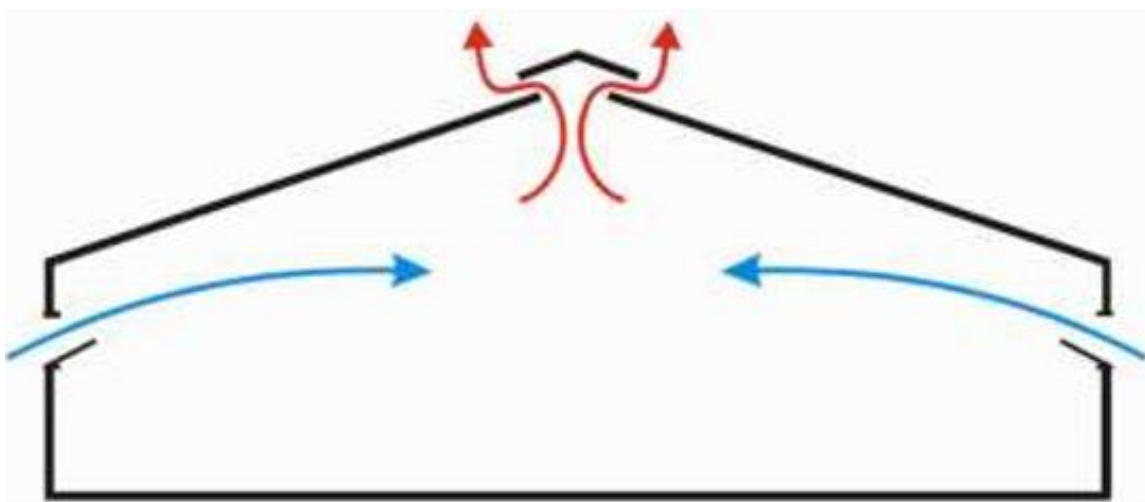
#### 4.4.1 Lager

I eit kanalomrøringssystem kan ein ikkje lagre gjødsla i meir enn 3-4 veker. Dagens forskrifter seier at dersom gjødsla vert lagra lengre er det definert som eit lager, og då må det vere gasstett forbinding mellom dyr og lager (Mattilsynet, 2010). Løysning vert i første omgang å bruke lager i eksisterande fjøs. Ein må då transportera gjødsla frå fjøs til lager ca. kvar 3 – veke. Det kan og verte aktuelt å utvide bygget med eit separat gjødsellager som ei investering noko ut i tid.

Nortura sin gjødselkalkulator viser utrekning av gjødselmengd og kor mange lagringsmånader ein har. Den viser at samla lagerkapasitet, nybygg og eksisterande, er på 14,6 månader etter planlagt dyretal. Det må presiserast at ein ikkje kan rekne kapasiteten til kanalomrøringa som eit lager (Mattilsynet, 2010). Ein må difor bruke kapasiteten til dei eksisterande lagera, som gir ei lagringstid på mellom 8 – 10 månader. Det er innfor kravet om minimum 8 månader lagringstid (Forskrift om husdyrgjødsel, 2002).

Sjå vedlegg 1 for gjødselutrekningar

## 4.5 Ventilasjon



Figur 5: Prinsippkisse av naturleg ventilasjon (Ruud, 2016b).

Fjøset er eit kaldt fjøs med naturleg ventilasjon. Det vil vere vindbremsedukar, «Farmflex» (Poulsen & Pedersen, 2014 s, 80), på begge langsidedene som er 1,35 m høg og 23,2 m lang. Takopninga vil vere 32 cm høg med same lengde som vegg. Vindbremseduk og takutslepp er trekt inn frå gavlveggane med ein avstand på henholdsvis 7m og 4,4m. Dette vert gjort for å unngå at det skapast turbulens og trekk ved kortveggane, som ikkje er gunstig for dyra.

Utrekningar av nødvendige opningsareal i tak og vegg blir gjort etter kor mange VPE (varmeproduserande einingar) som er i fjøset.

Ein VPE er den mengda dyr som trengs for å produsera 1000 W (Ruud et al., 2015).

Tabell 3: Utrekningstabell for VPE.

Vekt, kg per dyr	VPE per dyr	Antall	VPE gruppe	VPE totalt i fjøset:
Kalv, 0-6 mnd, 100 kg	0,23	30	6,9	<b>39,3</b>
Ammeku, 600 kg	1,08	30	32,4	

Når ein har antal VPE må ein finne drivhøgda som er avstand frå overkant luftinntak til underkant utslepp møne. Drivhøgda i fjøset er ca. 4 m, og då blir det nødvendig med 0,188 m<sup>2</sup>

opningsareal per VPE (Poulsen & Pedersen, 2014). Ved å multiplisera 0,188 m<sup>2</sup> med antal VPE, 39,3 finn ein nødvendig opningsareal.

Sjå vedlegg 2 – Ventilasjonsberekning.

## 4.6 Byggteknisk beskrivelse

Fjøset vil ha tre som byggjematerial. Veggkonstruksjonen vil vere bindingsverk med til dømes 48 x 148mm med avstand på c/c 600 (Byggforsk, 1990), val av endeleg dimensjon vil bli gjort etter berekningar på nødvendige laster som verkar på konstruksjon. Vegggen består av 3mm asfaltplate som vindbrems, sløyfe 23x48mm og lekt 36x48mm som skal gi luftrom mellom tømmermannskledninga, 19x148mm, og asfaltplata.

(P.S det vil ikkje vere asfaltplater på areal med vindbremseduk)

Veggflatene som er i kontakt med dyra vil vere dekkja med vassfast kryssfiner for å beskytta veggkonstruksjon. Vassfast kryssfiner er også eit material som er praktisk ved reingjering, det er fullt mogleg å vaske med høgtrykksvaskar.

Takkonstruksjon er saltak med prefabrikkerte WW-takstolar. Ved dimensjonering må ein ta med aktuell vind-, snø- og eigenlast (Byggforsk, 2003a, 2003b, 2013), og den aktuelle leverandøren vil ta seg av dimensjoneringa i samsvar med gjeldande forskrifter.

Sjølve taket skal vere stålplater med sutak under. Mellom takplatene og sutaket vil det vere sløyfer og lekter som skal skape eit luftrom samt føre bort kondens og fukt som kan skade konstruksjon over tid.

## 4.7 Tomt og grunnarbeid

Lausmassane er morenemassar, og det vil ikkje vere trong for sprenging. I forhold til frostsikring vil det vere 50 mm tjukke XPS plater langs grunnmur, veggane på gjødselkanal, under kalvegjøme og under fôrbrett (Byggforsk, 2005, 2009). Det vil anten vere borrehull for vatn eller så blir det å kopla seg på det kommunale. Framføring av straum blir avtala med kraftlaget og om det eventuelt skal gravast ned kabel eller koplast via luftlinje. Etter utgraving vil det bli frakta inn gode drenerande massar og dreneringa rundt fjøset vil ha utløp i ein kanal

---

som går like ved fjøset. Det vil bli laga god snuplass for lastebilar utfor fasade aust. Det vil vere mogleg å køyre rundt fjøset

## 4.8 Lys

Lys er viktig for velferda til storfe, og dei skal ha tilgang på lys like lenge som det er dagslys ute (Forskrift om hold av storfe, 2004). På dagtid bør lysstyrke vere mellom 100 og 200 lux. Lysstyrke under 50 lux blir oppfatta som natt for storfe, orienteringslys med lågare styrke kan tillatast på natt (Mattilsynet, 2010).

Det er valt lys av typen «Agriled pro 32» på 250 W som er skreddarsydd til fjøs, dei skal vere beskytta mot damp, ammoniakk og støv. Fem lyskjelder vil vere plassert rundt i fjøset for å gi god lysfordeling. Lysa har også eige nattprogram som ved hjelp av elektronikk gjer at dei går over til rødt nattlys ved innstilt klokkeslett (Fjøssystemer, 2017).

## 4.9 Dyrevelferd og HMS

Fjøset er delt inn i fire bingar. Det gir ein moglegheit for å sortere og føra dyra etter hold, men ein har også moglegheit til å plassere dei som ligg lågast i rang saman for å gi dei tryggare rammer. Plassbehovet er godt ivaretatt ved at alle har eigen plass ved førbrettet og eigen liggjeplass.

Ved sjukebingen, i sør, er det lagt til rette for slaktebil å hente dyr. Same port vil og bli nytta i forbindelse ved beiteslepp. Beitene er ikkje i lang avstand frå fjøset.

Det vil vere rømmingsveg i kvar bingje. Det er ei glipe i innreiing som er tilpassa for at eit menneske kan trekka seg enkelt bort viss det oppstår ein farlege situasjon, dyra vil ikkje kunne trenge seg gjennom opninga.

Lovverket seier at driftsbygningar kor det er fleire enn 30 dyr skal ha tilfredsstillande system for varsling av brann (Forskrift om hold av storfe, 2004). Det er også lagt opp til ein effektiv evakuering ut gjennom alle portane dersom det skulle oppstå brann.

For besøkande vil det vere eigen inngang til fjøset via ei smittesluse som er ein del av kontoret. Det skal vere tydeleg skilje på rein og skitten sone, på utsida vil det vere tydeleg skrift som

seier «Inngang – Besøk». Inne vil det vere eit oppbygd hinder med synleg farge, då skal det ikkje vere tvil, her skal det byttas fottøy og eventuelt dress.

## 4.10 Plassering og estetikk

Gardseigdommen er spreidd og difor er det planlagde fjøset plassert på tilleggsjorda som er eit stykke borte frå gardstunet. Plasseringa gir kortast veg til beiteareal og utmark utan å måtte tenkje på europaveg og trafikk. Treverk som byggjemateriale og at tomte er plassert heilt inntil ein fjellvegg som og gir god skjerming frå vest, gjer at ammekufjøset ikkje blir eit dominerande eller sjenerande bygg i landskapet for naboar og turfolk.



Figur 6: Situasjonsplan som viser plassering av fjøset. Det skraverte området illustrerer det planlagte fjøset (Gårdskart (Karttjeneste), 2017).



## 4.11 Økonomi

Totalt kalkulert pris med planlegging, grunnarbeid, betong, bygg/tre, tak, IMEK med meir er kr 3,43 millionar utan m.v.a. Prisane på sjølve bygget er basert på nøkkelferdige tenester og innandørsmekaniseringa (IMEK) er vegleiane. Ein kan tenkje seg at prisane kan vere lågare.

## 4.12 Priskalkyle

Det er utarbeidd priskalkyle som inkluderer alle kostnader frå planleggingsfasen og fram til ferdig bygg klart til bruk. Kalkyla bygger på teikningsunderlag som definerer romprogram, mengder og utstyr. Landbruksrådgjevinga i Rogaland og aktuell leverandør av innandørsmekanisering (IMEK) har bidratt med einingskostnader med meir.

Tabell 4: Komprimert priskalkyle på ammekufjøs på Heimtun.

Post	Sum
Rigg og drift	kr 119 354
Grunnarbeid	kr 194 839
Betong	kr 978 943
Bygg	kr 552 382
Tak	kr 486 184
VVS og brann	kr 99 842
Elektrisk	kr 214 900
Imek	kr 461 000
Generelle kostnader	kr 119 524
Spesiell kostnader	kr 59 762
Uforutsette kost. 5%	kr 149 404
<b>Sum eksl.mva:</b>	<b>kr 3 436 133</b>
<b>Sum inkl.mva:</b>	<b>kr 4 295 167</b>
<b>Kost.pr. liggjebås eksl.mva:</b>	<b>kr 106 993</b>
<b>Kost.pr. m2 utan m.v.a</b>	<b>kr 5 639</b>

Sjå vedlegg 3 for fullstendig priskalkyle.

## 5. Diskusjon

Det endelege forslaget til ammekufjøs på Heimtun er ein uisolert bygning med naturleg ventilasjon, to liggjebåsrekkjer og kalvegjeme til alle bingane, spaltegolv og kanalar med omrøring av gjødsla. Vidare er det lagt til grunn-, utføring av grovfôr med minilastar og manuell tildeling av kraftfôr. Sjølve bygget er i tre over ringmur i betong med bindingsverk og prefabrikkerte takstolar også av tre.

Fjøset tilfredstillar dyras behov på ein god måte. Liggjebåsar med god utforming sørger for at dyra kan liggje lenge og behageleg samt at gangareala har «rundgang» utan blindvegar som kan føra til ubehag for dyra (Næss, 2009). Måla som er brukt tilfredsstillar krava i forskrift om hold av storfe (Forskrift om hold av storfe, 2004), og ligger på linje med vanlege anbefalingar (Ruud et al., 2015).

Ved føring blir det ikkje kamp om plassane, då alle har eigen plass ved fôrbrettet. Dette er som anbefalt (Huzzey, DeVries, Valois & von Keyserlingk, 2006; Ruud et al., 2015).

Minilastaren skal brukast til å køyre inn rundballar på fôrbrettet. Denne krev noko meir breidde på fôrbrettet og utløyser på denne måten et ekstra forbruk av plass samanlikna med dei aller mest plasseffektive løysingane. Til gjengjeld er forhåpentlegvis fleksibiliteten større.

Det er fire bingar i fjøset, tre stk. med plass til 8 kyr og ein med plass til 7 kyr. Då har ein moglegheit for å sortere dyra etter til dømes hold, sosial status, alder eller andre ønska kriteria. Ved å dele inn i grupper har ein og lettare for å ha tilsyn med dyra, setje saman dyreflokkar som trivest saman og bryte ned uheldig rangordning, og legg til rette for at alle dyra får tilgang til fôrbrettet og ein har betre kontroll på føring etter behov samt eit betre miljø i fjøset. Fangfrontar ved fôrbrettet gjer og at røktar kan gjere nødvendige behandlingar på ein sikker og god måte. Ved flytting av dyr er det lagt godt til rette med grinder for at ein person skal kunne gjere jobben sjølv på ein trygg måte og utan at dyra vert urolege.

Totalt er det 49,3 m<sup>2</sup> med kalvegjemme fordelt på fire bingar og det er ulike storleikar på gjema. Med 30 kalvar vil det vere ca. 1,6 m<sup>2</sup> tilgjengeleg per kalv. Det er godt innfor minimumskravet som er 0,7 m<sup>2</sup> (Forskrift om hold av storfe, 2004). Ein kunne redusert breidda på kalvegjemme for å spart noko byggekostnad, men med moglegheit for å nytte minilastar ved reingjering, slepp ein unødig helseslitasje som følgje av manuelt arbeid. Det er også viktig at kalvane får godt med plass til å fremje trivnad og god helse (Bøe & Færevik, 2003).

---

Storfe er eit robust dyreslag som ikkje har noko problem med kulde så lenge dei har tilgang på fôr til å produsere varme, men trekk og store endringar i inneklima er ikkje gunstig (Ruud et al., 2015 s, 79). Det er ut frå klimatiske tilhøve, milde vintrar og at bygget er plassert i terrenget der det er godt skjerma frå vind, og at dyra stort sett er på beite dei varme sommarsdagane valt uisolert fjøs med naturleg ventilasjon. Inneklimaet vil nok variere meir enn i eit fjøs med styrt-, eller mekanisk ventilasjon, men ein slepp ikkje å engsta seg ved eventuelle straumbrot.

Gjødselhandteringa er eit driftssikkert system med lite manuelt arbeid utanom skraping av liggjebåsar og maskinell skraping av spaltegolv med minilastar dersom det skulle vere aktuelt. Slik regelverket er i dag må ein tømme kanalen om lag kvar månad med transport til eksisterande gjødsellager. Det er ikkje ei optimal løysing over tid, men eit alternativ for å halde byggekostnadane nede.

Økonomi blir vurdert utifrå byggekostnad ved bygging. Innovasjon Norge i Rogaland godkjenn maks 100 000 kr pr. bås plass som ei øvre kostnadsramme for å kunne gje tilskot, maks 10% i tilskot av godkjent kostnadsgrunnlag (Olsen & Pedersen, 2017). Liggjebåsanane i dette prosjektet har ein kostnad på ca. 107 000 kr, og det er for høgt i forhold til det som Innovasjon Norge vil kunne godkjenne. Det er fleire faktorar som spelar inn, og kanskje er det valet av system for gjødselhandtering som har størst verknad. «Prosjekt Billige Bygg #T4B» har eit døme kor dei samanliknar eit fjøs som har betongspalter og kanalomrøring med eit fjøs som har tett golv med gjødselskraper, og dei finn der at skilnaden var over 700 000 kr høgare på fjøset med kanalomrøring (Olsen & Pedersen, 2017). Kanalomrøring er eit driftssikkert system, men kostnad i form av grunnarbeid, betongarbeid, og sirkulasjonspropell pluss eventuelt eige lager gjer det kostbart.

Prisen på fjøset vart noko høg, men det er fullt mogleg å sjå på andre og kanskje billigare løysingar. Det bør også lagast fleire alternative driftsplanar for å vurdere lønsemda i prosjektet. Då kan det vere naturleg å vurdere ulike besetningsstorleikar. Ressursgrunnlaget ikkje berre på Heimtun, men også i nabolaget bør vurderast nøye.

Det har vore diskutert om ein skal fjerne kravet om gasstett forbindelse mellom husdyrrom og lager, og mattilsynet har nå sendt ut forslag om å oppheva forbodet open forbindelse i storfefjøs på høyring (Mattilsynet, 2017). Blir forslaget vedtatt kan det vere aktuelt å sjå på alternativ som til dømes spaltegolv og full kjellar under fjøset.

Driftsgranskingar og statistikk viser at det er snevre økonomisk rammer i ammeku – produksjon, men det må og nemnast at det til dels store ulikheiter i næringa og det viser at det bør vera rom for optimisme i næringa (Bondevennen, 2016). Sjølv om det er politisk vilje til å satse på meir eigen kjøttproduksjon i landet (Fylkesmannen i Rogaland, 2016; Landbruks- og matdepartementet, 2016), er det viktig at den einskilde bonde har god økonomistyring og særleg god kontroll på kostnadane i ein byggeprosess. Det å finna fram til gode og kostnadseffektive løysingar godt tilpassa dei lokale tilhøva og samstundes varetar god dyrevelferd er avgjerande for å lukkast i produksjonen. I kalkylen som er utarbeida er det ikkje tatt med nokon eigeninnsats, og prisane er sett opp som nøkkelferdige summar. Det er mange faktorar påverkar grad av eigeninnsats, til dømes eigen erfaring og fagkunnskap, mindre tid til andre produksjonar, eller løna arbeid utanom bruket. Ansvarstilhøve og kostnadsstyring i sjølve byggeperioden og kortast mogleg frå start byggeperiode fram mot oppstart av produksjon er andre moment for å velje profesjonelle entreprenørar og leverandørar.

Oppgåva er ein fin plattform for vegen vidare mot nytt fjøs på garden Heimtun. Kostnaden ved det prosjekterte bygget er høg, og det må jobbast meir med løysingar som kan få ned prisen. Det må og gjennomførast ei detaljert vurdering av besetningas optimale storleik, kva som skal leggjast til grunn for nybygget. Neste steg kan vere å utarbeida ein driftsplan som vil vere med på å gi betre svar ved eit eventuelt nybygg.

Med utgangspunkt i valt problemstilling tykkjer eg at det har blitt prosjektert eit lettdrive fjøs som ivareteke god dyrevelferd og moglegheiter for å bidra til målet mot auka produksjon av storfekjøtt på norske beiteressursar.

## Litteraturliste

- Bondevennen. (2016). *Økonomi ved oppstart av ammeku-produksjon*. Hentet fra <http://www.bondevennen.no/fagartiklar/okonomi-oppstart-ammeku-produksjon/>
- Byggforsk. (1990). 532.252 *Bindingsverk av tre i bygninger med stor vegg høyde*. Hentet fra [https://www.byggforsk.no/dokument/359/bindingsverk\\_av\\_tre\\_i\\_bygninger\\_med\\_stor\\_vegghoyde](https://www.byggforsk.no/dokument/359/bindingsverk_av_tre_i_bygninger_med_stor_vegghoyde)
- Byggforsk. (2003a). 471.041 *Snølast på tak. Dimensjonerende laster*. Hentet fra [https://www.byggforsk.no/dokument/216/snoelast\\_paa\\_tak\\_dimensjonerende\\_laster](https://www.byggforsk.no/dokument/216/snoelast_paa_tak_dimensjonerende_laster)
- Byggforsk. (2003b). 471.043 *Vindlaster på bygninger*. Hentet fra [https://www.byggforsk.no/dokument/3118/vindlaster\\_paa\\_bygninger](https://www.byggforsk.no/dokument/3118/vindlaster_paa_bygninger)
- Byggforsk. (2005). 521.112 - *Golv på grunnen med ringmur. Varmeisolering, frostsikring og beregning av varmetap*. Hentet fra [https://www.byggforsk.no/dokument/1541/golv\\_paa\\_grunnen\\_med\\_ringmur\\_varmeisolering\\_frostsikring\\_og\\_beregning\\_av\\_varmetap#fig22b](https://www.byggforsk.no/dokument/1541/golv_paa_grunnen_med_ringmur_varmeisolering_frostsikring_og_beregning_av_varmetap#fig22b)
- Byggforsk. (2009). 451.021 *Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring*. Hentet fra <https://www.byggforsk.no/dokument/204>
- Byggforsk. (2013). 471.031 *Egenlaster for bygningsmaterialer, byggevarer og bygningsdeler*. Hentet fra [https://www.byggforsk.no/dokument/215/egenlaster\\_for\\_bygningsmaterialer\\_byggevarer\\_og\\_bygningsdeler](https://www.byggforsk.no/dokument/215/egenlaster_for_bygningsmaterialer_byggevarer_og_bygningsdeler)
- Bøe, K. E. & Færevik, G. (2003). Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3), 175-190. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00217-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00217-4)
- . *Dyrevelferdsloven, LOV-2009-06-19-97*. (2015). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-97>
- Fjøsssystemer. (2017). *Agrilight*. Hentet fra <https://www.fjosssystemer.no/storfe/agrilight-belysning>
- Forskrift om hold av storfe. (2004). *Forskrift om hold av storfe (2004-04-22)*. Oslo: Avd. for matpolitikk Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-04-22-665>.
- Forskrift om husdyrgjødsel. (2002). *Forskrift om husdyrgjødsel (2002-02-11)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2002-02-11-337>
- Fylkesmannen i Rogaland. (2016). *Vi skal produsere meir storfekjøtt i Rogaland*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/Rogaland/Landbruk-og-mat/Husdyr/Vi-skal-produsere-meir-storfekjot-i-Rogaland/>
- Gårdskart (Karttjeneste). (2017). *Landbrukseiendom 1160 - 156/1 [Markslag (AR5) 13 klasser]*. Gårdskart. Hentet 01.03 2017 fra <http://gardskart.skogoglandskap.no/map.html?komm=1160&gnr=156&bnr=1&fnr=0>
- Huzzey, J. M., DeVries, T. J., Valois, P. & von Keyserlingk, M. A. G. (2006). Stocking Density and Feed Barrier Design Affect the Feeding and Social Behavior of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 126-133. doi: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72075-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72075-6)
- Landbruks- og matdepartementet. (2016). *Meld. St. 11 (2016-2017)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-11-20162017/id2523121/sec1>.
- Mattilsynet. (2010). *Veileder til Forskrift om hold av storfe*. Hentet 01.03 2017 fra [https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/gjeldende\\_regelverk/veiledere/veileder\\_til\\_forskrift\\_om\\_hold\\_av\\_storfe.1853/binary/Veileder%20til%20forskrift%20om%20hold%20av%20storfe](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_til_forskrift_om_hold_av_storfe.1853/binary/Veileder%20til%20forskrift%20om%20hold%20av%20storfe)

- 
- Mattilsynet. (2017). *Forslag om å oppheve forbudet mot åpen forbindelse i storfeffjøs*. Hentet 06.02 2017 fra [https://www.mattilsynet.no/dyr\\_og\\_dyrehold/produksjonsdyr/storfe/forslag\\_om\\_aa\\_oppheve\\_forbudet\\_mot\\_aapen\\_forbindelse\\_i\\_storfeffjos.25351](https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/produksjonsdyr/storfe/forslag_om_aa_oppheve_forbudet_mot_aapen_forbindelse_i_storfeffjos.25351)
- Olsen, K. & Pedersen, H. (2017). *Prosjekt Billige Bygg #T4B*. Upublisert power point. . *Plan- og bygningsloven, LOV-1985-06-14-77*. (2010). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NLO/lov/1985-06-14-77>.
- Poulsen, H. & Pedersen, S. (2014). *Klimateknik - Ventilation, isolering og opvarming* (4 utg. utg.). Århus: Landbruksforlaget.
- Ruud, L. E. (2016a). *Ventilasjon 1*. Hentet fra [https://fronter.com/hihm/links/files.phtml/1472363495\\$476799103\\$/Innhold+\\_prcent\\_28skjult\\_prcent\\_29/Fagstoff/Forelesninger/Ventilasjon1.pdf](https://fronter.com/hihm/links/files.phtml/1472363495$476799103$/Innhold+_prcent_28skjult_prcent_29/Fagstoff/Forelesninger/Ventilasjon1.pdf)
- Ruud, L. E. (2016b). *Ventilasjon 2*. Hentet fra [https://fronter.com/hihm/links/files.phtml/1472363495\\$476799103\\$/Innhold+\\_prcent\\_28skjult\\_prcent\\_29/Fagstoff/Forelesninger/Ventilasjon2.pdf](https://fronter.com/hihm/links/files.phtml/1472363495$476799103$/Innhold+_prcent_28skjult_prcent_29/Fagstoff/Forelesninger/Ventilasjon2.pdf)
- Ruud, L. E., Stokke, T., Bøe, K. E., Tilmann, H. & Skjølberg, P. O. (2015). *Hus for storfe - Norske anbefalinger 2015* (4 utg. utg.). Hamar: Tine Rådgiving
- Helsetjenesten for Storfe
- Statistisk Sentralbyrå. (2016). *Husdyrhald, 1. Januar 2016, førebels tal*. Hentet fra <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/jordhus>
- Team Storfe. (2013). *En sikker vei til oppstart ammeku*. Oslo: Nortura SA.
- Totalmarked egg og kjøtt. (2017). *Prognosen 2017*. Hentet 18.03 2017 fra <http://totalmarked.nortura.no/prognose/category13590.html>
- TYR. (2017). *Storfekjøttproduksjon*. Hentet fra <http://www.tyr.no/storfekjott-produksjon/oppstart/>
- Vik, S. G. (2013). *Et optimalisert husdyrbygg for melkeproduksjon, med spesielt hensyn på mekanisering og logistikk under norske forhold*. Masteroppgave. NMBU, Ås. Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/189129/Masteroppgave%202013.pdf?sequence=1>

---

## 6. Vedlegg

Vedlegg 1 – Berekning av gjødselmengde

Vedlegg 2 – Ventilasjon

Vedlegg 3 – Priskalkyle

Vedlegg 4 – Planløsning, 1:100

Vedlegg 5 – Planløsning 3D (A)

Vedlegg 6 – Planløsning 3D (B)

Vedlegg 7 – Kanalomrøring, 1:100

Vedlegg 8 – Snitt, 1:50

Vedlegg 9 – Fasade Nord og Sør, 1:100

Vedlegg 10 – Fasade Aust

Vedlegg 11 – Fasade Vest

Vedlegg 12 – Situasjonsplan, 1:2000



# VEDLEGG-1.

## Lagerbehov for husdyrgjødsel

Navn: Daniel Andreas Breivik  
 Adresse: Svinakleivvegen 9  
 Postnr/sted: 5574 Skjold



1. Fyll ut hvite felter for antall dyr pr. dyreslag
2. Fyll ut hvite felter for eksisterende og planlagt gjødsellager
3. Antall måneder lagerkapasitet for bruket går fram nederst i regnearket

Minstekravet er lager for gjødselproduksjon i 8 måneder.

Dyreslag	Dyretall	Gjødsel	Total gjødselmengde (m <sup>3</sup> )		
		m <sup>3</sup> /dyr/mnd	8 mnd	10 mnd	12 mnd
Melkeku, 9000 kg mjølk		2,3	0	0	0
Ku, liten rase, 6000 kg mjølk		1,8	0	0	0
Ammeku	30	1,2	288	360	432
Ungdyr	30	0,8	192	240	288
V.f. sau/geit		0,15	0	0	0
Purker		0,4	0	0	0
Slaktegris, tørrfôr (pr gris)		0,6	0	0	0
Slaktegris, våtfôr (pr gris)		0,8	0	0	0
Høner		0,0025	0	0	0
		Sum	480	600	720
		+ 10 % spillvatn, strø, o.l.	48	60	72
		Sum	528	660	792

## Lagerkapasitet for husdyrgjødsel

NB! Når du legger inn effektiv høyde er det viktig å ta med årsnedbør i beregningen.

Eks: 1000mm nedbør reduserer effektiv høyde med 1m.

Eksisterende lager	Lengde m	Bredde m	Høyde m	Effektiv høyde (h-0,5-1,0m)	Kapasitet m <sup>3</sup>
Nr. 1	15	10	3,5	3,5	525
Nr. 2					0
Rund kum 1	5	<--diameter		3	59
Rund kum 2		<--diameter			0
Sum					584
Nytt lager					
Nr. 1	96,6	2,3	1,2	1,2	267
Nr. 2	32,2	3	1,2	1,2	116
Rund kum 3		<--diameter			0
Rund kum 4		<--diameter			0
Samlet lagerkapasitet					966

Bruket har

**14,6 måneder lagerkapasitet etter planlagt dyretall.**



## VEDLEGG 2: Ventilasjonsberekning

Vekt, kg per dyr	VPE per dyr	Antall	VPE gruppe	VPE totalt i fjøset:
Kalv, 0-6 mnd, 100 kg	0,23	30	6,9	<b><u>39,3</u></b>
Ammeku, 600 kg	1,08	30	32,4	

<b>Farmflex grøn (vindbremseduk)</b>	
Pereforeringsgrad	0,19
Areal auke	4,24

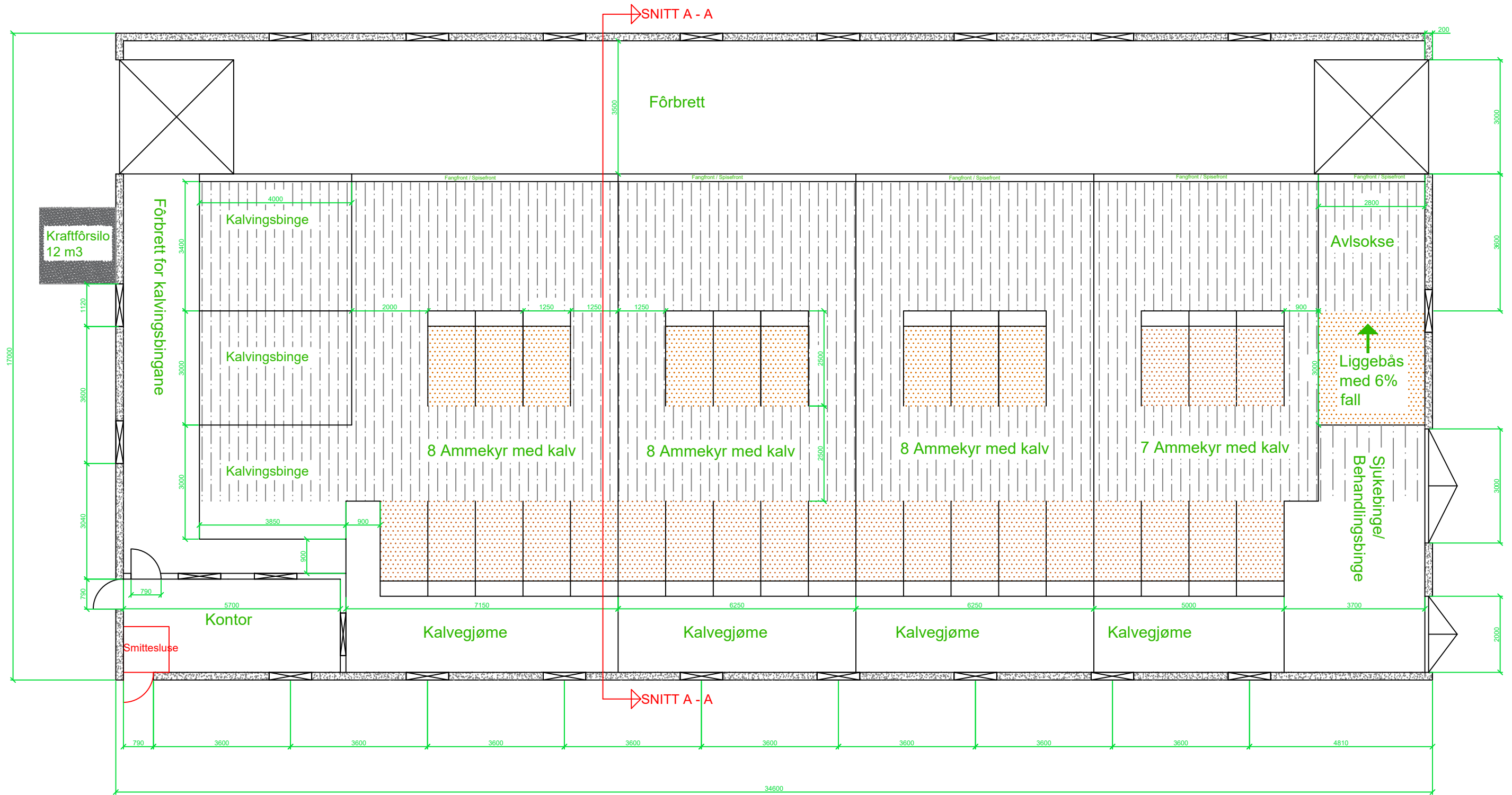
<b>Forutsetningar</b>	<b>Mål</b>	<b>Eining</b>
Drivhøgde: 4 m	0,188	m <sup>2</sup> per VPE
Total fjøslengd	34,6	m
Vegg i nord til start vindbremseduk	7	m
Vegg i sør til start vindbremseduk	4,4	m
Nødvendig opningsareal VPE	7,39	m <sup>2</sup>
<b>Opningsareal i vegg (per side)</b>	<b><u>31,33</u></b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Opningsareal i møne (areal vegg x2)</b>	<b><u>62,65</u></b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Kva</b>	<b>Mål</b>	<b>Eining</b>
<b>Høgd på utslepp i møne</b>	<b><u>0,32</u></b>	<b>m</b>
<b>Vindbremseduk: lengde</b>	<b><u>23,20</u></b>	<b>m</b>
<b>Vindbremseduk: høgde</b>	<b><u>1,35</u></b>	<b>m</b>

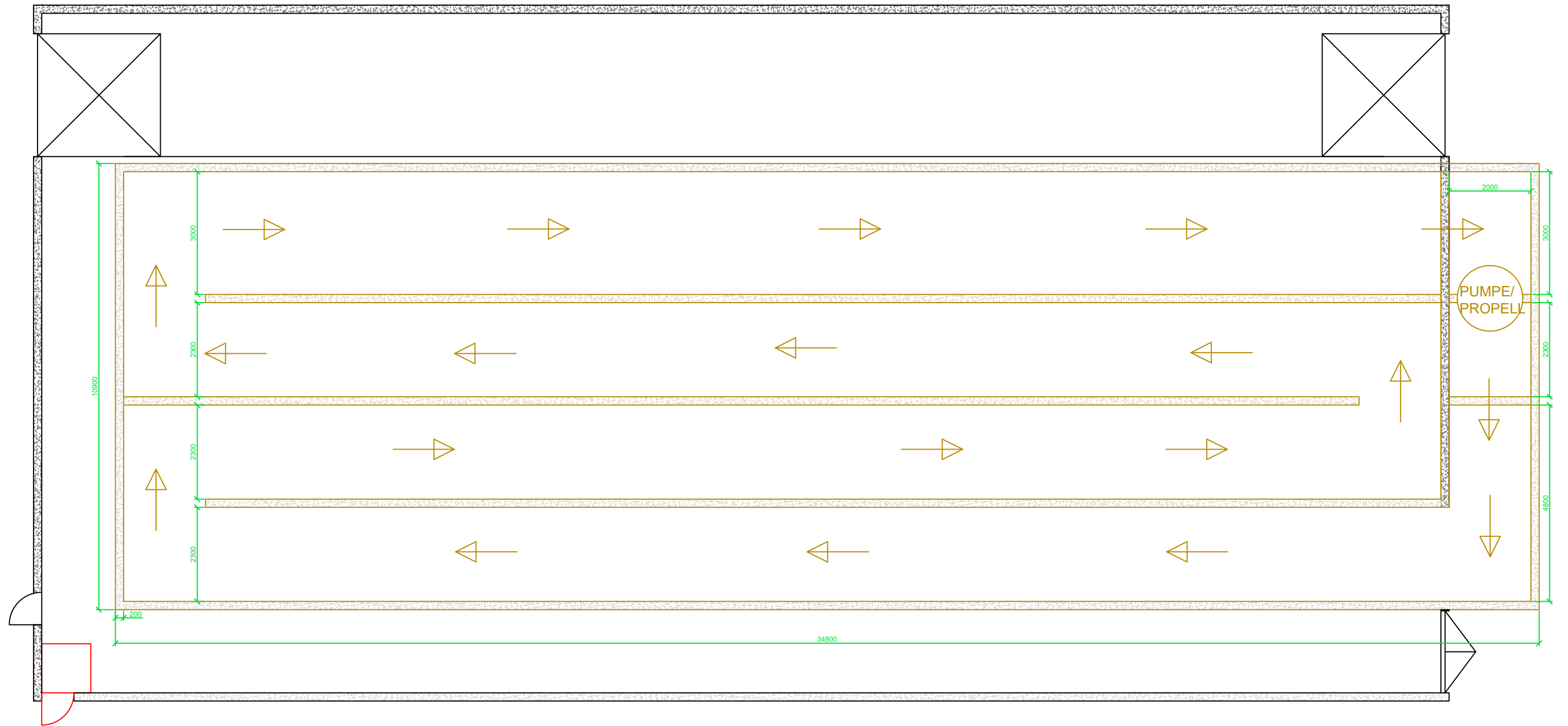
### VEDLEGG 3: Priskalkyle

Post	Dimensjon	Antall	Eining	Pris/Eining	Kostnad
<b>Rigg og drift</b>					
(sats i % av huskostnad utan IMEK)		5 %			kr 119 354
<b>Grunnarbeid</b>					
Utgraving, matjord		1100 m3		kr 19	kr 20 900
Utgraving, lausmassar		1500 m3		kr 53	kr 79 500
Gjennfylling m/ tilkjorte massar		180 m3		kr 209	kr 37 620
Drenering m/ overdekking		104 m		kr 536	kr 55 744
Inspeksjonskum for drenering	Røyr dim: 300 mm	1 stk		kr 1 075	kr 1 075
<b>Sum Grunnarbeid</b>					<b>kr 194 839</b>
<b>Betong</b>					
Betongvegg, uisolert fasthetsk. B35		208 m2		kr 1 752	kr 364 416
Isolasjon lekter og sement		185,5 m2		kr 631	kr 117 051
Isolasjon for golv på grunn	T= 50 XPS 28kg/m3	70 m2		kr 235	kr 16 450
Golv på grunn, uisolert	T= 100, B25	506 m2		kr 217	kr 109 802
Golv på grunn, uisolert	T= 150, B25	115 m2		kr 319	kr 36 685
Betongdekke, uisolert, 1-sidig fall	T= 200, B35	111 m2		kr 1 314	kr 145 854
Betongbehandling, avtrekking og brettsekuring		115 m2		kr 92	kr 10 580
Impregnering av betong		115 m2		kr 27	kr 3 105
Spalter		224,6 m2			kr 175 000
<b>Sum betongarbeid</b>					<b>kr 978 943</b>
<b>Bygg</b>					
Bindingsverk, uisolert, med kledning		372 m2		kr 700	kr 260 400
Bindingsverk, isolert, kledning begge sider (Kontor)		21 m2		kr 1 045	kr 21 945
Dekke, tre, isolert		15 m2		kr 1 078	kr 16 170
Vinduer, PVC, 2 lags m/opning	1100 x 800	16,7 m2		kr 6 446	kr 107 648
Vinduer, PVC, fast og 2 lag glas	1130 x 940	3 m2		kr 3 930	kr 11 790
Dører, uisolert	990 x 2090	3,8 m2		kr 3 256	kr 12 373
Dører, 1 - fløyet, isolert	900 x 2100	1,9 m2		kr 4 434	kr 8 425
Vindbremseduk	1,35 x 23,2 m x 2 stk	62,6 m2		kr 75	kr 4 695
Leddportar		36 m2		kr 3 026	kr 108 936
<b>Sum Bygg</b>					<b>kr 552 382</b>
<b>Tak</b>					
Takstolar, normal last, rett undergurt	L=17m , Klimakl.1	588 m2		kr 400	kr 235 200
Takplater, metallpl. Fuktabsorberande		700 m2		kr 246	kr 172 200
Takrenner m/ beslag og festemidler		72 m		kr 388	kr 27 936
Taknedløp		16 m		kr 303	kr 4 848
KIP		23 m		kr 2 000	kr 46 000
<b>Sum tak</b>					<b>kr 486 184</b>
<b>VVS og brann</b>					
Vatn, røyropplegg i birom	Pr. m2 nettoareal	3 m2		kr 1 019	kr 3 057
Vatn, røyropplegg i husdyrrom	Pr. m2 nettoareal	250 m2		kr 173	kr 43 250
Sluk i golv	200 mm x 200 mm	1 stk.		kr 3 448	kr 3 448
Tappepunkt kaldt vatn		2 stk.		kr 218	kr 436
Tappepunkt kaldt/varmt vatn		1 stk.		kr 1 069	kr 1 069
Servant, komplett		1 stk.		kr 4 183	kr 4 183
Varmtvassberedar	100 liter	1 stk.		kr 7 834	kr 7 834
Brannslukning, pulverapparat	6 kg	1 stk.		kr 1 565	kr 1 565
<b>Drikkekar for ku og ungdyr:</b>					
RF drikkekar for ku, 1/2" tilkobling topp og botn		9 stk.			
Rustfri 1/2" røyr for sirkulasjon		9 stk.			
Suevia drikkekarfeste for oktagon stolpe Ø102mm		9 stk.			
Beskyttelsesbøyle for D.kar på stolpe		9 stk.			
Jyden støvelvaskar plast beskyttelse med spyleslange		1 stk.			
Sirkulasjonsanlegg Suevia		1 stk.			
<b>Sum drikkekar for ku og ungdyr</b>					<b>kr 35 000</b>
<b>Sum VVS og brann</b>					<b>kr 99 842</b>
<b>Elektrisk</b>					
Inntak komplett		1 RS		kr 54 500	kr 54 500
Arealpris husdyrrom		200 m2		kr 277,00	kr 55 400
Brannvarslingsanlegg		1 RS		kr 30 000	kr 30 000
Agriled pro 32 250W LED		5 stk.			
Installasjonsbrakett 1010mm Agriled pro		5 stk.			
Styreskap; Agribox pro for Agriled pro (med lyssensor)		1 stk.			
<b>Sum Agriled pro med tilbehør</b>					<b>kr 75 000</b>
<b>Sum elektrisk</b>					<b>kr 214 900</b>
<b>Innendørsmekanisering</b>					
<b>Fangfrontar:</b>					

Safety IV Fanggitter 3 plassar 2 m	1 stk.		
Safety IV Fanggitter 4 plassar 3 m	7 stk.		
Safety IV Fanggitter 5 plassar 3,4 m	1 stk.		
Safety IV Fanggitter 6 plassar 4 m	2 stk.		
<b>Port &amp; Skiljegitter:</b>			
EX 5 port 5 røyrs H 1,15 m L 1/2	3 stk.		
EX 5 port 5 røyrs H 1,15 m L 2/3	4 stk.		
EX 5 Skillegitter 5 røyrs H 1,15 m L 1/2	4 stk.		
EX 5 Skillegitter 5 røyrs H 1,15 m L 2/3	9 stk.		
EX 5 Skillegitter 5 røyrs H 1,15 m L 4/5	7 stk.		
EX 5 utsparing for drikkekar	6 stk.		
EX 5 endestykkje kalvegjenomgang	2 stk.		
<b>Femrørs lett port og skillegitter</b>			
5 røyrs port, justerbar, 60 - 100 cm	3 stk.		
5 røyrs port, justerbar, 160 - 300 cm	5 stk.		
<b>Stolpar, beslag og tilbehør:</b>			
Glatt oktogonal l = 213 Ø102	30 stk.		
Glatt oktogonal l = 213 Ø102 med fotplate	10 stk.		
<b>Tilbehør stolpar og festebeslag</b>			
Spennebeslag oktogonal eit øyre	40 stk.		
Spennebeslag oktogonal to øyrer	20 stk.		
Veggfeste standard enkelt for skruing leveres i par	8 stk.		
Bøssing stolpe 102 mm med 1 låseøyre for bua port	14 stk.		
<b>Liggjebåsar:</b>			
Kondor liggjeb.bøyle for skruing 2,05m tot.Ø60,3mm	31 stk.		
Kryssklammer nakkerøyr 60/49 mm	62 stk.		
Nakkerøyr 1 1/2" / 49 mm x 6000 mm	13 stk.		
Skøytemuffe nakkerøyr Ø49 mm	6 stk.		
Veggfeste for nakkerøyr	20 stk.		
<b>Sum Innreiing frå Jourdain</b>	308 stk.		<b>kr 248 000</b>
Liggjebåsmatter	80 m2		kr 45 000
Kraftførsilo med 15 m skruer	12 m3		kr 70 000
Kanalomrørar	1 stk.		kr 98 000
<b>Sum kostnadsoverslag</b>			<b>kr 2 988 089</b>
Generelle kostnader (konsulent, forsikring etc)	4 %		kr 119 524
Spesielle kostnader (finansieringskostnader)	2 %		kr 59 762
Uforusette kostnader	5 %		kr 149 404
<b>Sum eksklusive m.v.a</b>			<b>kr 3 316 779</b>
<b>Sum inklusive m.v.a</b>			<b>kr 4 295 167</b>
<b>Kostnad pr. liggjebås utan m.v.a</b>	31 stk.		<b>kr 106 993</b>
<b>Kostnad pr. m2 utan m.v.a</b>	L= 34,6 m x B= 17 m	588,2 m2	<b>kr 5 639</b>



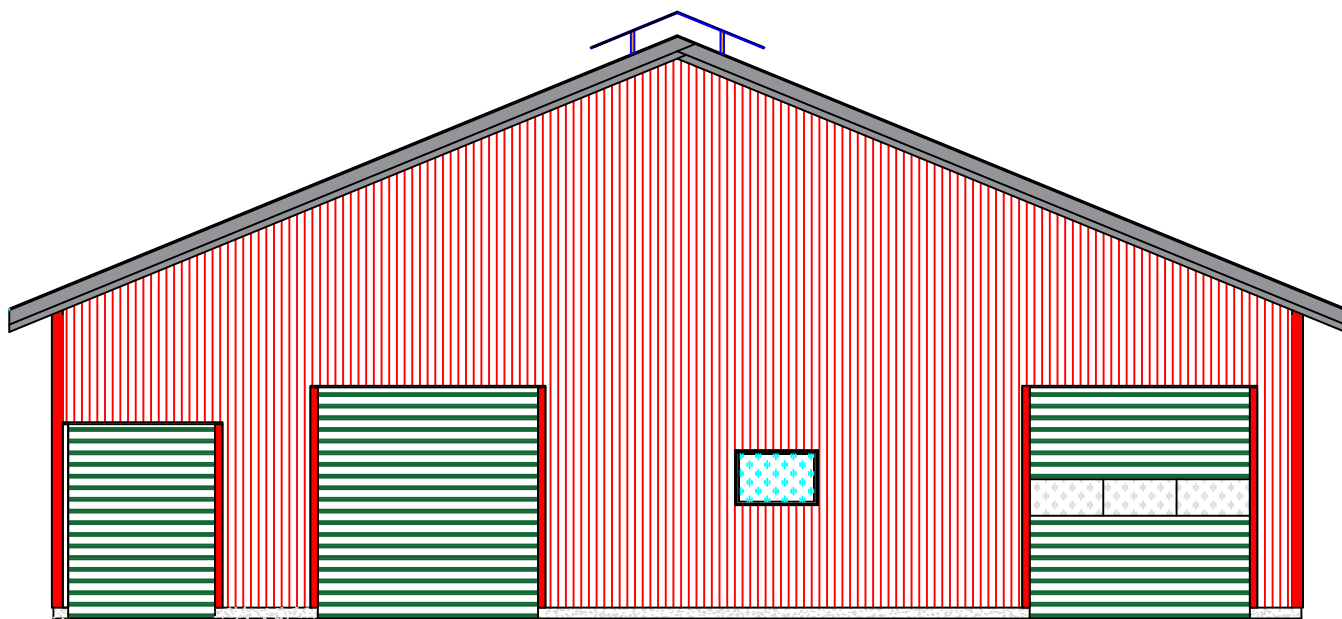
Dato	11.03.2017	Skala	1:100
Planteikning		Teikna av:	Daniel Andreas Breivik
Prosjekt navn: Ammekufjøs på Heimtun			



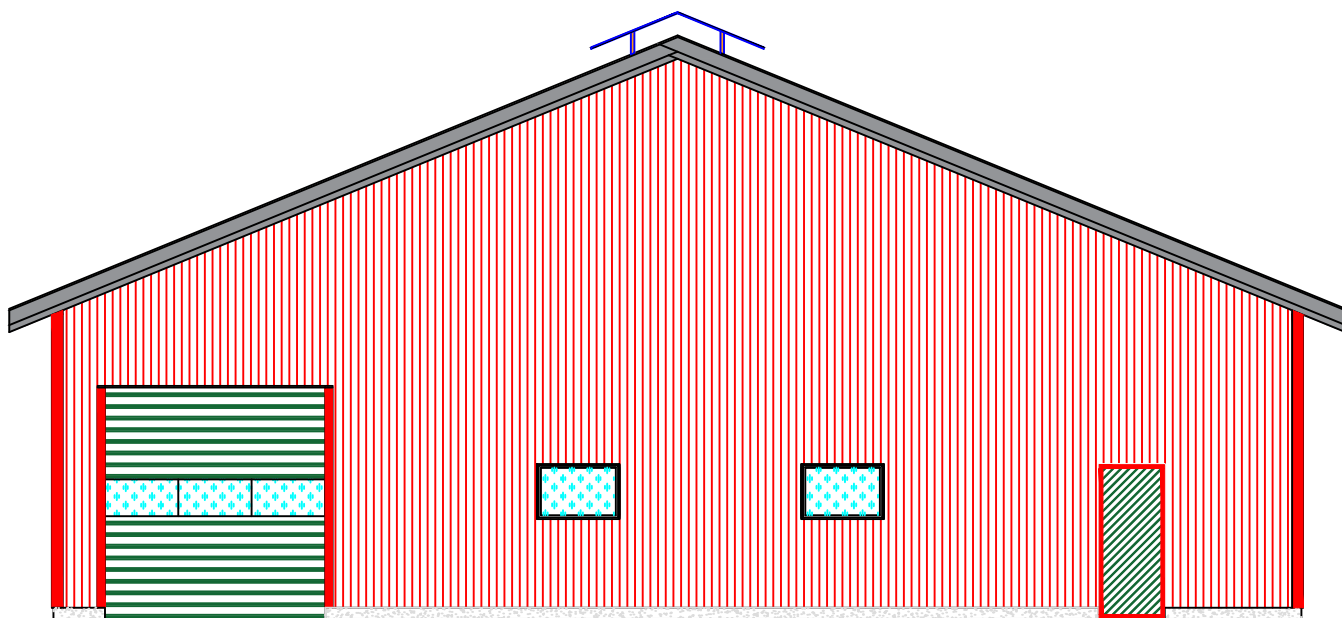
Dato	11.03.2017	Skala	1:100
Planteikning-Kanalomrøring		Teikna av:	Daniel Andreas Breivik
Prosjekt navn:	Ammekufjøs på Heimtun		





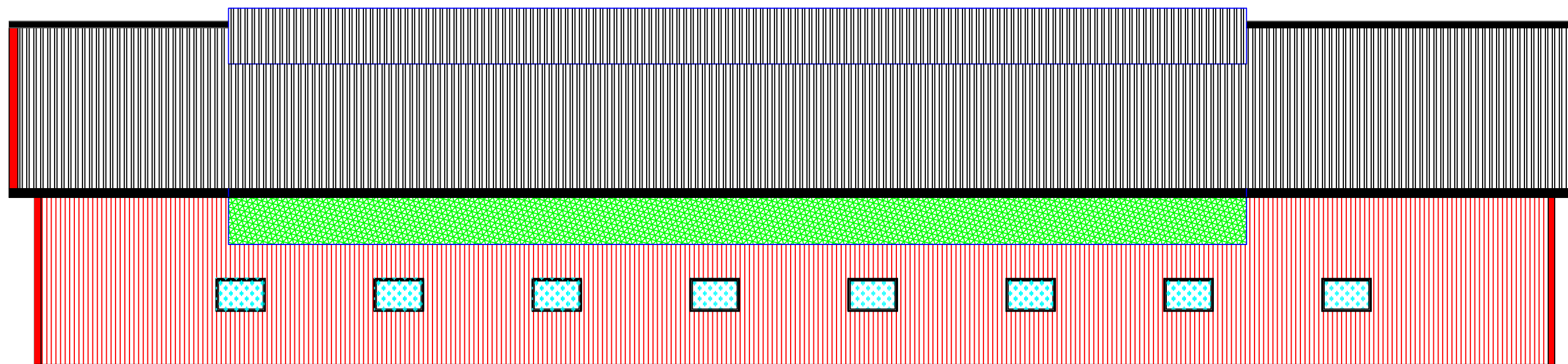


FASADE SØR



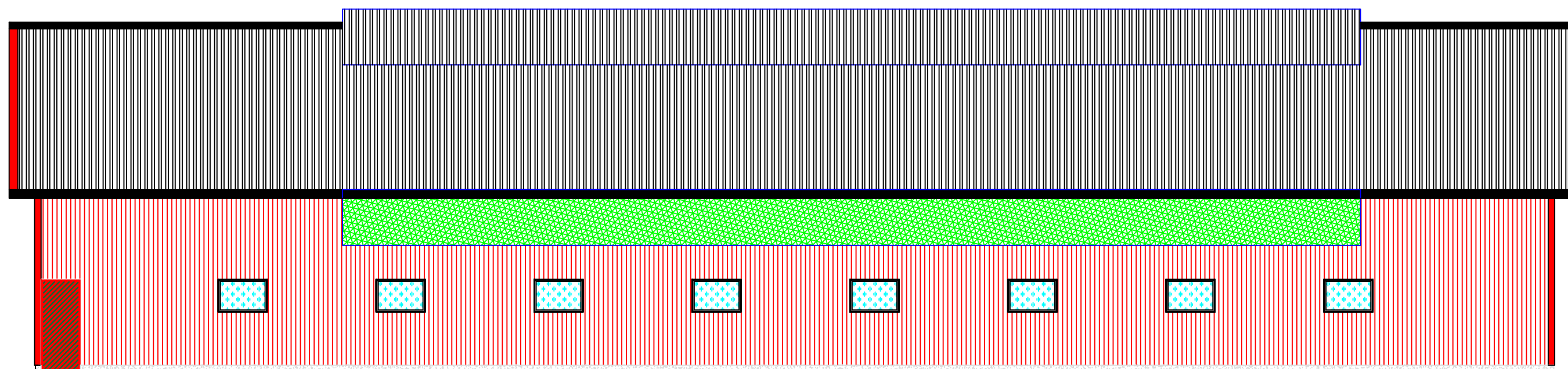
FASADE NØRD

Dato	11.03.2017	Skala	1:100
Fasader: Nord og Sør		Teikna av:	Daniel Andreas Breivik
Prosjekt navn:	Ammekufjøs på Heimtun		



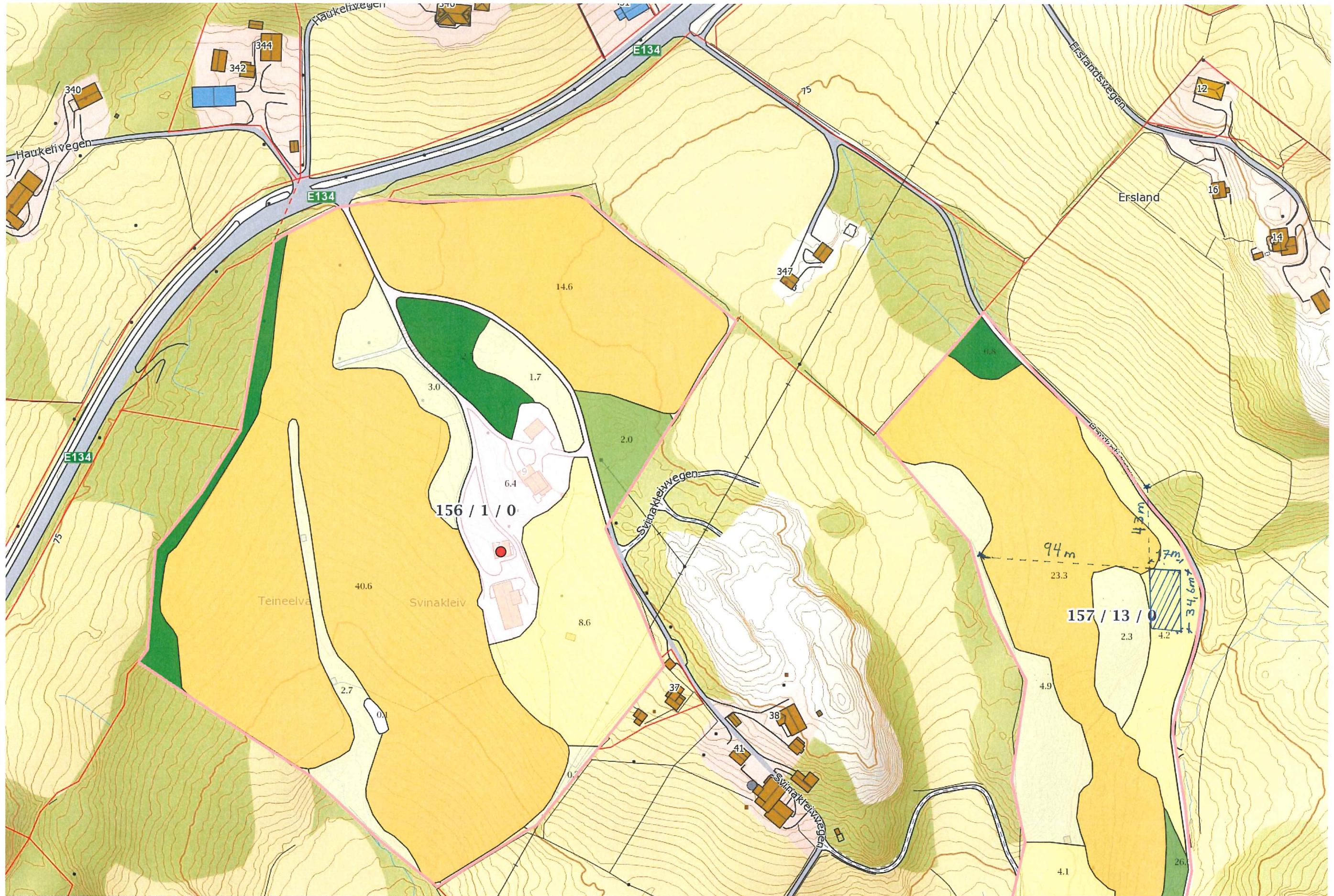
Dato	11.03.2017	Skala	1:100
	Fasade Aust	Teikna av:	Daniel Andreas Breivik
Prosjekt navn: Ammekufjøs på Heimtun			





Dato	11.03.2017	Skala	1:100
	Fasade Vest	Teikna av:	Daniel Andreas Breivik
Prosjekt navn: Ammekufjøs på Heimtun			





Målestokk 1:2000 ved A3 liggende utskrift

