



# Sænk prisen på nye kostalde

FarmTest Kvæg nr. 95

Juni 2013





## Støttet af Fødevareministeriet og EU



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

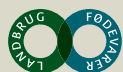
# Sænk prisen på nye kostalde

## FarmTest Kvæg nr. 95

Juni 2013

Forfatter Rasmus Kjelsmark Nielsen og Peter S. Kristiansen, Byggeri og Teknik I/S  
Review Inger Dalgaard, Videncentret for Landbrug, Kvæg  
Layout Inger Camilla Fabricius, Videncentret for Landbrug, Kvæg  
Foto Peter S. Kristiansen, Rasmus Kjelsmark Nielsen  
Tegninger Rasmus Kjelsmark Nielsen, Byggeri og Teknik I/S  
Korrektur Marlene Balle Andersen, Videncentret for Landbrug, Kvæg  
Webudgave Merete Martin Jensen, internetsekretær, Videncentret for Landbrug, Kvæg  
Udgiver Videncentret for Landbrug, Kvæg  
Oplag 60 stk.

ISSN 1601-6785



**VIDENCENTRET FOR LANDBRUG**  
Kvæg

**DLBR**®

T 8740 5000 | [farmtest@vfl.dk](mailto:farmtest@vfl.dk) | [www.farmtest.dk](http://www.farmtest.dk)

# Indhold

1. Sammendrag og konklusion .....	5
2. Baggrund for byggeprisanalyse .....	7
2.1 Udsagn fra entreprenører .....	7
2.2 Begrundelse for indretning af staldeksemplerne .....	10
2.2.1 Størrelse .....	10
2.2.2 Serviceafdeling .....	10
2.2.3 Malkestald .....	10
2.2.4 Indretning - lige linjer .....	10
2.2.5 Bedst udnyttelse af pladsen .....	11
2.2.6 Konstruktion .....	11
2.2.7 Sengetype .....	12
2.2.8 Foderbord .....	12
2.2.9 Foderkummer .....	13
2.2.10 Drivgange .....	13
3. Intro til staldeksempler .....	14
4. Prisberegninger .....	14
4.1 Omfangsbeskrivelser .....	14
4.1.1 Forudsætninger for prisen på råbygningerne .....	14
4.1.2 Forudsætninger for prisen på inventar .....	16
4.1.3 Forudsætninger for prisen på gødningshåndtering .....	16
4.1.4 Forudsætninger for prisen på malke- og køleteknik .....	17
4.2 Priskommentar .....	17
4.2.1 Kvadratmeterpris (kr./m <sup>2</sup> ) .....	17
4.2.2 Pris pr. ko (kr./ko) .....	18
4.2.3 Øvrige overvejelser .....	19
5. FarmTestens gennemførelse .....	20
5.1 Formålet med FarmTesten .....	20
6. Litteraturliste .....	21
7. Bilag .....	22
7.1 Priser og delpriser på seks staldeksempler til 340 køer og seks staldeksempler til 640 køer .....	22
7.2 Skitser af 12 staldeksempler .....	24

# 1. Sammendrag og konklusion

Ud fra de beregnede og indhentede priser på staldeksemplerner, viser denne FarmTest, at det er muligt at opføre staldanlæg til under 35.000 kr. pr. ko. Prisintervallet på staldeksemplernerne ligger på godt 24.000 til knap 33.000 kr./ko.

Finanskrisen har også ramt kvægbruget, og bankernes udlånsvillighed er reduceret voldsomt. Derfor er billigt og rationelt byggeri i fokus. Hvordan bygger man billigt, uden det går ud over funktionalitet, dyrevelfærd og arbejdsmiljøet?

Formålet med FarmTesten er at finde ud af, om man kan bygge kvægstalde i Danmark til under 35.000 kr./koplads. En pris som dels er realistisk, men som også burde kunne danne rammen for en produktion med et fornuftigt overskud.

Opgaven er derfor: Hvor kan der spares i et byggeri? Formålet er at få en praktisk og håndværksmæssig vinkel på byggeriet. Målet er at få en bred vifte af sparemuligheder, både hvad angår konstruktioner, indretninger, teknik og materialer.

Indledningsvis er der afholdt møder med 4 entreprenører. Der var store variationer i forslagene, men også enighed om, at følgende kan reducere byggeomkostningerne:

- Sengekummer frem for madrassenge
- Fast gulv frem for spaltegulve
- In situ støbte gulve frem for præfabrikerede gulve
- Der kan spares meget med standardløsninger
- Lige linjer og en simpel bundkonstruktion
- Modulopbygning
- Åben kip frem for ovenlys rygning
- Lille fritliggende malkestald frem for indbygget malkestald
- Lavere benhøjde på bygningerne

Figur 1.1 Entreprenørerne er enige om, at faste gulve og sengekummer er billigst.



- Ikke over 36 meters bredde på bygningerne
- 4,5 m spærafstand frem for 4,2 m
- Malede spær frem for galvanisering
- Kanalelementer frem for blokke
- God planlægning før byggestart.

Ud fra overstående er der udarbejdet 12 staldeksempler, som der er beregnet byggepris på.

## 2 eller 3 rækker sengebåse?

Ud fra staldeksemplernerne og priserne på dem kan man konkludere, at der bliver brugt ca. 0,5 m<sup>2</sup> ekstra staldareal i 2 rk. ift. 3 rk. Stalde, og at det er billigst at opføre en 3 rk. stald. I staldanlæggene til 340 køer er der en forskel på ca. 2.000 kr./ko, mens der i staldanlæggene til 640 køer er en forskel på ca. 1.200 kr./ko.

## Udvendigt eller indvendigt foderbord?

Ved at vælge et udvendigt foderbord i stedet for et indvendigt foderbord, kan der spares ca. 1,8 m<sup>2</sup> bygning pr. ko. Til gengæld er kvadratmeterprisen for stalde med udvendige foderborde klart højere end stalde med indvendige foderborde. Dette skyldes større udgifter til vejanlæg og foderkummer. Samlet set er det dog billigere at bygge med udvendig foderbord. Prisforskellen i staldene til 340 køer er ca. 1.700 kr./ko, mens forskellen i staldene til 640 køer er 2.100 kr./ko.

## Fast gulv eller spalter?

Det er billigere at bygge stalde med fast gulv end med spalter. Prisforskellen i staldene til 340 køer er 1.400 kr. pr. ko, mens forskellen i staldene til 640 køer er ca. 900 kr. pr. ko.

Figur 1.2 Samlet set er det billigere at bygge med udvendig end indvendigt foderbord.



Prisforskellen ligger i omkostningerne til spalter og kanaler, da omkostningerne til gødningshåndtering stort set er den samme i staldene til 340 køer. Gødningshåndteringen i spaltestaldene koster ca. 100.000 kr. ekstra, hvis der tages udgangspunkt i staldene til 640 køer.

### **340 eller 640 pladser?**

I de anlægsstørrelser, der bliver arbejdet med i denne FarmTest, er det billigst at bygge et større anlæg. Tages der udgangspunkt i staldeksemplerne, er der ca. 2.900 kr./ko at spare ved at gå fra 340 til 640 køer. Det skyldes, at de

”mindre” stalde bliver mere komplekse, og der er færre dyr at dele startomkostningerne ud på.

### **Swing-over eller side-by-side?**

Der har det seneste stykke tid været meget fokus på swing-over malkestalde. Ved at vælge en swing-over malkestald i stedet for en traditionel side-by-side malkestald vurderes det, at der kan spares ca. 73.000 kr. i anlæggene til 340 køer (ca. 210 kr./ko) og ca. 190.000 kr. i anlæggene til 640 køer (ca. 270 kr./ko).

## 2. Baggrund for byggeprisanalyse

### 2.1 Udsagn fra entreprenører

Ved møderne med de 4 entreprenører blev de blandt andet spurgt, om følgende forhold havde betydning for byggeprisen, og i givet fald hvilken:

- Indretning i forhold til byggetid og -pris
- Standardløsninger
- Bygningsdimensioner
- Præfabrikation og elementløsninger
- Bærende konstruktioner, dimension og materialer
- Materialer i gulv, vægge og tag
- Teknik - hvad er nødvendig/ikke nødvendig?
- Hvordan optimeres byggeprocessen generelt?
- Andet som har betydning for prisen

Håndværkerne havde mange måder og gode ideer til at gøre byggeriet billigere. Erfaringer som de havde hentet fra byggepladserne. Samtidig viste det sig dog også, at det, som håndværker A mente, var med til at gøre byggeriet billigere, havde håndværker B og C ikke den samme opfattelse af. Det viste sig med stor tydelighed, at håndværkerne arbejder forskelligt, gør tingene på deres egen måde, og gjort deres egne erfaringer.

Håndværkere arbejder meget traditionsbundet og gør tingene på samme måde hver gang. Derfor er nytænkning og kreativitet ikke altid det, der kommer først ved indretning og konstruktion af nye stalde.

Dette kan godt være en hæmsko i bestræbelserne på at komme med helt nye tiltag til billiggørelse af vore kvægstalde. I tabel 2.1-2.4 ses et udpluk i de udsagn vi fik fra de fire entreprenører:

Tablet 2.1 Udpluk af udsagn fra håndværker A

<b>Indretning i forhold til byggetiden og -pris</b>	Modulopbygning Lige linjer – støbeteknisk, f.eks. samme gangareal hele vejen igennem stalden Gulvtype - langsgående dræn af elementer og én skraber er billigst Midtergående foderbord er billigere end to udendørs Flere stalde med midtergående drivgang imellem frem for en stor stald Det er gulvkonstruktionen, der koster i en kvægstald – ikke om der er mursten i gavlen! Hele bunden skal kunne laves færdig, inden der rejses spær
<b>Standardløsninger</b>	Gentagelseeffekt gør byggeriet billigere
<b>Bygningsdimensioner</b>	Hver enkelt bygning skal kunne udvides Over 3.000 m <sup>2</sup> er to bygninger billigere Det er dyrere at bygge til malkekarruseller end til malkestalde
<b>Teknik- hvad er nødvendig /ikke nødvendig</b>	2x16 side by side malkestald er billigst, men passer ikke optimalt til mandskab Bør sammenligne byggeomkostninger med driftsomkostninger Så få sliddele, som muligt
<b>Hvordan optimeres byggeprocessen generelt</b>	Kende bygherres mål inden opstart God tilrettelæggelse inden opstart God byggestyring Kendskab til hinanden – håndværkere imellem (hovedentreprise)
<b>Andet</b>	Fremtidige størrelser på stalde: 600 – 900 køer Eksempel på råbygning - eks. el, VVS og ventilation: 1.250 kr. Klimaskærm: 550 – 750 kr. Kan evt. gøres billigere med teltløsning. Her skal der kunne spares stål og byggetid. Bygningerne skal være salgbare – ellers bliver afskrivningen for stor

**Tabel 2.2 Udpluk af udsagn fra håndværker B**

<b>Indretning i forhold til byggetiden og -pris</b>	Så lidt spildplads som muligt Udendørs foderbord er ikke billigere pga. af omkostninger til afløb. Kumme-sengene er billigere end madrassenge Inventar boltes fast Inventarløsninger med mindre jern – f.eks. træ eller plastik Silokøletank er billigere pga. mindre bygning Så lille servicebygning som mulig Fast gulv er billigere end spaltegulv Indretningen har ikke betydning for byggetiden – det har antallet af bygninger Presenning over malkegrav i stedet for fuldisoleret bygning
<b>Standardløsninger</b>	Der kan spares meget
<b>Bygningsdimensioner</b>	Spærdimensionen er en mindre post og derfor ikke nødvendig at regne på Benhøjde på 3 eller 3,5 m er billigere end 4 meter Brede bygninger er ikke dyrere end smalle bygninger, da pladsen udnyttes bedre
<b>Præfabrikation og elementløsninger</b>	Præfabrikerede løsninger er dyrere (5- 7 %) – dog kan elementer være en god idé i servicebygning
<b>Bærende konstruktioner, dimension og materialer</b>	Der skal regnes på forskellen mellem 4,5 og 6 m spærafstand Støttesøjler midt i stald er ikke billigere
<b>Teknik - hvad er nødvendig/ikke nødvendig?</b>	Kan en strørobot tjene sig selv hjem? Licitation på teknik kan spare mange penge Lille malkestald er tilstrækkelig til vores staldstørrelser
<b>Hvordan optimeres byggeprocessen generelt?</b>	Bunden gøres færdig inden der sættes spær op. Det er bøvlet med maskiner under spær
<b>Andet</b>	Forslag om separat ædeplads udenfor bygning kan være billigt

**Tabel 2.3 Udpluk af udsagn fra håndværker C**

<b>Indretning i forhold til byggetiden og -pris</b>	Kælder under malkestald er en dyr konstruktion Lysrygning er en dyr løsning Ved udendørs foderbord kan foderkummer spare udhæng og være billigere, hvis der spares på væghøjden Bagkant i sengene kan laves i træ (4x8") Fald på hele stalden i længderetning – dog kun ved sand Inventar boltes i beton (ikke støbes) Fritliggende servicebygning Gardin over malkegraven i stedet for isolering i hele bygning
<b>Standardløsninger</b>	Der skal laves standardløsninger indenfor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventar</li> <li>• Malkestald</li> <li>• Gødningshåndtering</li> <li>• Servicerum – der ligger meget tid i disse rum</li> </ul>
<b>Bygningsdimensioner</b>	Ikke over 36 m i bredden 6 m spærafstand m. stålåse (spare montagetid) er billigst – dog ikke ved eternit-tag Benhøjde: 2,6 – 2,8 m!?!)



<b>Præfabrikation og elementløsninger</b>	<p>Service rum bør laves som en standard indretning</p> <p>Evt. container/pavilloner til bad/wc, spidserum og evt. teknik</p> <p>Præfabrikerede elementer i gulv er for dyre i forhold til pladsstøbte gulve</p> <p>Elementer i sider i malkegrav og stalde er billigere end støbte/murede</p> <p>Elementer i kanalvægge er billigere end blokke pga. byggetiden</p>
<b>Bærende konstruktioner, dimension og materialer</b>	<p>Malede spær er billigere end galvaniserede (50 – 100.000 kr. pr. stald)</p> <p>Evt. spær i træ – f.eks. Kerto®</p> <p>Evt. undvære/reducere sribefundament</p> <p>Over 4,5 m i benhøjde er dyrt</p>
<b>Hvordan optimeres byggeprocessen generelt?</b>	<p>Der kan i gennemsnit spares 20 % på byggetiden ved at arbejde flere steder i stalden på samme tid</p> <p>Tag på byggeri så hurtigt som muligt</p>
<b>Andet</b>	<p>En stald skal kun holde i 20 år! – derfor kan der bygges i en lavere kvalitet</p>

**Tabel 2.4 Udpluk af udsagn fra håndværker D**

<b>Indretning i forhold til byggetiden og -pris</b>	<p>Indretningen betyder meget for byggetiden – mange små niveauer tager meget tid</p> <p>Lige linjer billigere byggeriet</p> <p>Drivgange i asfalt</p> <p>Lysrygning er dyr – åben kip kan være en idé</p> <p>Det vil ikke være en fordel at lade bygningen falde 1 % i forhold til terræn</p>
<b>Standardløsninger</b>	<p>Standardløsninger er billigere – evt. modulopbygning</p> <p>Der er mange penge at spare ved at standardisere alt</p>
<b>Bygningsdimensioner</b>	<p>Bygningsbredde maks. 30-32 m</p> <p>Skal der være foderbord udvendigt skal de placeres udenfor bygning</p>
<b>Præfabrikation og elementløsninger</b>	<p>Kanalelementer – OK</p> <p>Sengeelementer – nej</p> <p>Bagkant (senge og foderbord) – OK</p> <p>Gulv – sandsynligvis ikke</p> <p>Foderkummer – OK</p> <p>Ydervægselementer under gardiner er for dyre i forhold til blokke</p>
<b>Bærende konstruktioner, dimension og materialer</b>	<p>Træspær er billigst op til ca. 30 m, men kræver stolper ned i stalden</p> <p>Spærafstand 4,5/ 3,9 er billigst ved eternittag</p> <p>Maling af spær i kl. C2 – middel er billigt – hvad med holdbarhed?</p> <p>Evt. kun grundmaling</p>
<b>Materialer i gulv, vægge og tag</b>	<p>Gavlbeklædning i stålplader</p> <p>Traditionelt isoleret tag er billigere end sandwichelementer</p>
<b>Hvordan optimeres byggeprocessen generelt?</b>	<p>Bygningen skal lukkes så hurtigt som muligt</p> <p>Hele bunden graves ud til kote -60 cm – herefter graves der ud til fundamenter, kanaler osv.</p>
<b>Andet</b>	<p>Slagge som fyldmateriale</p> <p>En vaskevæg koster ca. 5.500 kr. pr. stk. – inventar er billigere</p> <p>Fremtidig staldstørrelse: 300-400 køer</p>

## 2.2 Begrundelse for indretning af staldeksemplerne

På baggrund af nedenstående er der udarbejdet 12 staldeksempler til beregning af priser på nybyggede kostalde.

### 2.2.1 Størrelse

For at finde frem til bygnings-, besætnings- og holdstørrelserne er der taget udgangspunkt i malkestaldens kapacitet pr. time. Holdstørrelsen er sat ud fra, at ét hold kører gerne skulle kunne malkes på cirka én time jf. Danske anbefalinger, 2010 (Anonym, 2010a) og flere udenlandske anbefalinger. Det er vurderet, at hver malkning af hele besætningen skal kunne klares på ca. 4 timer (ren malketid, hertil kommer tid til at drive køer til og fra malkning samt rengøring af malkestald). For at komme frem til kapaciteterne i malkestaldene, er der taget udgangspunkt i anbefalingerne vedr. forberedelse fra Kvægs, Team Råvarekvalitet: "Sådan malker vi på Mejerigården" (find den her: <https://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Maelkekvalitet/Sider/Startside.aspx> under "Udenlandsk arbejdskraft"). Ud fra dette har DeLaval bidraget med beregninger og erfaringer vedr. kapaciteter og arbejdskræftsbehov.

De 4 timer pr. malkning er valgt ud fra, at det skulle være muligt at gå fra 2 til 3 gange malkning pr. dag, og det ligeledes skulle være muligt at udvide besætningen til ca. det dobbelte, uden at malkestalden blev en begrænsende faktor. Disse valg er en fordyrelse af projektet, men er valgt for at give fremtidige bygherrer en vis fleksibilitet i anlægget. Økonomisk set vil der dog være bedre økonomi i at lade en malkestald, malke omkring 20 timer/døgn. Dette blev dog fravalgt, da det er en udbredt opfattelse, at det er vanskeligt at få ansatte til det system.

### 2.2.2 Serviceafdeling

Alle var enige om, at hvis det er muligt at reducere arealet i serviceafdelingen, er der mange penge at spare her. Kvadratmeter-

Figur 2.1 Uisoleret 20 fods container kan anvendes til teknikrum.



prisen i mange serviceafdelinger ligger ikke langt fra, hvad man kan bygge stuehuse til.

I staldeksemplerne har vi derfor prøvet at skære serviceafdelingen ned til et minimum. Vi har dog bibeholdt en separat indgang i serviceafdelingen til dyrlæge og inseminør af hensyn til smitterisikoen. Da vi har vurderet, at hvis én af disse trækker en sygdom med ind i besætningen, har det langt større økonomiske konsekvenser end udgifterne til den ekstra indgang.

Én af idéerne til at reducere arealet i serviceafdelingen er at trække teknik- og mælkeudleveringsrum ud af bygningen. Mælkeudleveringsrummet erstattes af en alkoveløsning på silotanken og teknikrummet erstattes af en container (figur 2.1), der placeres ved siden af malkecentret.

### 2.2.3 Malkestald

Der var bred enighed om, at det er billigere at opføre en stald med en malkestald i stedet for AMS eller karrusel.

Der var ligeledes bred enighed om, at den billigste løsning var at etablere et fritliggende malkecenter. Årsagen hertil er, at det er mere kompliceret at bygge et malkecenter ind i en stald, end det er at placere det i sin egen bygning. En særskilt bygning kan dermed også dimensioneres efter, hvad der er nødvendigt for malkestalden.

Et fritliggende malkecenter er også den mest fleksible løsning på sigt, hvis produktionen en dag skal udvides.

### 2.2.4 Indretning – lige linjer

Alle entreprenører var inde på, at en simpel indretning og dermed bundkonstruktion, er med til at holde byggeprisen nede. Det gælder om, at bundprofilen er simpel og helst så ens som muligt hele vejen i gennem stalden. Det blev nævnt, at f.eks. de kanaler til rundskyld, der normalt opføres foran og rundt om AMS'er, er et dyrt bekendtskab.

Samtlige entreprenører var også inde på, at det var billigere at opsætte inventarvaskevægge end at vælge betonvaskevægge, hvad enten det er elementer eller de er støbt på stedet.

Stalde med dybstrøelse i hele hvileområdet er fravalgt pga. driftsomkostningerne til strøelse samtidig med, at der generelt er stor variation i de produktionsmæssige resultater. Her ud over vil det være urealistisk med dybstrøelsesstalde i de besætningsstørrelser der arbejdes med i denne Farm Test.

Der var flere entreprenører, der var inde på, at ved at holde de mere komplicerede områder, som f.eks. malkecenter og kælvningsafdelinger (figur 2.2), i bygninger for sig, kan man bygge nogle meget billige sengebåsestalde.

Med baggrund i overnævnte er det forsøgt at holde bundkonstruktionen i staldene så simple som muligt, og hvor besætningsstørrelsen har været til det, er de mere komplicerede staldområder trukket ud i separate bygninger.

### 2.2.5 Bedst udnyttelse af pladsen

For at leve op til Lov om hold af kvæg (Anonym, 2010b og anonym, 2010c), hvor der bl.a. er krav om 8 m<sup>2</sup> staldareal pr. ko, har det i de 3 rækkede stalde været nødvendigt at øge arealet i gangene samt indsætte lidt flere senge end køer.

Med kravet om én ædeplads pr. ko i opstartsholdet har det i de 3 rækkede stalde været nødvendigt at lave en særlig indretning til dette hold, hvilket gør, at arealet ikke er udnyttet optimalt her.

Det er forsøgt at udnytte pladsen bedst muligt, da et mindre kvadratmeterforbrug kan aflæses direkte på byggeprisen. Især i de 2 rækkede stalde har vi forsøgt at optimere arealforbruget, da man automatisk kommer over de lovpligtige 8 m<sup>2</sup> ved blot at følge minimumsmålne på bl.a. senge og gangarealer. Et eksempel herpå er, at der stort set kun er sengeøer med 20 senge, der er det maksimale ift. lovgivningen. Det er også derfor, at der i nogle af staldene er 7 senge i enden af stalden uden en tværgang. Dette er det maksimale antal senge uden tværgang, og det er med til at optimere pladsudnyttelsen. Det skal samtidig siges, at vi ikke mener, at løsningen med 7 senge i enden af stalden uden tværgange er anbefalelsesværdig.

Antallet af senge i sengeøerne i de 3 rækkede stalde behøves ikke være det maksimalt tilladte, da der skal lægges et areal til minimumsmålne for at opfylde kravet om 8 m<sup>2</sup>/ko. Det er derfor underordnet, om man øger bredden af tværgangene og gangarealerne, eller om der er mindre end 20 senge pr. sengeø.

Udnyttelsen af pladsen har resulteret i lidt forskellige besætningsstørrelser. Ud fra DeLaval's beregninger skulle besætningsstørrelserne være henholdsvis 340 og 640 køer, hvilket også var

Figur 2.2 Kælvningsafdelingen kan i større besætninger billigt opføres i separate bygninger.



udgangspunktet, da vi begyndte på indretningen. Men for at udnytte pladsen optimalt har vi måtte differentiere lidt i besætningsstørrelserne. Dette er måske også noget, fremtidige byggherre bør overveje, det kan være forholdsvis for dyrt at bygge stald til f.eks. de 10 sidste køer. Det vil dog altid være en individuel vurdering.

### 2.2.6 Konstruktion

#### Bundkonstruktion

Bundkonstruktionen er den største enkeltpost, men til gengæld svær at optimere på, da mange af konstruktionsforholdene er givet på forhånd, for at overholde lovkravet om en tæt konstruktion. Den største besparelse i bundkonstruktionen er derfor at optimere konstruktionen, så den bliver hurtigere at opføre og derved billigere.

#### Bærende konstruktion og tagbeklædning

FarmTesten har undersøgt, om det ville være billigere at opføre den bærende konstruktion i enten limtræ eller lamelspær. Dette er dog blevet afkræftet efter kontakt til MOELVEN®, der påpegede, at prisforholdet mellem stål og træ på nuværende tidspunkt gør, at træspær er for dyre, i de bygningsstørrelser landbrugsbyggeri arbejder i.

Entreprenørerne blev spurgt, om der er nogen prisreduktion at hente i forhold til spærafstanden. Der var generelt ikke noget klart billede af dette, så lang tid der benyttes træåse til at bære tagbeklædningen og tagbeklædningen er eternit. Anvendes der stålåse er der dog bred enighed om, at 6 m spærafstand gav det billigste byggeri. Til gengæld bliver tagbeklædningen (sandwich paneler) dyrere, så samlet set er et eternittag stadig den billigste løsning.

Tagbeklædning med almindelige stålplader med kondensstop er generelt blevet fravalgt, da mange oplever, at kondensstoppet ikke virker ordentlig, og at det nærmest "regner" inde i stalden under bestemte vejrforhold.

Figur 2.3 Åben ventilationskip er billigt - og okay, når der ikke ligger dyr lige under.





Figur 2.4 Omvendte rygningplader som vindafvisere reducerer mængden af sne og regn i stalden meget.

#### Kip

En åben lyskip med polycarbonatplader er en forholdsvis dyr løsning jf. flere entreprenører. Der er derfor valgt en løsning med en 30-40 cm bred fri åbning (figur 2.3) med vindafvisere på begge sider. Disse kan laves af omvendte rygningplader (figur 2.4). Det kan dog ikke undgås, at det til tider kan regne eller sne ned i stalden, selvom vindafviserne reducerer dette meget. Lyskippen er derfor fravalgt i de stalde, hvor der ikke ligger dyr nedeunder.

#### Vægbeklædning

Alle udvendige facader, på nær den isolerede del af malkecentret, er beklædt med stålplader. Den isolerede del af malkecentret er udført i traditionelle sandwich elementer, da dette er den billigste måde at opføre en isoleret konstruktion på jævnført de adspurgte entreprenører.

#### Gulvtype

3 ud af de 4 entreprenører mente, at det var billigst at bygge med fast gulv ift. et gulv med spalter og skraber over og under. Den sidste entreprenør mente, at man kunne opføre et gulv med spalter og skraber over og under til samme pris som et fast gulv.

Figur 2.5 Fast gulv med langsgående drænkanel, som forebygger gylle-tsunami, dræn i U-skinne kan ikke gøre det.



Alle entreprenører var enige om, at hvis der skulle laves fast gulv, skulle der være et ordenligt dræn, så man undgik den såkaldte gylletsunami. Vi har derfor fravalgt fast gulv, hvor drænet kun udgøres af en U-skinne.

I staldeksemplerne er der regnet på to gulvtyper, nemlig spalter med skraber over og under, samt et fast gulv med dræn. Det faste gulv er med en langsgående drænkanel (figur 2.5), da vi mener, dette er det eneste dræn, der reelt kan forebygge en gylletsunami.

### 2.2.7 Sengetype

Alle entreprenører nævnte, at det var billigst at bygge "sand-senge" i forhold til traditionelle senge med madrasser (figur 2.6). Det er dog ikke sandet, der gør forskellen, men det at sengen etableres som en kummeseng.

Bagkanten i sengene er udført i betonelementer, det har længst holdbarheden og er ifølge entreprenørerne det billigste. Derfor er alle senge i staldeksemplerne sengekummer.

### 2.2.8 Foderbord

Der var forskellige holdninger blandt de adspurgte entreprenører, om hvor foderbordet skulle placeres. To havde den opfattelse, at det var billigst at have et foderbord placeret i midten. De to andre mente, at det var billigst at have et udvendigt foderbord. Vi har derfor valgt at lave løsningsforslag med både udvendige og indvendige foderborde i staldeksemplerne.

Bagkanten ved foderbordet er udført i betonelementer, det har længst holdbarhed og er ifølge entreprenørerne det billigste.

Figur 2.6 Entreprenørerne siger, at sengekummer er billigere at etablere end senge med madrasser.





Figur 2.7 Ved udvendigt foderbord er foderkummer billigere at etablere end et foderbord, samlet set.

### 2.2.9 Foderkummer

I FarmTesten er der valgt foderkummer (figur 2.7) i de stalde, hvor der er udvendigt foderbord. Kummerne i sig selv er et fordyrende element, men samlet set er de en billigere løsning end at skulle etablere et fast areal/foderbord rundt om hele stalden. Ved at vælge foderkummer i stedet for et almindeligt udvendigt foderbord, undgår man også kravet i gødningsbekendtgørelsen om at opsamle regnvand på disse udvendige arealer.

Foderkummen giver også mulighed for at reducere benhøjden og størrelsen af udhænget, uden at fodret bliver udsat for regnvand. Det kan dog ikke undgås, at det engang imellem vil være nødvendigt at smide noget foder ud, pga. at det er blevet for vådt i regnvejr.



Figur 2.8 Fast drivgang mellem staldene - her med klovbad.

### 2.2.10 Drivgange

Drivgangene mellem staldene er udført som en fast profileret gang med kanter på begge sider (figur 2.8). Dette er betydeligt billigere end en gang med spalter, og kanten gør, at man kan skrabe gangen uden spild. I frostvejr kan gangen strøs med sand for at forebygge udskridninger.

# 3. Intro til staldeksempler

I bilag 7.2 ses tegninger over de 12 staldeksempler, som er udarbejdet med henblik på at beregne, hvad der gør en kostald billigere. Tabel 3.1 viser en oversigt over de 12 staldeksempler.

Tabel 3.1 Oversigt over staldeksempelernes forudsætninger og kvadratmeterpris.

STALD NR.	ANTAL SENGERÆKKER	FODERBORDS PLACERING	GULVTYPE	ANTAL M <sup>2</sup>	ANTAL KØER	M <sup>2</sup> / KO
1	2	midt	fast	4.248	320	13,3
2	3	midt	fast	4.556	361	12,6
3	2	udvendig	fast	3.926	350	11,2
4	3	udvendig	fast	4.000	357	11,2
5	2	midt	spalter	4.248	320	13,3
6	3	midt	spalter	4.556	361	12,6
7	2	midt	fast	8.317	696	11,9
8	3	midt	fast	8.143	716	11,4
9	2	udvendig	fast	7.295	684	10,7
10	3	udvendig	fast	7.407	725	10,2
11	2	midt	spalter	8.317	696	11,9
12	3	midt	spalter	8.143	716	11,4

# 4. Prisberegninger

## 4.1 Omfangsbeskrivelser

### 4.1.1 Forudsætninger for prisen på råbygningerne

Råbygningerne er prisfastsat ud fra omfangsbeskrivelsen i tabel 4.1, der angiver, hvad håndværkerne skal lave og have med.

Tabel 4.1 Omfangsbeskrivelse – Råbygninger

<p><b>Omfang</b></p>	<p><b>Jordarbejde</b>                  Afrømning af muldjord. Mulden afrømmes under de nye stalde samt under veje og pladser og henlægges i depot.                  I tilbuddet regnes med en flytteafstand på 100 m. Ved byggeriets afslutning genudlægges mulden omkring bygninger, hvor der ikke skal være befæstede arealer. Mulden udlægges i en højde af 15 cm under fundamentets overkant og med fald væk fra bygningen i 30 cms tykkelse. Der kan regnes med 30 cm muld.                  Bortgravning af råjord.                  Udgravning af sribefundamenter, punktfundamenter og kanaler.                  Levering og udlægning af fyldgrus. Der regnes med et plant byggefelt. Sand kan ikke hentes på ejendommen. Fyldgruset komprimeres til min. 98 % Standard Proctor                  Levering og udlægning af bundsikringsgrus.                  Levering og udlægning af mekanisk stabilt grus.                  Tilfyldning.                  Byggeveje og blivende veje.</p>
	<p><b>Afløb for regnvand, kloak og gylleanlæg</b>                  Afløb for regnvand inkl. brønde og forsinkelsesbassin. Afløb føres til nyt forsinkelsesbassin ca. 80 meter fra bygninger. Forsinkelsesbassin skal dimensioneres til at kunne optage nedbør svarende til 150 l/ha/sek i 10 minutter.                  Afløb for kloak inkl. brønde, pumpe og pumpebrønd. Kloak skal føres til ny 3-kammertank med pumpe og derfra til nyt nedslivningsanlæg dimensioneret efter 5 personer. Afstand ca. 50 meter fra servicorum.                  Levering og montering af fortank på 50 m<sup>3</sup>. Dybde 4,0 meter                  Pumpeledninger til gylletanke samt øvrige pumpeledninger. Afstand til gylletank 100 meter.</p>
	<p><b>Betonarbejde</b>                  Støbning af sribefundamenter, punktfundamenter, øvrige fundamenter, gulve og betonudstøbninger ved porte.                  Gyllekanaler                  Foderbordselementer                  Bagkant senge                  Betonspalter godkendt til 5t akseltryk                  Pudsning af sokler                  Udendørs tværkanal                  Epoxybehandling                  Platform for silotank og teknik container                  Fortank på 50 m<sup>3</sup> med dæksel                  Udvendig drivgang med 20 cm høj kant i siderne samt profileret gulv                  Istøbning af stolper til inventar. Der regnes med 1.050 stk. ved den store stald og 480 stk. ved den lille stald                  Isolering i gulv i kontor, omklædning og toilet og depot                  Gulvvarme i kontor, omklædning og toilet dog ikke i depot</p>
	<p><b>Elementer</b>                  Elementleverance og elementopstilling af samtlige betonelementer ud- og indvendigt.</p> <p><b>Stålrammer, gavlsøjler</b>                  Stålrammer, gavlsøjler, vindafstivning.</p> <p><b>Tømrerarbejde</b>                  Tagbeklædning og åse                  Tagrender og nedløb                  Ventilationsrygning                  Ventilationsgardiner                  Løsholte ved gardiner                  Lette ydervægge, trepler, udhæng, m.m.                  Døre, vinduer, skydeport og hejseporte                  Lofter, isolering m.m.                  Udluftning/udsugning fra omklædning og toilet                  Skabe i bad/omklædning                  Toilet og håndvask i toiletrum</p>

### 4.1.2 Forudsætninger for prisen på inventar

Inventarret er prisfastsat ud fra omfangsbeskrivelsen i tabel 4.2, der angiver, hvad firmaerne skal regne med og have med.

Tabel 4.2 Omfangsbeskrivelse - Inventar

<b>Omfang</b>	Arbejdet omfatter samtlige leverancer, montager og ydelser som er nødvendige for den fuldstændige udførelse og færdiggørelse af inventarentreprisen
<b>Kostald</b>	Forværk Sengebøjler Afspæringslåger Skillerum Vandkar Kobørster
<b>Malkestald</b>	Afspæringslåger Gummigulv

### 4.1.3 Forudsætninger for prisen på gødningshåndtering

Prisen på gødningshåndteringen er fastsat ud fra omfangsbeskrivelsen i tabel 4.3, der angiver principperne for teknikken til gødningshåndteringen.

Tabel 4.3 Omfangsbeskrivelse - Gødningshåndtering

<b>Omfang</b>	Arbejdet omfatter samtlige leverancer, montager og ydelser, der er nødvendige for den fuldstændige udførelse og færdiggørelse af teknikken til gødningshåndtering
<b>Stalde med fast gulv</b>	Skrabeanlæg med flabskrabere til gangarealer Skrabeanlæg med slæbeskovle i drænkanel
<b>Stalde med spaltegulv</b>	Skrabeanlæg med slæbeskovle under spalter Robotskrabere over spalter
<b>Goldkostald</b>	Skrabeanlæg med slæbeskovle under spalter Robotskrabere over spalter
<b>Tværkanal</b>	Skrabeanlæg med slæbeskovl i tværkanal
<b>Fortanken</b>	Fortanken er ikke med under gødningshåndteringen, men under råhuset, hvor der er regnet med en fortank på ca. 50 m <sup>3</sup> 4,0 meter dyb.  I fortanken leveres og monteres 1 stk. dykpumpe og 1 stk. propelomrører



#### 4.1.4 Forudsætninger for prisen på malke- og køleteknik

Prisen på malke- og køleteknik er fastsat ud fra omfangsbeskrivelsen i tabel 4.4, der angiver principperne for teknikken til malke- og køleteknik.

Tabel 4.4 Omfangsbeskrivelse - Malke- og køleteknik

<b>Omfang</b>	Arbejdet omfatter samtlige leverancer, monteringer og ydelser, der er nødvendige for den fuldstændige udførelse og færdiggørelse af teknikken til malkning og mælkekøling I staldanlæg til 340 køer skal der monteres 1 stk. malkestald 2 x 12 side by side med fast exit. I staldanlæg til 640 køer skal der monteres 1 stk. 2 x 24 side by side med fast exit. Desuden skal der leveres det nødvendige udstyr til fraseparering af køer til behandlingsafsnit. Samtidig ønskes der tilbud på anlæg til køling og opbevaring af mælken.
<b>Malkestald</b>	Malkeanlæg Inventar i malkestald Fast gulv i malkegrav Identifikation Inventar ved malkestald Separationsanlæg Systemudstyr Drivbom Rengøring af malkestald Serviceskinne Vaskeautomat
<b>Mælkekøletank</b>	18.000/ 34.000 l udvendig silotank med alkoveløsning
<b>Køleanlæg</b>	Anlæg til forkøling med brøndvand Anlæg med isvand til både forkøling og til køling i tank. Varmegenvinding med varmepumpe og jordslanger

## 4.2 Priskommentarer

Nedenstående priser er fremkommet dels ved indhentning af tilbud fra de medvirkende håndværkere og dels ved kalkulationer med udgangspunkt i "Priskalkulation 2011 Landbrugsbyggeri" (Anonym, 2011).

Råhuspriserne er fremkommet som en kombination af ovenstående, mens inventar, gødningshåndtering og malke-/køleanlæg er tilbudsindhentning fra et eller flere danske firmaer. El og VVS-priserne er kalkuleret ud fra Priskalkulation Landbrugsbyggeri 2011" og erfaringspriser fra lignende byggesager.

### 4.2.1 Kvadratmeterpris (kr./m<sup>2</sup>)

Kvadratmeterpriser (kr./m<sup>2</sup>) består af prisen på råhuset, inventar, gødningshåndtering samt el og VVS. Malkestalden er ikke medtaget i dette.

#### 2 rækker vs. 3 rækker sengebåse

Kvadratmeterforbruget er generelt 0,5 m<sup>2</sup> større pr. ko i en 2 rækkede stald ift. den 3 rækkede stald. Her ud over er kvadratmeterprisen en anelse højere for en 2 rækkede end en 3 rækkede stald. Dette betyder samlet set, at de 2 rækkede stalde er dyrere end de 3 rækkede stalde.

#### Udvendige vs. indvendige foderborde

Kvadratmeterforbruget er generelt 1,8 m<sup>2</sup> lavere pr. ko i stalde med udvendige foderborde end ved indvendige foderborde. Til gengæld er kvadratmeterprisen for det udvendige foderbord klart højere, hvilket skyldes større omkostninger til vejanelæg og foderkummer. Samlet set er det billigst at bygge med udvendig foderbord.

#### Spalter vs. fast gulv

Kvadratmeterprisen for stalde med spalter er højere end for stalde med fast gulv og spaltedræn. Prisforskellen er dog ikke så stor, da spaltedræn er en dyr konstruktion. Vælges

der en U-skinne som dræn, vil forskellen på kvadratmeterprisen være noget større og funktionen af drænet utilfredsstillende.

#### 4.2.2 Pris pr. ko (kr./ko)

I denne pris er indeholdt omkostningerne til malkestald, staldbygning, inventar, gødningshåndtering, el og VVS. Omkostningerne til gødningsopbevaring, foderopbevaring samt opstaldning af kalve og ungdyr er ikke med i disse priser.

I tabel 4.5 ses prisen pr. ko for de forskellige stalde.

##### 2 rækkede vs. 3 rækkede

Der er en klar tendens til, at 3 rækkede stalde er billigere end 2 rækkede. Især ved staldanlæggende til 340 køer er der forskel – forskellen er ca. 2.000 kr. pr. ko. I staldanlæggende til 640 køer er forskellen ca. 1.200 kr. pr. ko.

##### Udvendige vs. indvendige foderborde

Der er en klar tendens til, at det er billigere at opføre en stald med udvendigt foderbord end med indvendigt foderbord. Prisforskellen i staldene til 340 køer er 1.700 kr. pr. ko, mens forskellen i staldene til 640 køer er 2.100 kr. pr. ko. Grunden til at det er billigere, at bygge med udvendigt fo-

derbord, er primært det mindre kvadratmeterforbrug, samtidig med at der er færre porte og ingen gardiner. Hvis alle kørselsarealer asfalteres er prisforskellen væsentligt mindre.

##### Spalter vs. fast gulv

Det er billigere at bygge stalde med fast gulv end med spalter. Prisforskellen i staldene til 340 køer er 1.400 kr. pr. ko, mens forskellen i staldene til 640 køer er ca. 900 kr. pr. ko. Prisforskellen er mindre i staldene til 640 køer, fordi der i alle goldkostalde er anvendt spaltegulve pga. indretning og den ønskede funktion. Derfor slår prisforskellen ikke så klart igennem her.

Prisforskellen ligger i omkostningerne til spalter og kanaler, da omkostningerne til gødningshåndtering er stort set den samme i staldene til 340 køer. Gødningshåndteringen i spaltestaldene koster ca. 100.000 kr. ekstra, hvis der tages udgangspunkt i staldene til 640 køer.

Prisforskellen kunne være endnu større, hvis der var valgt en U-skinne som dræn i det faste gulv, hvilket er en billigere konstruktion. Men funktionen af drænet er utilfredsstillende.

##### 340 køer vs. 640 køer

Der er en klar tendens til, at prisen pr. ko bliver lavere, jo større anlægget bliver. I dette tilfælde er der ca. 2.900 kr.

Tabel 4.5 Pris pr. ko for de forskellige staldeksempler. Alle priser og delpriser kan ses i bilag 7.1.

STALD NR.	ANTAL SENGERÆKKER	FODERBORDS PLACERING	GULVTYPE	ANTAL KØER	KR./KO
1	2	Midt	fast	320	30.320
2	3	Midt	fast	361	28.672
3	2	Udvendig	fast	350	28.590
4	3	Udvendig	fast	357	26.954
5	2	Midt	spalter	320	32.289
6	3	midt	spalter	361	29.544
7	2	midt	fast	696	27.250
8	3	midt	fast	716	25.556
9	2	udvendig	fast	684	25.601
10	3	udvendig	fast	725	23.988
11	2	midt	spalter	696	28.464
12	3	midt	spalter	716	27.185

pr. ko at spare ved at bygge et anlæg til 640 køer i stedet for 340 køer.

En af grundene til at det er væsentligt dyrere at bygge til 340 køer, er, at indretningen bliver mere kompleks når dybstrøelsesarealer tages med ind i sengestalden. Dette til trods for at der er 4 bygninger i anlæggene til 640 køer, hvor der kun er 2 bygninger til anlæggene med 340 køer.

Herudover er der nogle startomkostninger ved opstart af ethvert byggeri og jo flere køer der er til at dele disse omkostninger på, jo billigere bliver prisen pr. ko. Disse startomkostninger kunne f.eks. være til stikledning, el-skab, byggepladsindretning osv.

Serviceafdeling, teknikrum og malkestald bliver heller ikke forholdsmæssigt dyrere i anlæggene til 640 køer end til anlæggene til 340 køer.

Endelig vil der i større byggerier være bedre mulighed for at opnå større rabatter.

### 4.2.3 Øvrige overvejelser

Der er truffet mange valg om konkrete løsninger undervejs for at komme frem til udformningen af staldeksemplerne, som der efterfølgende er beregnet priser på. Nogle valg har været en fordyrelse af byggerierne, men løsningen er alligevel medtaget, da omkostningerne ved alternativet ville være endnu større. Som et eksempel herpå kan nævnes, at det faste drænede gulv, hvor en U-skinne udgjorde drænet, blev fravalgt pga., at det erfaringsmæssigt giver store klovproblemer efterfølgende. Grundlæggende er der blevet søgt efter løsninger, hvor der ikke er gået på kompromis med produktionsresultaterne.

#### *Swing over malkestalde*

Der har det seneste stykke tid været meget fokus på swing over malkestalde. Vi har derfor spurgt DeLaval om prisforskellen på de valgte malkestalde i staldeksemplerne kontra en malkestald med swing over, der har samme kapacitet. Samtidig har vi beregnet den ekstra omkostning der er til opførelse af et længere malkecenter, da swing over malkestalde er længere end traditionelle malkestalde. Sammenholdes disse priser vurderes det, at der kan spares ca. 73.000 kr. i anlæggene til 340 køer (ca. 210 kr./ko) og ca. 190.000 kr. i anlæggene til 640 køer (ca. 270 kr./ko).

#### *Teltverdækning i små buer*

På det seneste har der været meget diskussion om teltverdækninger af stalde, hvor teltverdækningen er udført i små buer. Ved at vælge denne løsning kan de foreløbige priser godt tyde på, at denne form for teltverdækning er en billigere konstruktion end stålspar og eternitplader, som er anvendt i staldeksemplerne. Teltverdækning i små buer er

dog ikke typegodkendt i Danmark ift. de brandtekniske regler, så man er afhængig af at få en dispensation, før den kan opføres. Derfor er denne løsning fravalgt til staldeksemplerne, da det ikke kan lade sig gøre at få denne dispensation i alle kommuner i Danmark.

#### *Standard betonelement til bagkanter*

Bagkanten i sengebåsene og bagkanten ved foderbordet kunne udføres i træ, hvilket sandsynligvis vil reducere byggeomkostningerne. Flere af entreprenørerne påpegede dog, at standardløsninger ville reducere prisen, og i staldeksemplerne er der derfor anvendt standard betonelementer ved foderbord og i sengebåsene.

#### *Komposteringsstalde*

Der har ligeledes været en del fremme i medierne om komposteringsstalde. Disse er ikke medtaget i denne FarmTest, da der endnu ikke er opført nok af denne stalddtype, til at man kender de endelige byggepriser, samt hvordan de rent teknisk skal opføres, for at man sikre en ordentlig kompostering. Samlet set har vi derfor vurderet, at denne stalddtype ikke skulle med i denne FarmTest.

# 5. FarmTestens gennemførelse

## 5.1 Formålet med FarmTesten

Finanskrisen har også ramt kvægbruget, og bankernes udlånsvillighed er reduceret voldsomt. Derfor er billigt og rationelt byggeri i fokus. Men hvordan bygger man billigt, uden det går ud over funktionalitet, dyrevelfærd og arbejdsmiljø?

Temaet er derfor: "Hvor kan der spares i et byggeri?" Formålet er, at få den praktiske og håndværksmæssige vinkel på byggeriet, og målet er at synliggøre en bred vifte af sparmuligheder, både hvad angår konstruktion, indretning, teknik og materialer. Intet er helligt, alle sten skal vendes, for at vi kan give fremtidens bygherrer en realistisk mulighed for at bygge.

Rapporten er ment som en øjenåbner og idebank til fremtidens bygherrer, så han allerede i den indledende planlægningsfase kan træffe nogle valg, der er med til at billiggøre byggeriet.

Målet med rapporten er at vise, at man kan bygge et produktionsanlæg til køer til 35.000 kr pr plads, gerne mindre. Produktionsanlægget skal opfylde de nuværende krav til miljø og dyrevelfærd, herunder Lov om hold af kvæg, samt give en acceptabel logistik med hensyn til dyre- og foderhåndtering.

For at få den praktiske vinkel ind i rapporten, har vi kontaktet en række byggefirmaer og indbudt til brainstorm, hvor alle komponenter indenfor staldbyggeri er gennemgået. Oplægget var: Hvor kan der spares i et byggeri, hvis der er frit valg?

De 4 deltagende firmaer har alle stor erfaring med kvægstaldsbyggeri både som håndværkere og som projekterende.

Ud fra disse møder blev der valgt en række delkomponenter, som blev undersøgt. Delkomponenterne samles i konstruktioner f.eks. tag, gulv, spær m.m.

Der er lavet staldeksempler til to forskellige besætningsstørrelser. Besætningsstørrelserne blev fastsat af malkekapaaciteten, således at personalet udnyttes bedst muligt.

Inden for hver af de to besætningsstørrelser, er der lavet forskellige indretninger, for at se hvilken indretning der er billigst, og hvad forskellige indretningsforslag koster.

De enkelte staldeksempler blev prissat dels ud fra egne priskalkulationer, men de involverede byggefirmaer har også beregnet en byggepris på staldene, så der er sikkerhed for de priser, vi melder ud.

Der er firmakalkulationer på inventar, gødningshåndtering og malkestalde. Egne priskalkulationer foretages ud fra erfaringspriser samt tal fra seneste licitationer.

### Tak til følgende firmaer

Til sidst skal rettes en stor tak til følgende firmaer, som har ydet et stort bidrag til rapportens tilblivelse. Det har været med ideer og fakta, men også med prisberegninger af de enkelte modelstalde. Uden jeres hjælp ville det ikke have været muligt at udføre FarmTesten.

<b>Byggefirmaer</b>	<b>Kristian Hansen ApS Erik Moberg A/S Henning Krogh A/S Svend Aage Christiansen A/S</b>
<b>Inventar-firmaer</b>	<b>Dan Egtved Jyden Bur</b>
<b>Malkefirmaer</b>	<b>De Laval Boumatic</b>
<b>Gødnings-håndtering</b>	<b>LJM, Lind Jensens Maskinfabrik</b>

## 6. Litteraturliste

Anonym, 2010a. Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger. 5 udgave 2010. Dansk Landbrugsrådgivning, Videncentret for Landbrug. 184 pp.

Anonym, 2010b. Lov om hold af malkekvæg og afkom af malkekvæg. Lov nr. 520 af 26. maj 2010.

Anonym, 2010c. Bekendtgørelse om hold af malkekvæg og afkom af malkekvæg. Bekendtgørelse nr. 756 af 23. juni 2010.

Anonym, 2011. Priskalkulation 2011 – Landbrugsbyggeri. Videncentret for Landbrug. 37 pp.

# 7. Bilag

## Bilag 7.1

### Priser og delpriser på seks staldeksempler til 340 køer og seks staldeksempler til 640 køer

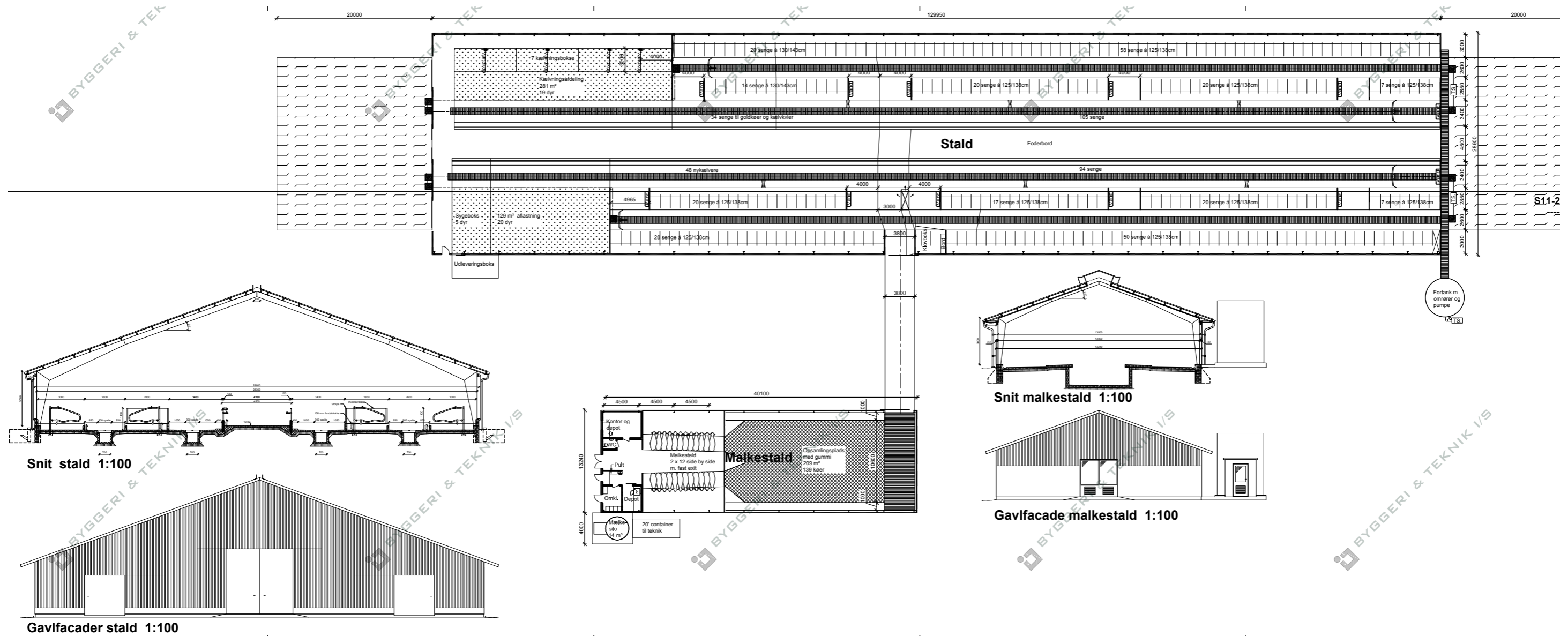
340 KØER						
STALD NR.	1	2	3	4	5	6
Række senge	2	3	2	3	2	3
Foderbord	midt	midt	udvendig	udvendig	midt	midt
Gulv type	fast	fast	fast	fast	spalter	spalter
m <sup>2</sup> liggehal	3.701	4.025	3.395	3.469	3.717	4.025
m <sup>2</sup> malkestald	531	531	531	531	531	531
Antal m <sup>2</sup> i alt	4.248	4.556	3.926	4.000	4.248	4.556
Antal køer	320	361	350	357	320	361
m <sup>2</sup> /ko	13,3	12,6	11,2	11,2	13,3	12,6
Malkestald	1.585.000	1.585.000	1.585.000	1.585.000	1.585.000	1.585.000
Stald	4.949.000	5.554.000	5.314.000	5.047.000	5.593.000	5.899.000
<b>Bygning i alt</b>	<b>6.534.000</b>	<b>7.139.000</b>	<b>6.899.000</b>	<b>6.632.000</b>	<b>7.178.000</b>	<b>7.484.000</b>
Inventar	796.000	807.000	857.000	737.000	796.000	807.000
Gødningsh.	570.000	570.000	552.000	548.000	556.000	550.000
Malkestald	1.130.500	1.130.500	1.130.500	1.130.500	1.130.500	1.130.500
El	465.000	488.000	371.000	376.000	465.000	488.000
VVS	207.000	216.000	197.000	199.000	207.000	206.000
<b>I alt</b>	<b>9.702.500</b>	<b>10.350.500</b>	<b>10.006.500</b>	<b>9.622.500</b>	<b>10.332.500</b>	<b>10.665.500</b>
Bygninger kr./m <sup>2</sup>	1.538	1.567	1.757	1.658	1.690	1.643
Malkestald kr./m <sup>2</sup>	5.629	5.629	5.629	5.629	5.629	5.629
Malkestald kr./ko	9.341	8.280	8.540	8.372	9.341	8.280
Liggehal kr./m <sup>2</sup>	1.817	1.832	2.090	1.935	1.978	1.913
Liggehal kr./ko	20.980	20.392	20.050	18.581	22.949	21.265
<b>Pris i alt pr m<sup>2</sup></b>	<b>2.284</b>	<b>2.272</b>	<b>2.549</b>	<b>2.406</b>	<b>2.432</b>	<b>2.341</b>
<b>Pris i alt pr. ko</b>	<b>30.320</b>	<b>28.672</b>	<b>28.590</b>	<b>26.954</b>	<b>32.289</b>	<b>29.544</b>

## Priser og delpriser på seks staldeksempler til 640 køer

640 KØER						
STALD NR.	7	8	9	10	11	12
Række senge	2	3	2	3	2	3
Foderbord	midt	midt	udvendig	udvendig	midt	midt
Gulvtype	fast	fast	fast	fast	spalter	spalter
m <sup>2</sup> liggehal, goldkostald	1.709	1.709	1.709	1.709	1.709	1.709
m <sup>2</sup> liggehal, stald	5.898	5.724	4.876	4.988	5.898	5.724
m <sup>2</sup> malkestald	710	710	710	710	710	710
Antal m <sup>2</sup> i alt	8.317	8.143	7.295	7.407	8.317	8.143
Antal køer	696	716	684	725	696	716
m <sup>2</sup> /ko	11,9	11,4	10,7	10,2	11,9	11,4
Malkestald	1.986.000	1.986.000	1.986.000	1.986.000	1.986.000	1.986.000
Goldkostald	2.751.500	2.751.500	2.751.500	2.751.500	2.751.500	2.751.500
Stalde	8.421.000	8.622.000	7.475.010	7.198.000	9.190.000	8.997.260
<b>Bygning i alt</b>	<b>13.158.500</b>	<b>13.359.500</b>	<b>12.212.510</b>	<b>11.935.500</b>	<b>13.927.500</b>	<b>13.734.760</b>
Inventar	1.836.000	1.702.000	1.541.000	1.695.000	1.836.000	1.702.000
Gødningsh.	1.047.000	1.047.000	1.013.000	1.005.000	1.122.000	1.122.000
Malkestald	1.796.500	1.796.500	1.796.500	1.796.500	1.796.500	1.796.500
El	766.000	753.000	620.000	628.000	766.000	753.000
VVS	362.000	356.000	328.000	331.000	363.000	356.000
<b>I alt</b>	<b>18.966.000</b>	<b>19.014.000</b>	<b>17.511.010</b>	<b>17.391.000</b>	<b>19.811.000</b>	<b>19.464.260</b>
Bygninger kr./m <sup>2</sup>	1.582	1.641	1.674	1.611	1.675	1.687
Malkestald kr./m <sup>2</sup>	5.751	5.751	5.751	5.751	5.751	5.751
Malkestald kr./ko	5.867	5.703	5.970	5.632	5.867	5.703
Liggehal kr./m <sup>2</sup>	2.523	2.608	2.754	2.666	2.667	2.687
Liggehal kr./ko	21.383	20.853	19.631	18.355	22.597	21.482
<b>Pris i alt pr. m<sup>2</sup></b>	<b>2.280</b>	<b>2.335</b>	<b>2.400</b>	<b>2.348</b>	<b>2.382</b>	<b>2.390</b>
<b>Pris i alt pr. ko</b>	<b>27.250</b>	<b>26.556</b>	<b>25.601</b>	<b>23.988</b>	<b>28.464</b>	<b>27.185</b>

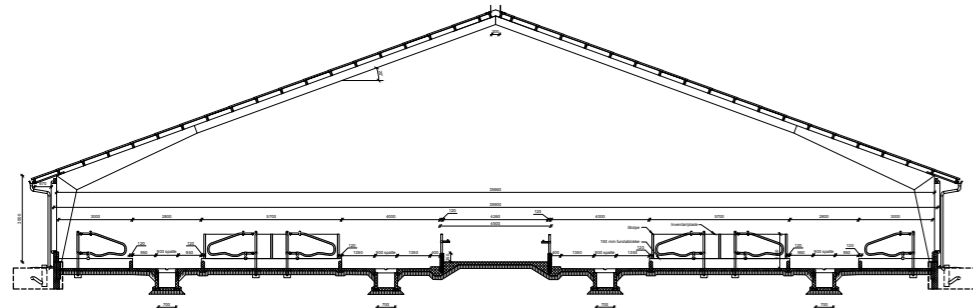
## Bilag 7.2 – Skitser af 12 staldeksempler

### Stald 1: 320 køer, 2 rækker senge, midtergående foderbord, fast gulv

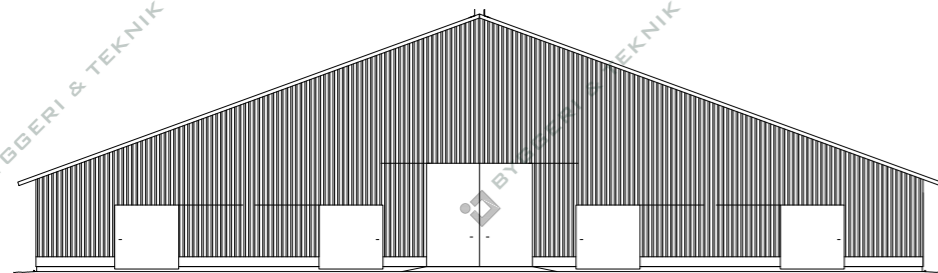




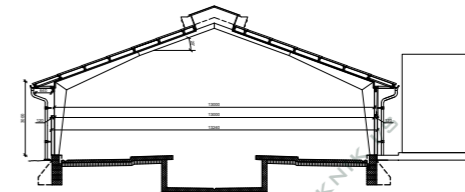
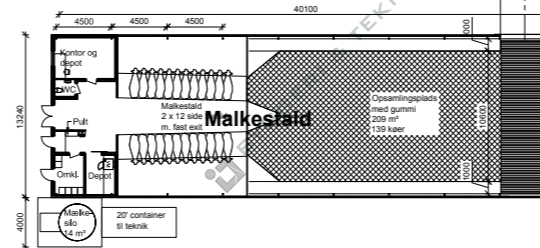
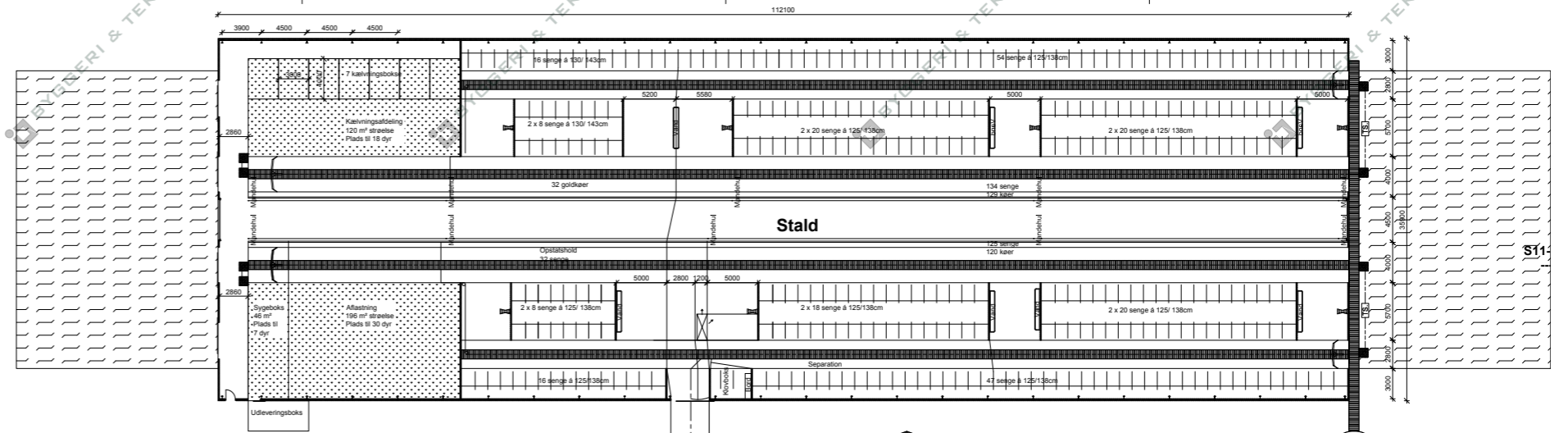
**Stald 2: 361 køer, 3 rækker senge, midtergående foderbord, fast gulv**



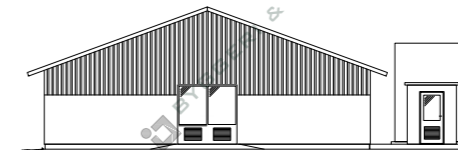
**Snit stald 1:100**



**Gavfacer stald 1:100**

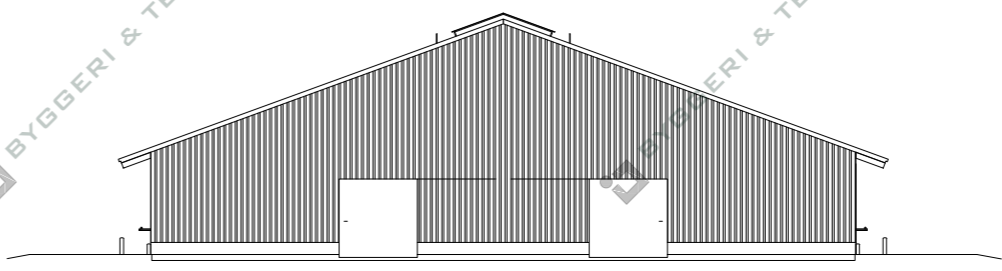
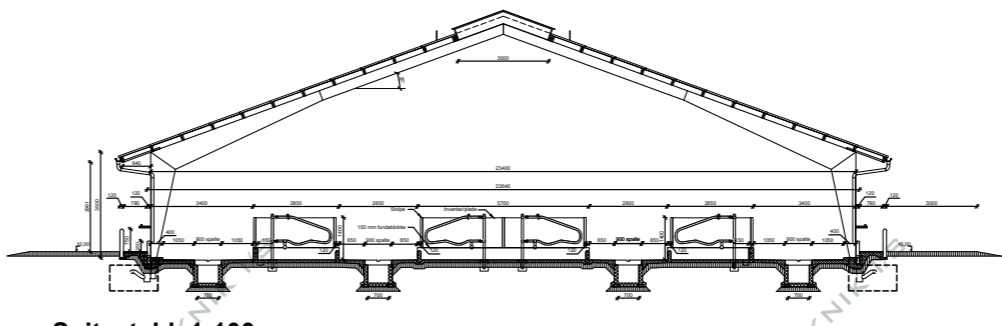
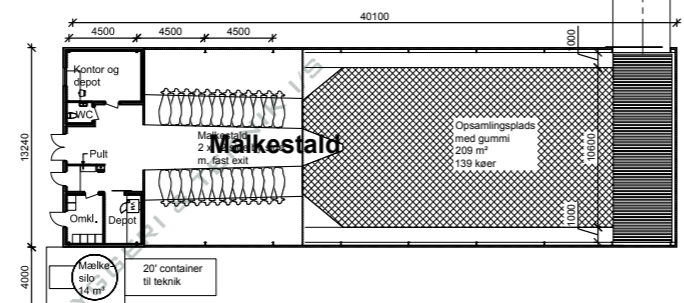
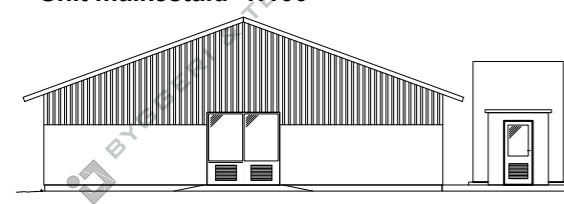
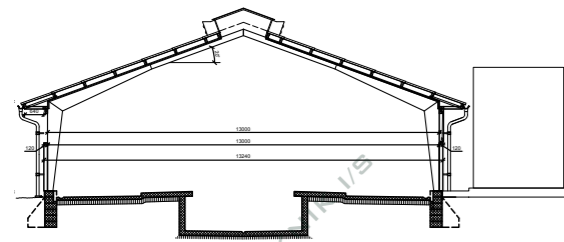
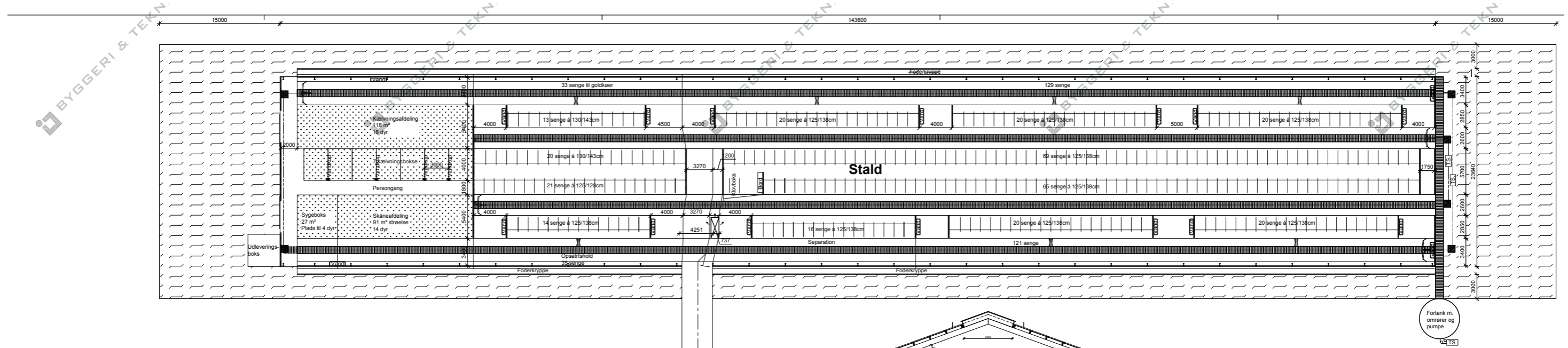


**Snit malkestald 1:100**

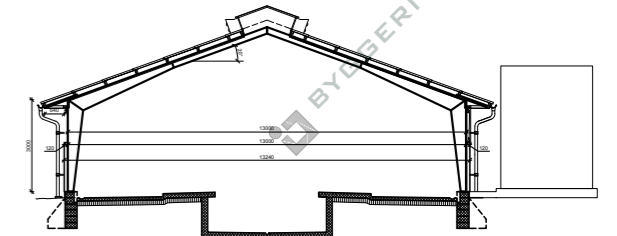
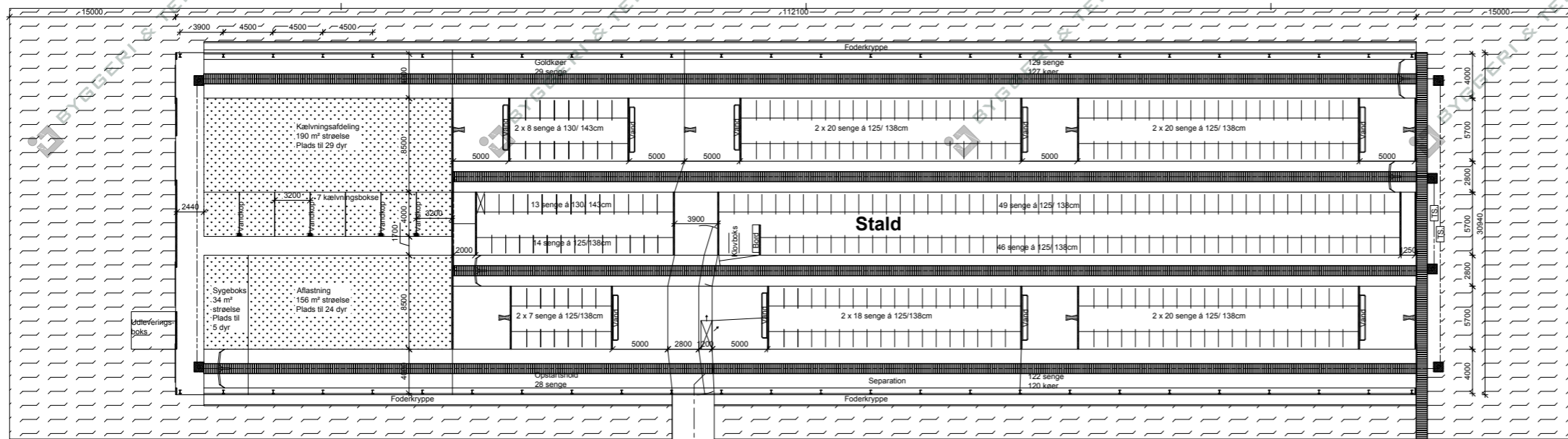


**Gavfacer malkestald 1:100**

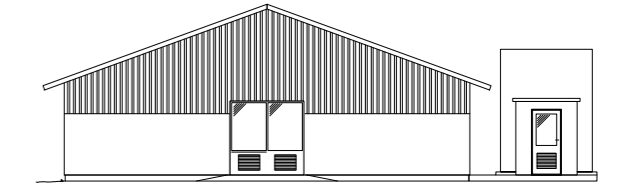
**Stald 3: 340 køer, 2 rækker senge, udvendigt foderbord, fast gulv**



**Stald 4: 357 køer, 3 rækker senge, udvendigt foderbord, fast gulv**

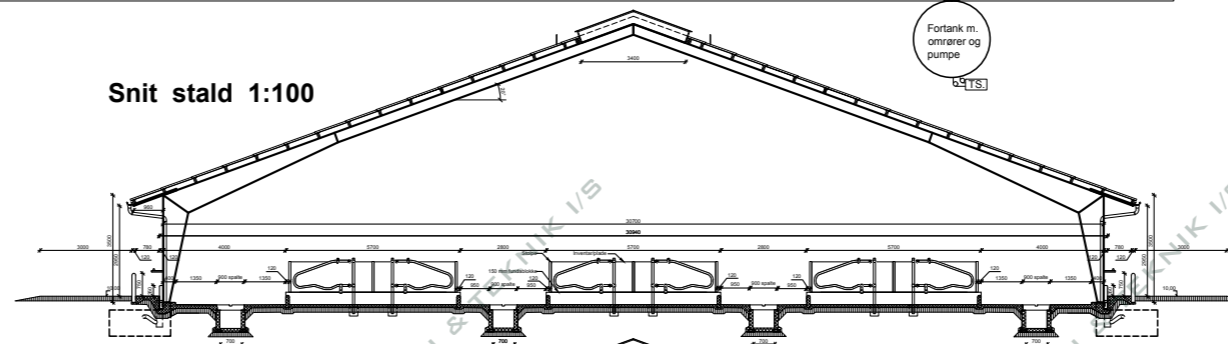


**Snit malkestald 1:100**

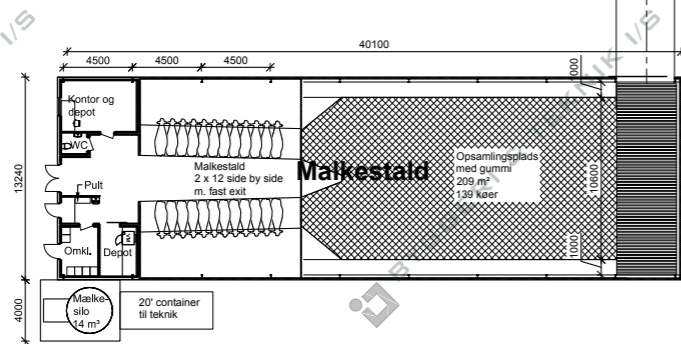
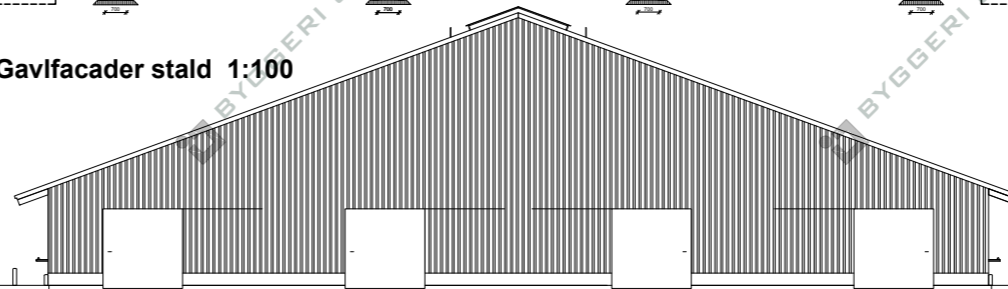


**Gavlfacade malkestald 1:100**

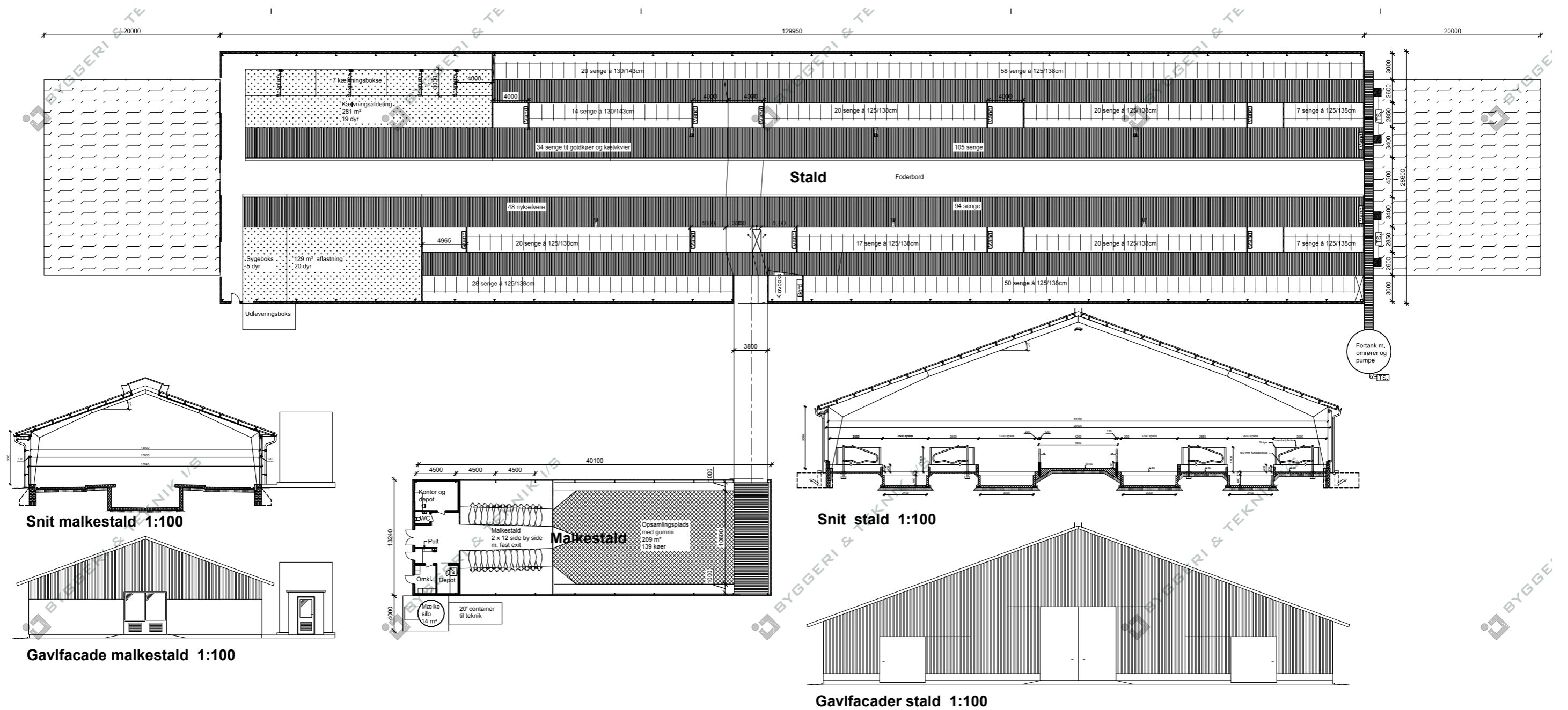
**Snit stald 1:100**



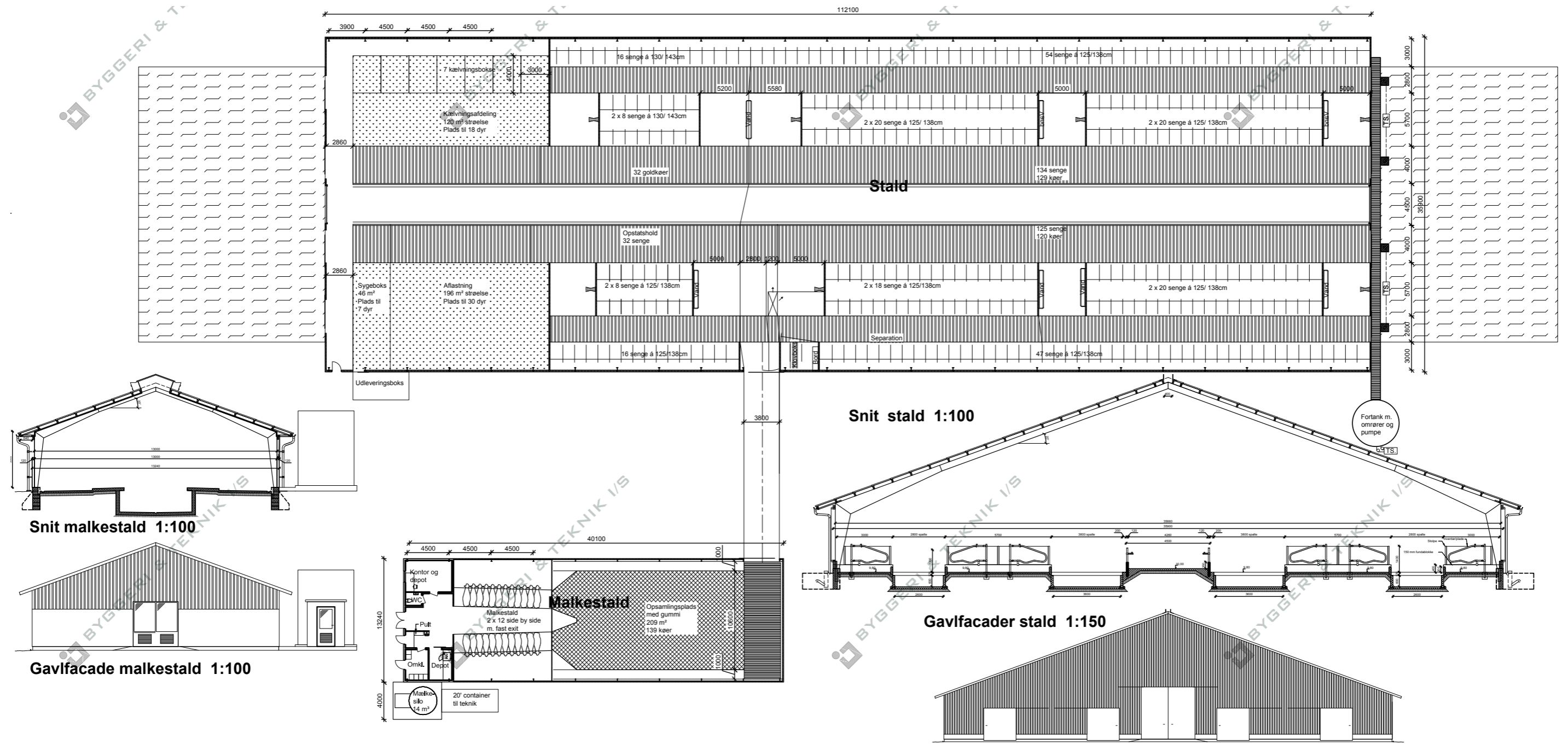
**Gavlfacader stald 1:100**



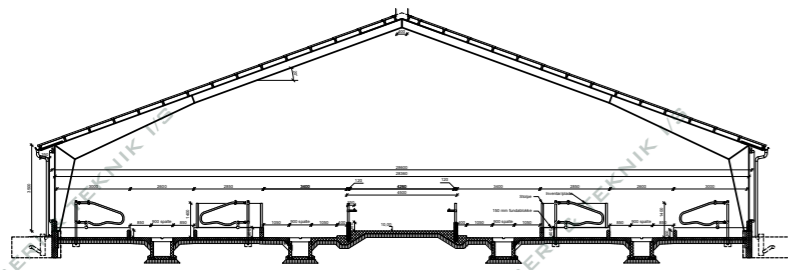
**Stald 5: 320 køer, 2 rækker senge, midtergående foderbord, spaltegulv**



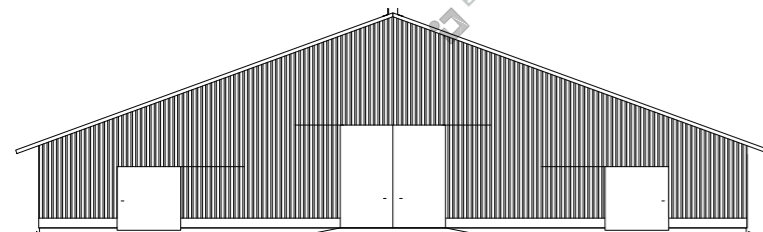
**Stald 6: 361 køer, 3 rækker senge, midtergående foderbord, spaltegulv**



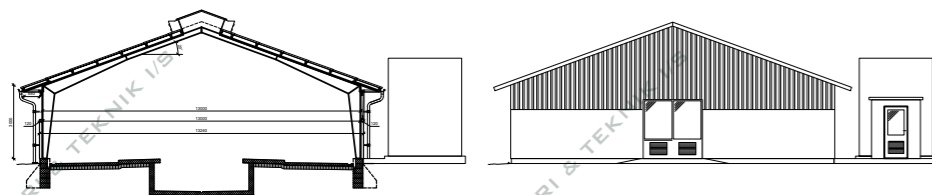
**Stald 7: 696 køer, 2 rækker senge, midtergående foderbord, fast gulv**



Snit stald 1+2 1:100

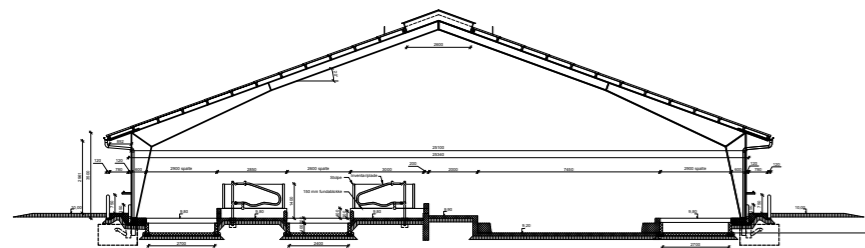


Gavfacader stald 1+2 1:100

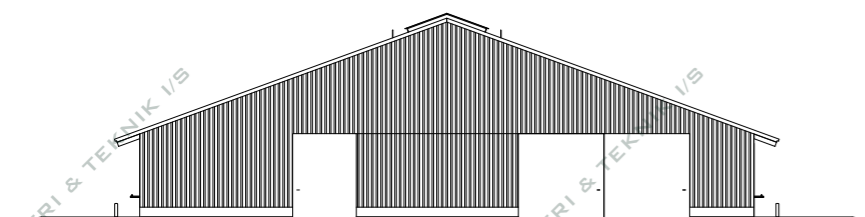


Snit malkestald 1:100

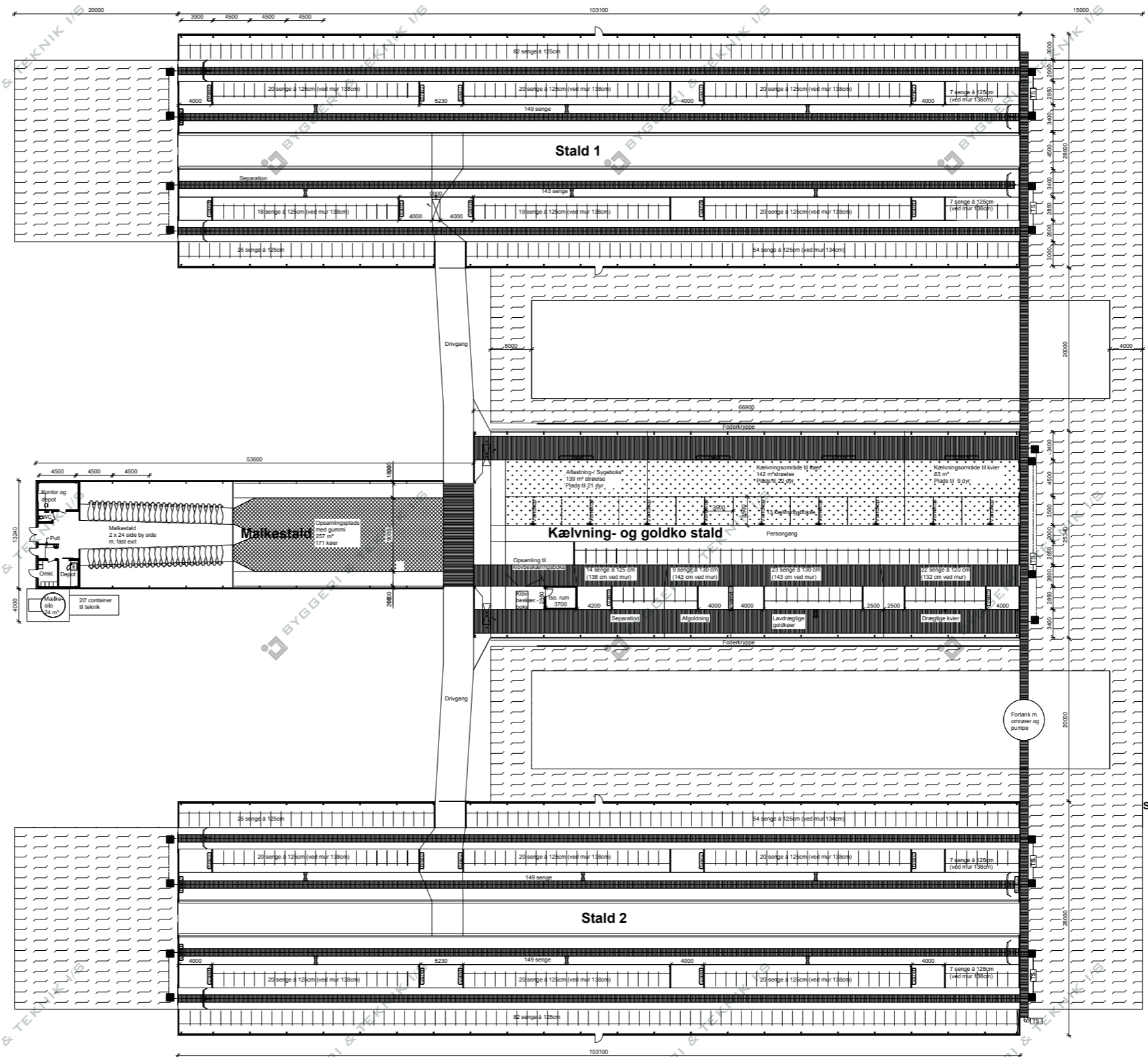
Gavfacade malkestald 1:100



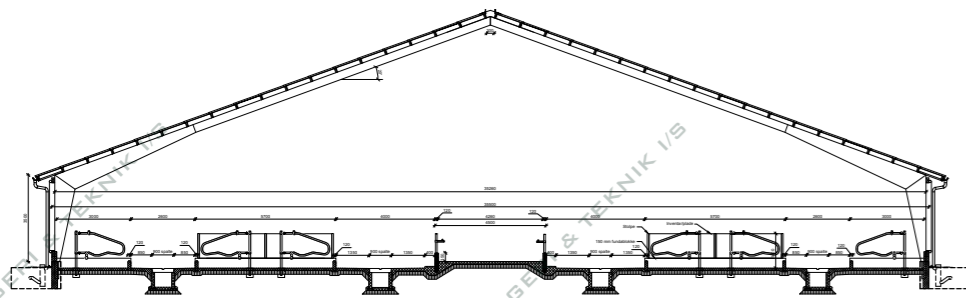
Snit kølvning- og goldko stald 1:100



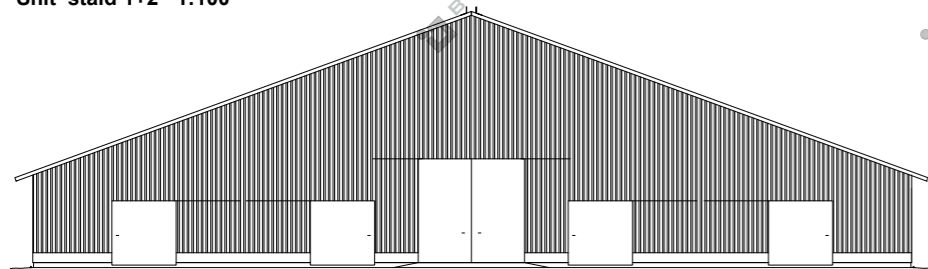
Gavfacade kølvning- og goldko stald 1:100



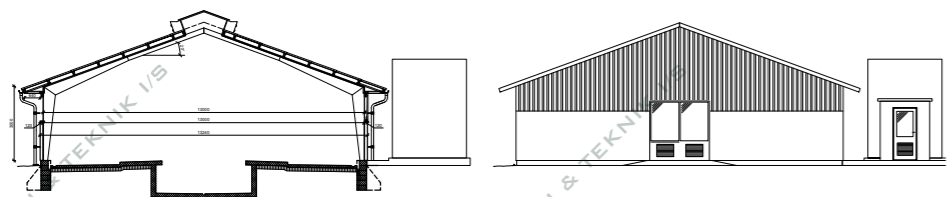
**Stald 8: 716 køer, 3 rækker senge, midtergående foderbord, fast gulv**



**Snit stald 1+2 1:100**

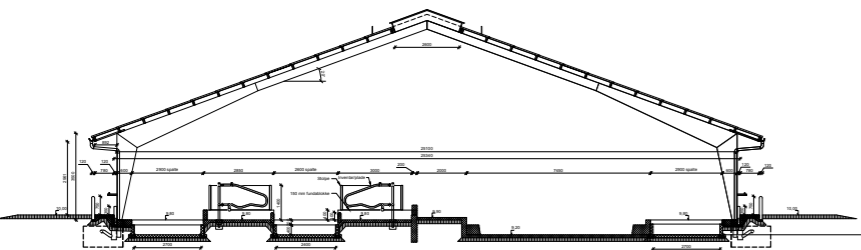


**Gavfacader stald 1+2 1:100**

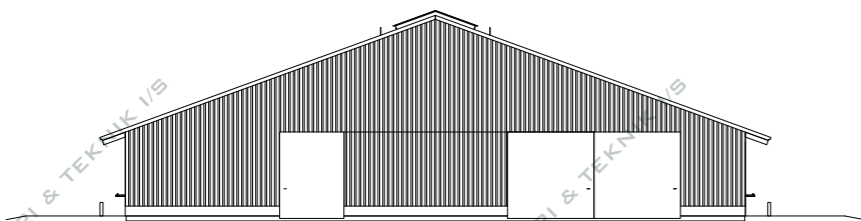


**Snit malkestald 1:100**

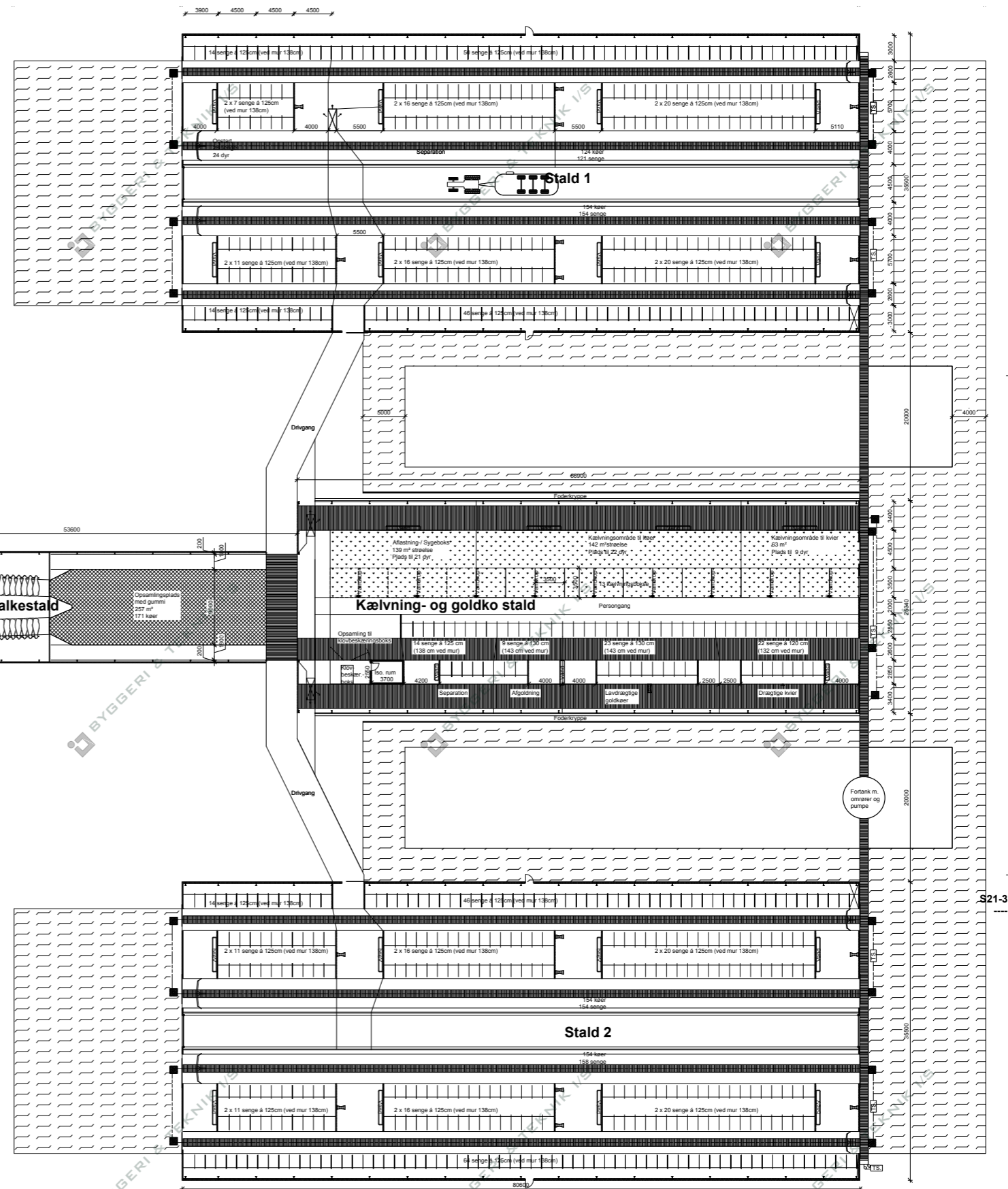
**Gavfacade malkestald 1:100**



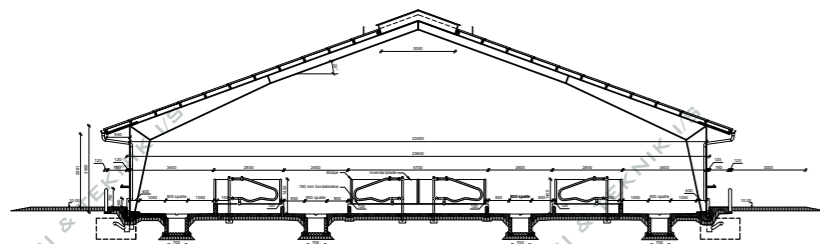
**Snit kælvnings- og goldko stald 1:100**



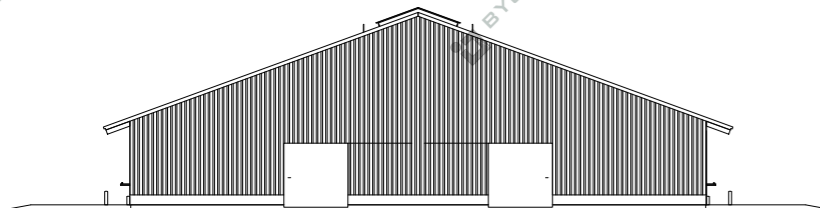
**Gavfacade kælvnings- og goldko stald 1:100**



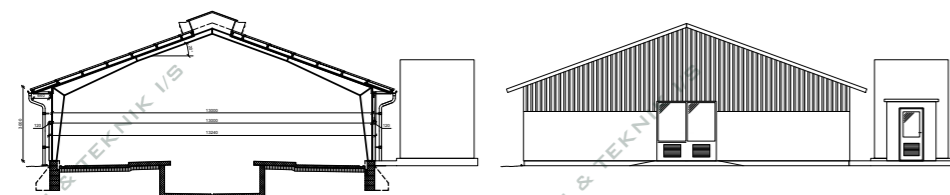
**Stald 9: 684 køer, 2 rækker senge, udvendigt foderbord, fast gulv**



**Snit stald 1+2 1:100**

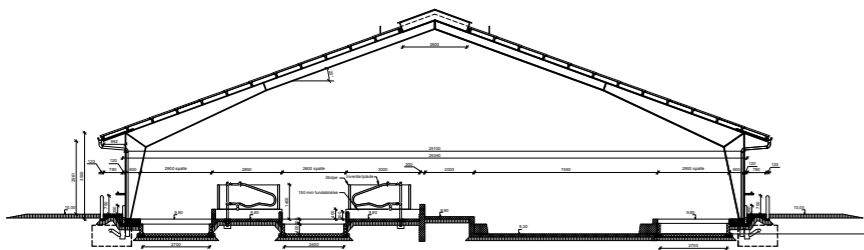


**Gavfacader stald 1+2 1:100**

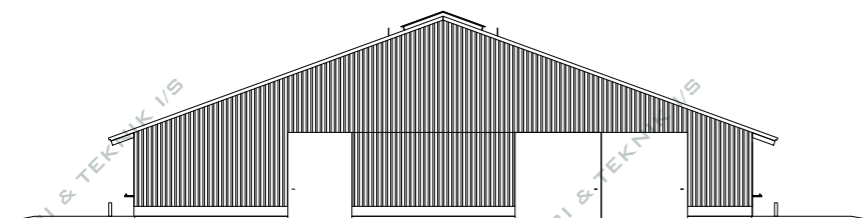


**Snit malkestald 1:100**

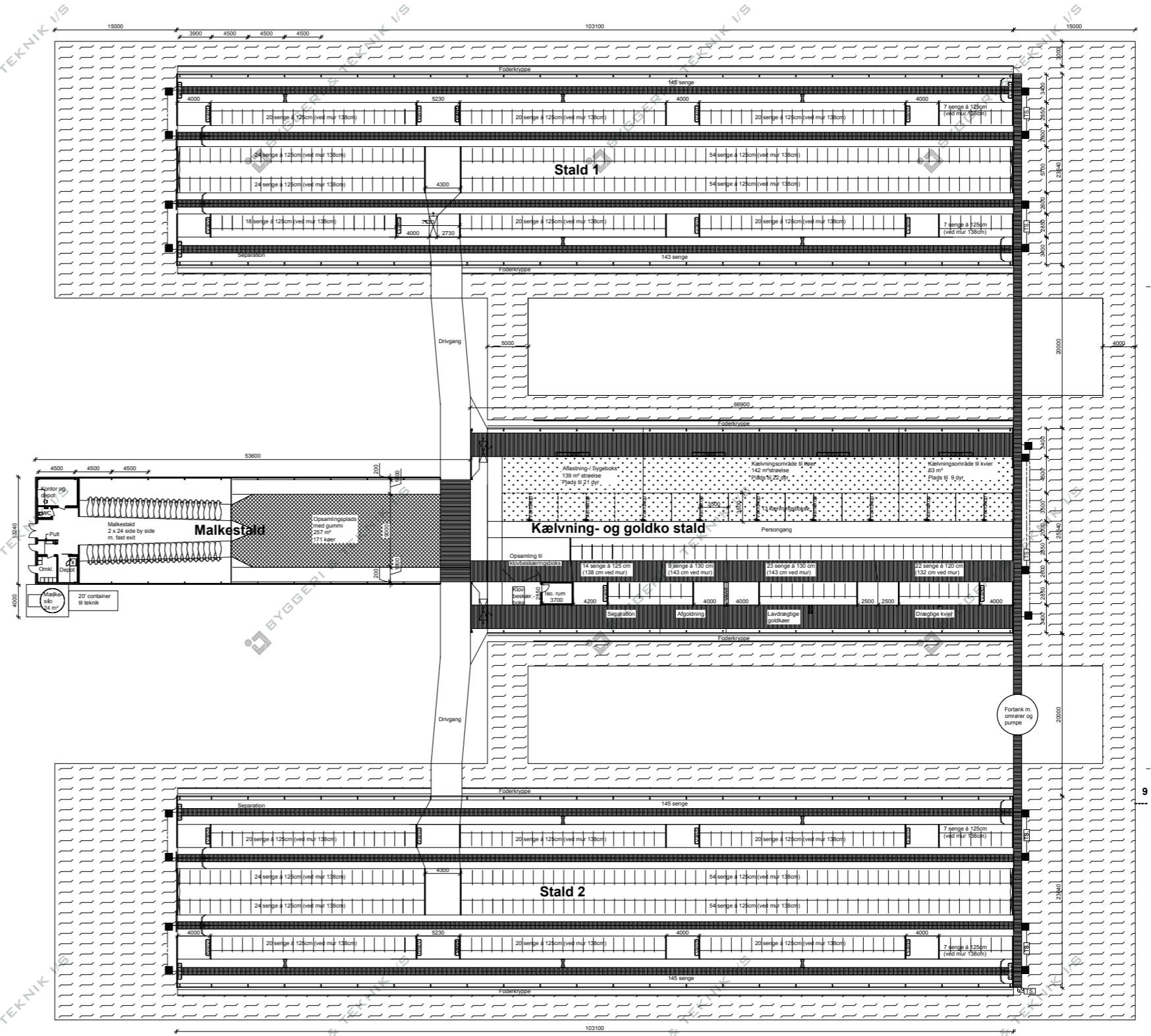
**Gavfacade malkestald 1:100**



**Snit kølvning- og goldko stald 1:100**

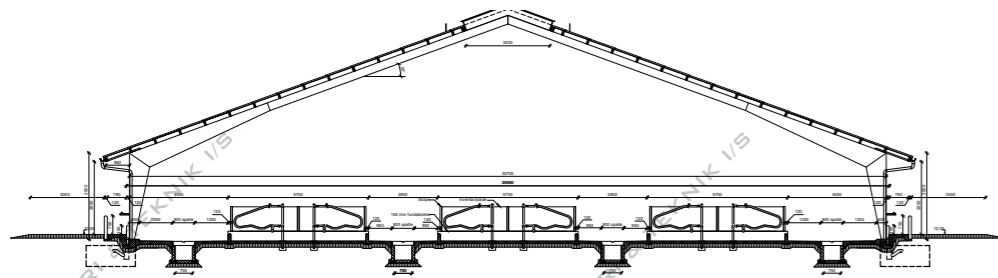


**Gavfacade kølvning- og goldko stald 1:100**

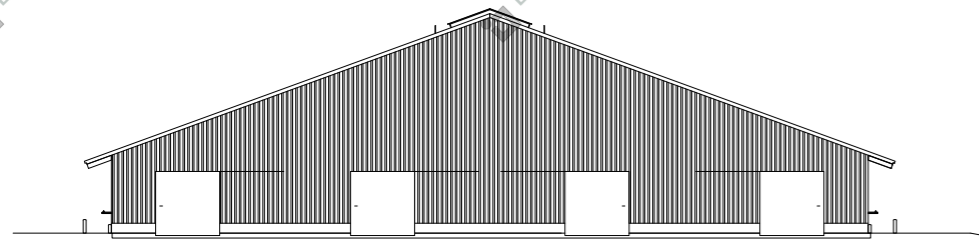




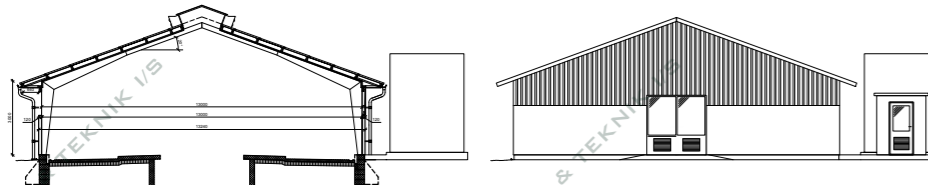
**Stald 10: 725 køer, 3 rækker senge, udvendigt foderbord, fast gulv**



Snit stald 1+2 1:100

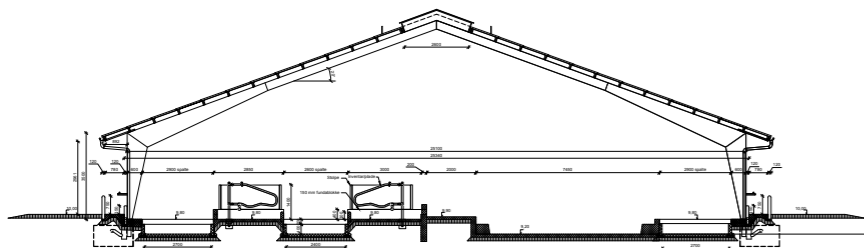


Gavfacader stald 1+2 1:100

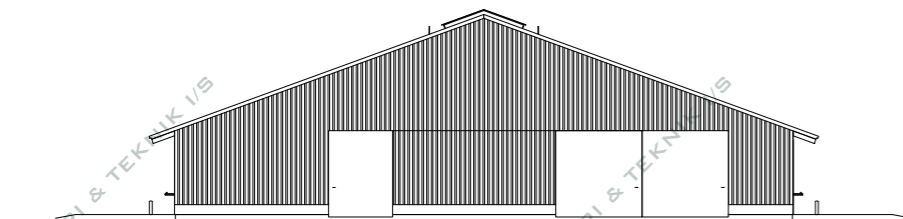


Snit malkestald 1:100

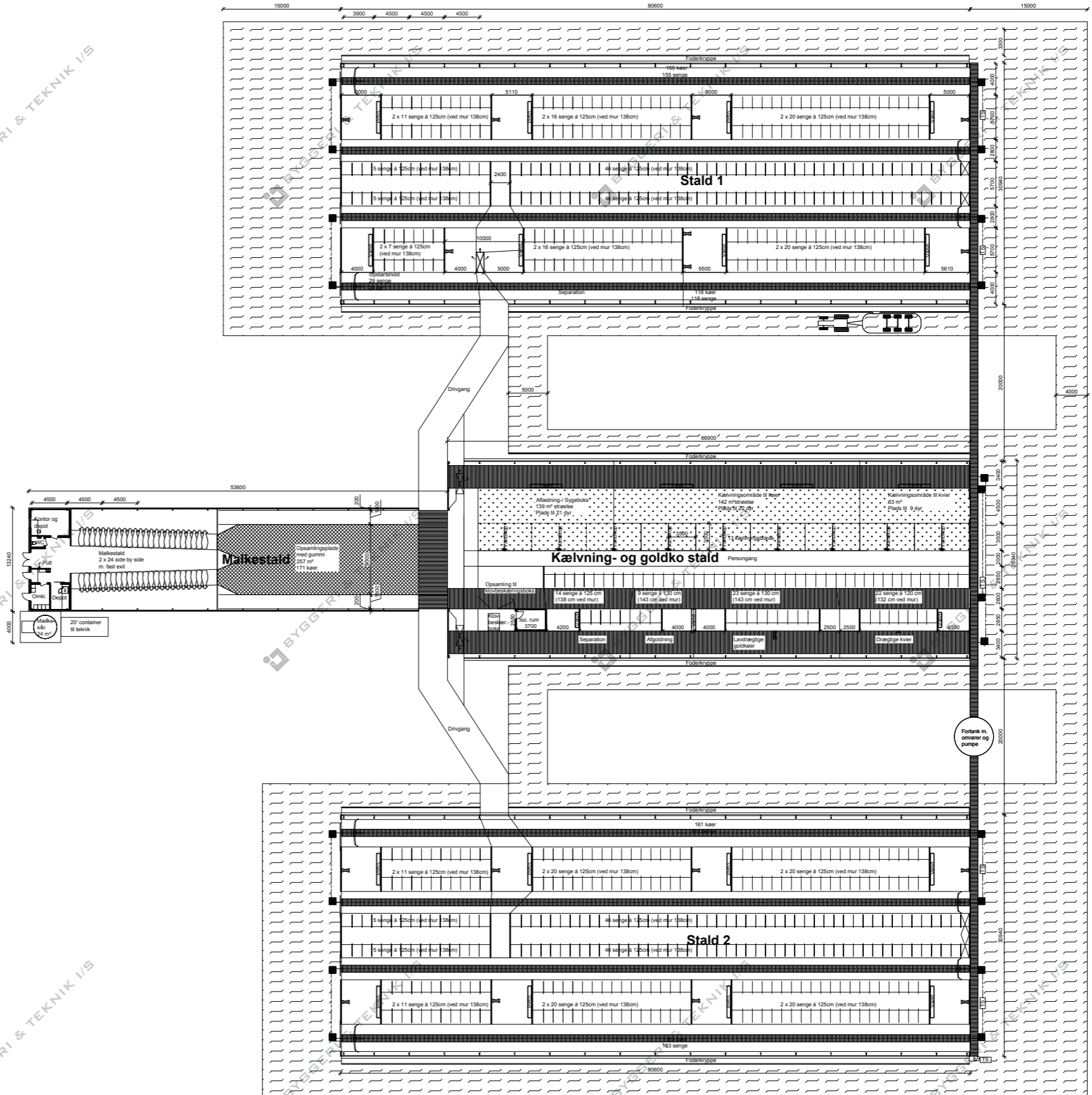
Gavfacade malkestald 1:100



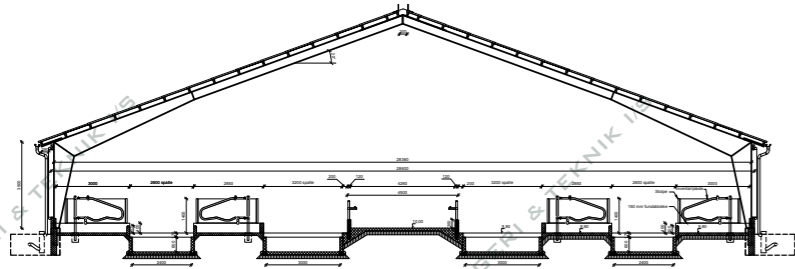
Snit kælving- og goldko stald 1:100



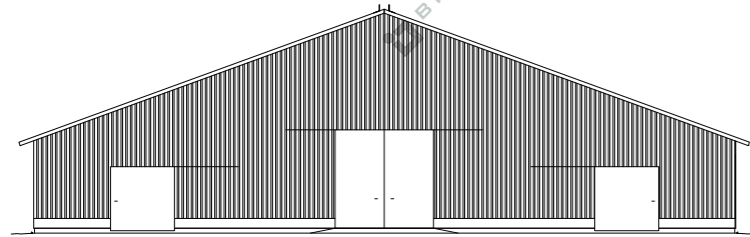
Gavfacade kælving- og goldko stald 1:100



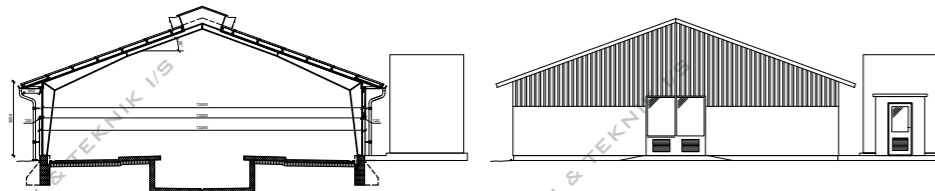
**Stald 11: 696 køer, 2 rækker senge, midtergående foderbord, spaltegulv**



**Snit stald 1+2 1:100**

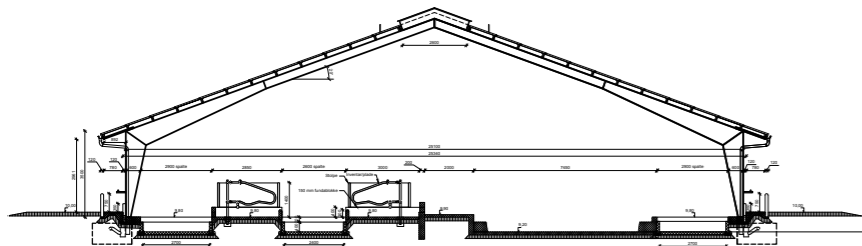


**Gavfacader stald 1+2 1:100**

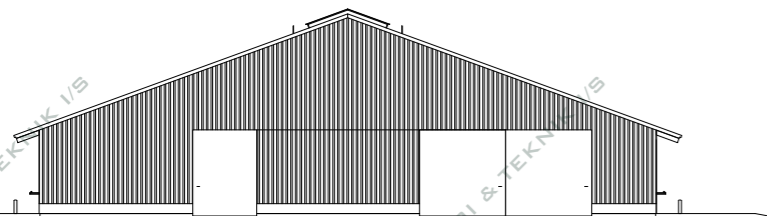


**Snit malkestald 1:100**

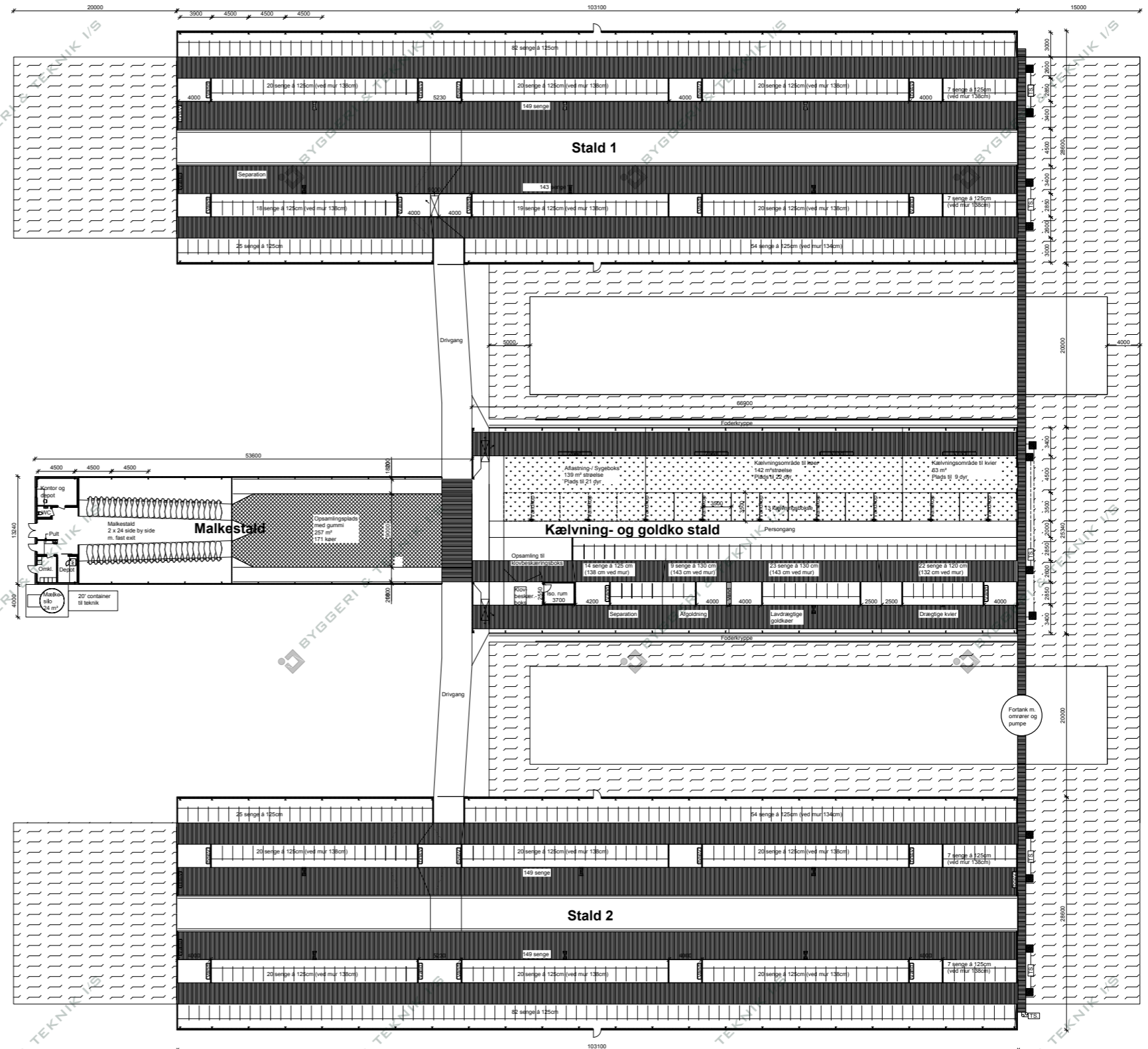
**Gavfacade malkestald 1:100**



**Snit kælvnings- og goldko stald 1:100**

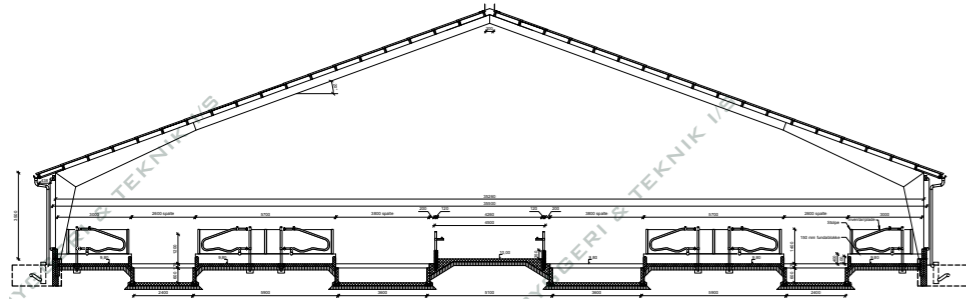


**Gavfacade kælvnings- og goldko stald 1:100**

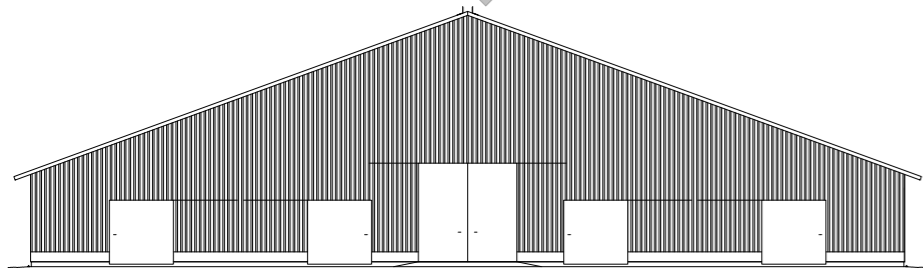


S23-2

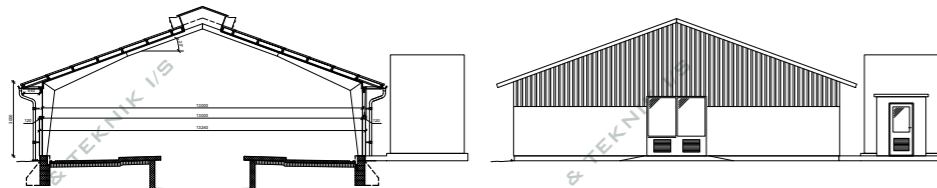
**Stald 12: 716 køer, 3 rækker senge, midtergående foderbord, spaltegulv**



Snit stald 1+2 1:100

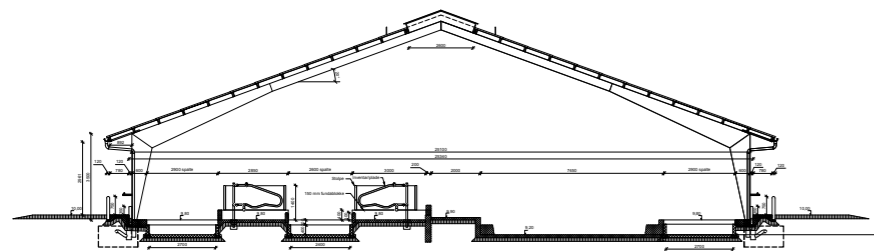


Gavfacader stald 1+2 1:100

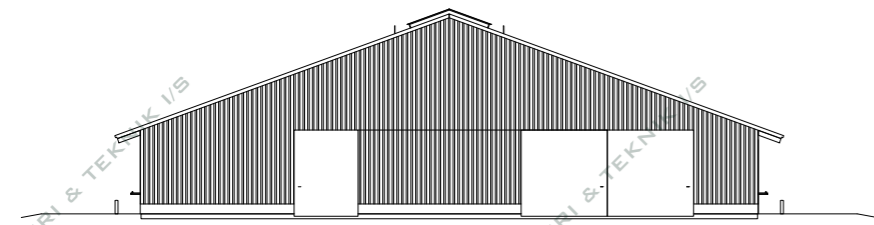


Snit malkestald 1:100

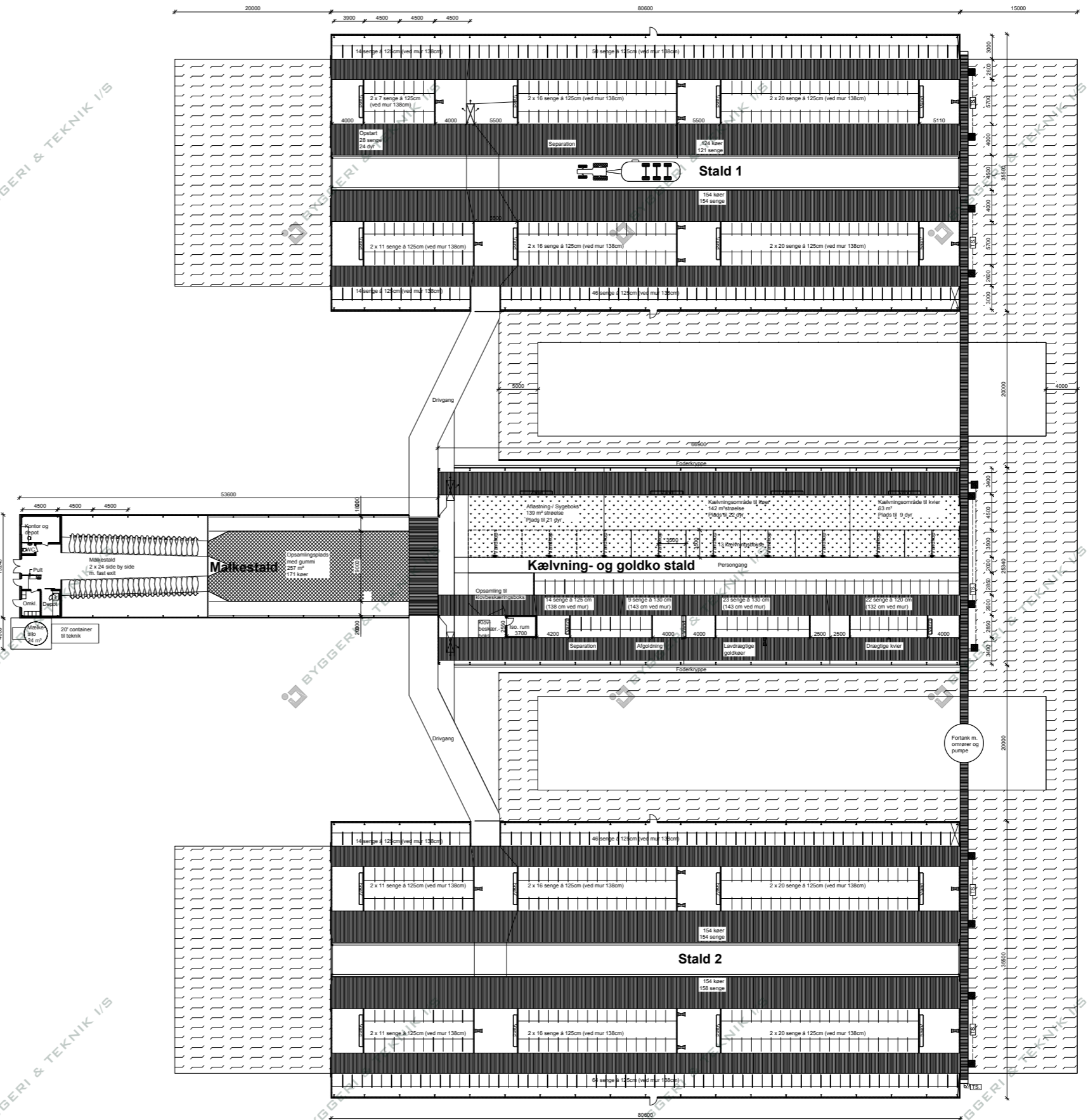
Gavfacade malkestald 1:100



Snit kælvning- og goldko stald 1:100



Gavfacade kælvning- og goldko stald 1:100



S23-3