



Automatisk vågstation för nötkreatur

Utveckling och optimering av produkt

Kandidatarbete i Teknisk design

PONTUS ANDRÉN, MARIE ANKARBÅGE, GUSTAV KOLLEBY, OSKAR STRÖMBLAD

Automatisk vågstation för nötkreatur

Kandidatarbete i Teknisk design

PONTUS ANDRÉN, MARIE ANKARBÅGE, GUSTAV KOLLEBY, OSKAR STRÖMBLAD

HANDLEDARE: PONTUS WALLGREN

EXAMINATOR: LARS OLA BLIGÅRD

Kandidatarbete PPUX03

Automatisk vågstation för nötkreatur

Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Teknisk Design

© Pontus Andrén, Marie Ankarbåge, Gustav Kolleby, Oskar Strömblad

Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg, Sverige Telefon
+46(0) 31-772 1000

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2016

Telefon: + 46 (0)31 772 10 00
Web: www.tekniskdesign.se.



FÖRORD

Denna rapport redogör ett projekt på uppdrag av uppdragsgivaren Hencol AB. Projektet har utförts under vårterminen 2016 i kursen Kandidatarbete, 15 högskolepoäng, vid institutionen Produkt- och produktionsutveckling på Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.

Projektgruppen har bestått av fyra studenter: två stycken från Teknisk Design, en från Automation och Mekatronik och en från Maskinteknik.

Under arbetets gång har flertalet personer bidragit med sina kunskaper inom olika områden, mottagit oss på besök och varit så behjälpliga som de har kunnat. Det har varit väldigt uppskattat av oss i projektgruppen och vi vill därmed tacka följande personer:

Det nära samarbetet med uppdragsgivaren Hencol AB via Henrik Österlund och Leif Andersson, produktutvecklare, har lett till goda dialoger som har fört produktutvecklingen i en positiv riktning.

Nötköttsproducenterna Fredric, Ove och Per-Ola för att de har mottagit oss för besök på deras gårdar samt delat med sig av deras kunskap och erfarenheter.

Elena Kabo, docent på Chalmers Tekniska Högskola, för sina åsikter och tips kring hållfasthet på särskilda dellösningar.

Bob Forslund, RFID-specialist på AMC HB, för att ha delat med sig av sina lärdomar och givit oss konkret information.

Isabel Ordonez Pizarro, doktorand, avd. Design & Human Factors, Produkt- och produktionsutveckling, för vägledningen vid arbete med hållbarhetsaspekter. Sist men inte minst vill vi tacka vår akademiska handledare Pontus Wallgren och examinator Lars-Ola Bligård för deras engagemang och värdefulla råd.

Göteborg 30:e maj 2016

Pontus Andrén, Marie Ankarbåge, Gustav Kolleby och Oskar Strömblad

SAMMANFATTNING

Detta projekt behandlar utvecklandet av en vågstation för automatisk vägning av nötkreatur som genomförts tillsammans med uppdragsgivare Hencol AB.

Hencol är ett mindre svenskt bolag som utvecklat ett alternativt sätt att väga nötkreatur, vilket grundar sig i att kontinuerligt samla in viktdata och låta djuren väga sig själva. Genom att placera en vågstation i en passage i stallet kommer djuret att passera vågstationen dagligen. Vågstationen är försedd med en RFID-antenn och stalldator och djuren är försedda med en RFID-tagga i örat. Med hjälp av detta fås en kontinuerlig insamling av data som används för att beräkna en viktkurva för djuren och därmed få information om hälsostatus och lämplig tidpunkt för slakt.

I dagsläget finns ingen standardprodukt för vågstationer från företagets sida. Istället byggs stationen efter vad som anses lämpligt för den specifika gården och dess användning. Dagens vågstationer har en ineffektiv tillverkning, tidskrävande montering och är svår att anpassa efter förändrade förutsättningar. Ofta krävs det efterbearbetningar hos slutkund vilket kan skada vågstationens ytskikt. Detta kan uppfattas som oprofessionellt och är tidskrävande.

I en inledande fas med förstudier samlades en stor mängd data in för att få en ökad förståelse för produkten och miljön den verkar i. Datainsamlingen skedde med hjälp av observationer, intervjuer, litteraturstudier och möten med företaget. Den insamlade informationen låg sedan till grund för funktionsanalysen och kravlistan som skapades.

Efter förstudierna började en ny fas med idégenerering. Det togs fram tre koncept som presenterades för Hencol. Efter diskussioner med företaget togs beslut om vad som var bra med de olika koncepten och vad som skulle vidareutvecklas. Därefter följde ny idégenerering för att slutligen nå ett slutkoncept.

Det slutkoncept som tagits fram bygger till stor del på samma princip som dagens lösningar. Den största skillnaden är att monteringen förenklats och fler justeringsmöjligheter finns, som därmed minskar behovet för efterjusteringar.

ABSTRACT

This report treats the product development of a weigh station for automatic weighing of cattle. The project was carried out in corporation with the client Hencol AB.

Hencol AB is a small Swedish company that has developed an innovative way to weigh cattle. It is based on continuously collecting weighing data and letting the cattle weigh itself. The weigh station is placed in a natural passageway inside the cattle's stable, where they pass daily. The station is equipped with RFID-technology that identifies each animal when they pass through. The result is a personal weigh curve, which indicates when an animal has reached an optimal slaughter weight or if it is ill.

The company does not sell any standard products at this moment. After visiting a customer, a weigh station is custom made according to the stable's layout and the predicted usage. Today's weigh station has an ineffective production, time-consuming assembly and difficult to modify for new conditions. Very often, the costumer needs to modify a detail, which leads to the surface treatment being damaged and corrodes. This can be perceived as unprofessional and time consuming.

To increase the project group's knowledge about the weigh station and its environment, a great amount of data was gathered through observations, interviews, literature and company meetings. This information was the foundation for a functional specification and a design specification.

After the pre-studies, a new phase started generating concepts. Three concepts were presented and discussed at a meeting with Hencol and different parts were selected to continue the development. Another round of generating concepts started which lead to a final concept.

The final concept is based on today's already existing solutions. The most important difference is that the assembly has been simplified and is more adjustable to the customer's requests, which decreases the risk of customers ruining the surface treatment.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	2
1.2 Uppdragsgivare	3
1.3 Uppdrag och problembeskrivning	3
1.4 Syfte	4
1.5 Mål	4
1.6 Avgränsningar	4
1.7 Rapportstruktur	5
KONTEXT	6
2.1 Dagens produkt	7
2.2 Definitioner	11
2.3 Teoretisk kontext	13
PROJEKTPROCESS	16
DATAINSAMLING	18
4.1 Uppdragsmöte	19
4.2 Litteratur	19
4.3 Studiebesök	19
4.4 Semistrukturerad observation	19
4.5 Intervju	19
4.6 Transkribering	20
4.7 Genomförande av besök	20
4.8 Varumärkesanalys	27
4.9 Konkurrentanalys	27
4.10 Materialanalys	27
4.11 Kollage	27
4.12 LCA	28
4.13 KJ-analys	28
4.14 Funktion- och behovsidentifikation	29
RESULTAT	30
5.1 Unika installationer	31
5.2 Montering	31
5.3 Felaktiga viktregistreringar	32
5.4 Djuridentifiering	32
5.5 Utsatta elektronikkomponenter	33
5.6 Egna modifikationer	33
5.7 Materialsitage	33
5.8 Material	34
5.9 Smutsansamling	34
5.10 Djurbeteende	35
5.11 Distribution	35
5.12 Varumärkesundersökning	35
5.13 Varumärkesanalys	36
5.14 LCA	36
5.15 Kravlista	37
KONCEPTFRAMTAGNING	38
6.1 Metoder och genomförande	39
6.1.1 Brainstorming	39
6.1.2 Scamper	39
6.1.3 Legometoden	40

6.1.4 Visualisering	41
6.2 Koncept	42
6.2.1 Hencol BAS	42
6.2.2 Hencol MULTI	44
6.2.3 Hencol MINI	45
6.2.5 Hencol BAS II	48
UTVECKLING AV SLUTKONCEPT	51
7.1 Hencol FLEX	52
7.2 U-fästen	53
7.3 Trampskydd	54
7.4 Grind	54
7.5 Tröskel	55
7.6 Kabeldragning	56
7.7 Apparatskåp och fästanordning	56
7.8 Förflyttningsmöjligheter	57
7.9 Montering	57
7.10 Material	57
7.11 Tillverkning	58
7.12 Kostnads kalkyl	58
7.13 Hållbarhet och LCA	59
VIDAREUTVECKLING	60
8.1 Användartester	61
8.2 Anslutningsmöjligheter	61
8.3 Utöka användningsområden	61
8.4 Vattenkoppsvägning	61
8.5 Behandlingsbox	61
8.6 Nya branscher	62
8.7 RFID	62
8.8 Ekokostnad & LCA	62
DISKUSSION	63
SLUTSATS	69
KÄLLFÖRTECKNING	71
BILAGOR	73

INLEDNING

För att få en förståelse till projektets uppkomst inleds rapporten med en bakgrundsbeskrivning samt beskrivning av uppdragsgivare. Kapitlet avslutas med projektets mål och syfte.

1.1 Bakgrund

Bland de bönder som föder upp nötkreatur är det viktigt att djuren når en viss vikt innan de kan gå till slakt. Ett djur som går för tidigt till slakt ger inte lika god ekonomisk vinst eftersom köttmängden inte blir optimal vid själva slakten. Om djuret istället ligger över den optimala vikten betyder det att bonden har spenderat onödiga resurser på till exempel foder, arbetskraft och utrymme.

I nuläget finns få säkra och tidseffektiva alternativ att väga nötkreatur på. De vanligaste metoderna är att uppskatta djurets vikt visuellt, använda måttband eller att manuellt väga ett djur i taget. Vid manuell vägning används en standardvåg för nötkreatur som oftast kombineras med en drivgång för att förflytta djuren på och av vågen. Varje djur ställs ett och ett på vågen och vikten antecknas. Med måttband mäter bonden runt vissa punkter på djuret och måtten kan sedan användas, utifrån tabeller, för att uppskatta vikten på djuret. Dessa metoder kan ge osäker data och kräver ofta att bonden kommer i närkontakt med djuret vilket alltid innebär en förhöjd skaderisk. Dessa manuella typer av vägning stressar även djuren vilket gör deras beteende mer oberäkneligt och svårare att förutse, något som ytterligare förhöjer risken för olyckor. Metoderna kräver också att bonden måste behandla varje djur för sig, vilket är tidskrävande. Detta i kombination med riskerna som förknippas med traditionell vägning av kreatur har gjort att många bönder valt att visuellt uppskatta när djuren är slaktfärdiga, en säkrare metod för bonden men som ytterst sällan ger en optimal slaktvikt.

Att regelbundet kontrollera djurens vikt har många fördelar. Det kan hjälpa till att motverka ett antal vanliga problem som uppstår vid uppfödning av nötkreatur som till exempel sjukdom, fel foder eller försämrade viktuppgång. Genom att ha en tydlig bild av djurens vikt och planera tillväxten kan fodergivorna på ett bättre sätt justeras för varje enskilt djur och på så sätt minimera risken att vissa djur får för mycket eller lite foder och bättre förutse när djuret bör nå optimal slaktvikt. Sjukdomar och parasitangrepp kan upptäckas och behandlas tidigare eftersom bonden kan se om ett djur går ner i vikt innan det kan ses med blotta ögat.

1.2 Uppdragsgivare

Företaget Hencol AB är uppdragsgivare för projektet. De har utvecklat ett stödsystem för nötköttsproduktion som består av en vågbur för både OPV, obemannad precisionsvägning, och drivningsvägning med automatisk sortering tillsammans med webbtjänsten *LiveStock Planner*. År 2015 mottog företaget *Elmia Innovation Award* för konceptet Hencol OPV. Som pionjärer inom området är de fortfarande i utvecklingsfasen vilket skapar möjligheter för projektet som kan leda till förändring och förbättring av dagens produkter.

Hencol vänder sig till bönder som vill effektivisera sin nötköttsproduktion utan att riskera djuren eller deras egen hälsa. I nuläget används webbtjänsten av över 20 bönder i Sverige. Med tanke på att dagens produkt kräver en större initial investering så är det svårt för mindre gårdar att motivera ett inköp. Detta gör att Hencol framförallt riktar sig mot lite större gårdar, där den minsta skickar cirka 60 djur/år och den största 800 djur/år vidare till slakt.

1.3 Uppdrag och problembeskrivning

Dagens produkt befinner sig fortfarande i ett tidigt skede av utvecklingsprocessen, vilket i många fall har lett till att kunden själv modifierat produkten efter montering och installation för att bättre anpassa den efter egna behov. Vågstationen befinner sig ofta i en hård miljö där frätande ämnen från djur och föda kan orsaka korrosion och förkorta stationens livslängd. Andra påverkande faktorer är hur väl stationen tål höga krafter eller gnagande som kan uppstå vid lek eller tristess hos djuren samt den fysiska belastning som uppstår vid vägning. I omgivningen finns damm, hö och avföring som kan fastna i springor och under vågen. Konsekvensen blir att vågen måste ställas om, alternativt rengöras, vilket innebär extra arbete för bonden. Vid utebliven rengöring kan viktdata bli osäker.

I nuläget är produktionen småskalig och tidskrävande att tillverka och montera. Därutöver finns ännu ingen standardprodukt framtagen, vilket gör det svårare att marknadsföra produkten och visa de fördelar som kan ges för nya potentiella kunder.

Produkten finns idag hos ett antal kunder runt om i landet men företaget har haft svårt att nå ut till de stora massorna. Ju dyrare produkt desto svårare blir det att motivera ett eventuellt inköp för potentiella kunder. För att arbeta mot problembeskrivningen gavs gruppen uppdraget att undersöka andra möjligheter att väga nötkreatur men främst att optimera de lösningar som finns i dagens lösning.

1.4 Syfte

Projektets syfte riktar sig mot att undersöka och identifiera de problem som finns i dagsläget med produkten och monteringsprocessen. Utifrån dessa problem ska sedan lösningar tas fram som ska resultera i en förbättrad produkt. Med hjälp av CAD-ritningar och monteringsanvisningar ska förhoppningsvis kommunikationen och relationen mellan verkstad och företaget bli bättre men även mellan företaget och slutkunden.

1.5 Mål

Utifrån problem och krav som identifieras ska en slutlig lösning tas fram för framtida tillverkning. Lösningen ska presenteras med hjälp av CAD-modell och CAD-ritningar. Det färdiga materialet ska även kunna ligga till grund för vidareutveckling av produkten.

1.6 Avgränsningar

Under projektet kommer vissa områden ej att analyseras, vilket exempelvis beror på att det är områden där varken projektgruppen eller företaget kan påverka, eller att projektet blir för omfattande och hamnar utanför uppdragets ramar.

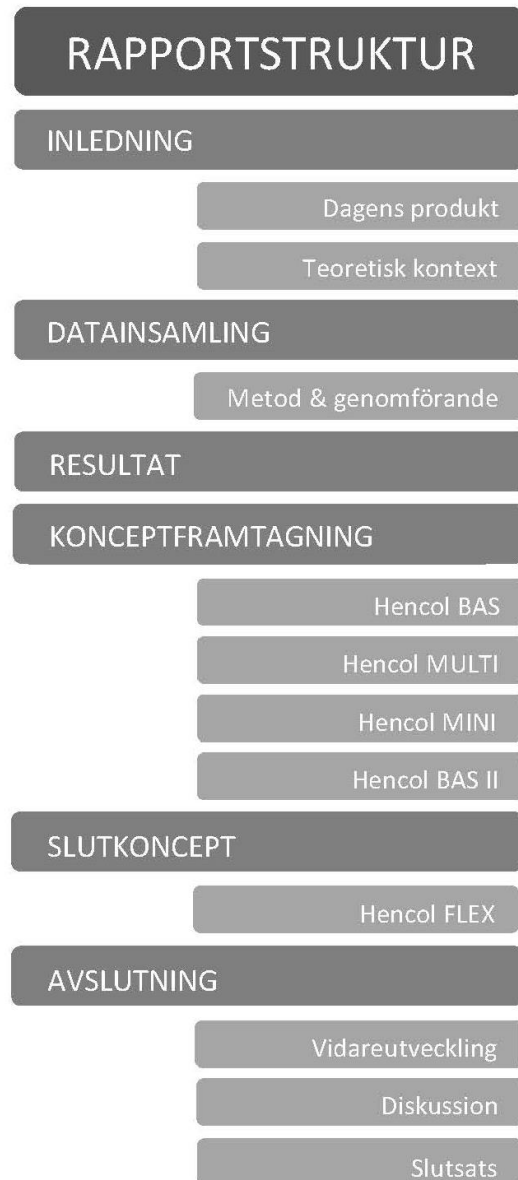
- Projektet kommer inte att fokusera på den digitala teknik och mjukvara som idag behandlar registrerad viktdata. Slutprodukten ska kunna använda sig av de tekniska lösningar som används idag utan att de på något sätt behöver ändras.
- Projektet kommer främst att utforma slutprodukten efter de krav som ställs vid promenadsvägning samt vattenkoppsvägning, eftersom drivningsvägning skiljer sig såpass mycket vid användning och därmed ställs inför andra krav.
- En kostnadsuppskattning baserad på offerter och materialpriser kommer göras av produkten, denna uppskattning kan komma att skilja sig mot en eventuell slutkostnad då en modell ej kommer att byggas under projektets gång.

1.7 Rapportstruktur

Den första delen av rapporten beskriver dagens produkt och funktion samt teoretisk kontext för att ge läsaren en generell kunskap och därmed få en bättre förståelse för projektet (se kapitel 2, s.6). Därefter följer beskrivning av datainsamling: metoder och dess genomförande (se kapitel 4, s. 18).

Resultatet från datainsamling presenteras i ett separat resultatkapitel (se kapitel 5, s. 30) följt av kapitel innehållande idégenerering och konceptframtagning (se kapitel 6, s. 38). Som en fortsättning av konceptframtagningen redovisas projektets slutkoncept (se kapitel 7, s. 52).

Rapporten avslutas med vidareutveckling (se kapitel 8, s 62) följt av diskussion samt slutsats (se kapitel 9 & 10, s. 66 & 72).



Figur 1 Rapportstruktur

KONTEXT

För att försätta läsaren i dagens situation introduceras dagens olika varianter på vågstationer som Hencol arbetar med. Kapitlet behandlar även teoretiskt kontext som berör projektet.

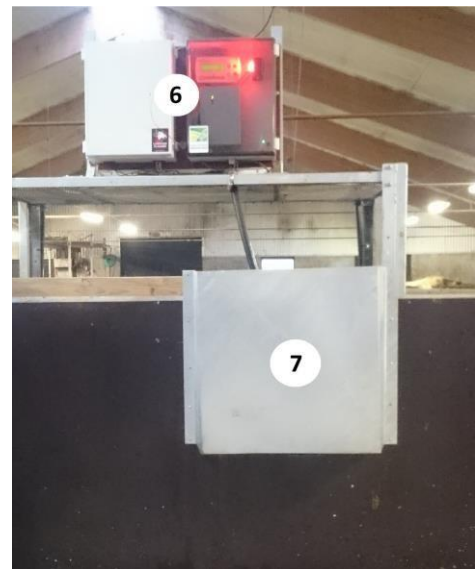
2.1 Dagens produkt

Det finns olika typer av vågstationer som Hencol tidigare gjort och den stora skillnaden mellan dem är användningssättet av både djur och bonde. Den gemensamma nämnaren hos alla vågstationer, och som även är Hencols huvudprodukt, är insamling av viktdata till en databas där bonden kan följa viktcurvan hos varje enskilt djur. I slutändan får bonden information om när djuret har uppnått en optimal slaktvikt och därmed kan skickas till slakt. Viktdatan kan även användas som underlag för att bland annat justera djurens foder eller upptäcka eventuella sjukdomar vid oväntad viktminskning.

De olika vågstationerna har utöver insamlingen av viktdata, även en del gemensamma komponenter. Dessa komponenter har samma funktioner men kan se olika ut i dess utförande (figur 2).



1. Två separata vågbalkar.
2. Vågplatta.
3. Grind.
4. Ramverk.
5. Skydd.
6. Apparatskåp.
7. RFID-skydd och -antenn.



Figur 2 Illustration över vågstationernas gemensamma delar

2.1.1 Promenadvägning

Denna typ av vågstation fokuserar på att få kontinuerlig viktdata från varje djur utan att bonden ska behöva närvara. Tanken är att det ska spara tid, öka säkerheten samt låta djuren väga sig själva i sin egen takt och på så vis minimera stress hos djuren (figur 3).

Vågstationens placering bestäms efter ladugårdens planlösning som ofta är uppdelad i olika områden för till exempel mat och vila. Områdena är sammanbundna av smalare gångar som djuren måste passera. Genom att placera vågstationen i dessa gångar utnyttjas djurens naturliga rörelsemönster och endast en kortare period krävs för djuren ska anpassa sig. Detta innebär att varje gång ett djur passerar vågstationen registreras en vikt.



Figur 3 Två varianter av promenadvägning

2.1.2 Vattenkoppsvägning

Vattenkoppsvägning är en variant av promenadvägning och precis som namnet antyder vägs djuret vid en tidigare installerad vattenkopp. Vågstationen placeras rakt framför vattenkoppen alternativt att vattenkoppen byggs in i fronten vågstationen (figur 4). Denna typ av vägning är väldigt lik promenadvägning var gäller djurens stressnivå och bondens arbetsinsats, den största skillnaden är att djuret inte går igenom buren utan backar ut samma väg som det gick in.



Figur 4 Två varianter av vattenkoppsvägning

2.1.3 Drivningsvägning

Drivningsvägning skiljer sig markant från de tidigare vågstationerna. Denna vägning innebär att en hel grupp djur vägs vid samma tillfälle och vägningen övervakas av bonden genom hela processen. Djuren drivs in i gången av bonden (figur 5) och formar en kö fram till vågstationen som är placerad i slutet av drivgången. Vid vågstationen finns skjutdörrar både innan och efter som ser till att endast ett djur kliver in i vågburen åt gången (figur 6). När djurets vikt är registrerad öppnas den sista skjutdörren och djurets kan passera. Denna variant är betydligt mer stressande för djuren jämfört med promenad- och vattenkoppsvägning.



Figur 5 Drivning av djur



Figur 6 Drivgång, drivningsvägning

2.2 Definitioner

I följande del presenteras viktiga definitioner läsaren behöver för att lättare förstå resterande delar av rapporten.

2.2.1 Djupströbädd

Inhysningssystem som använder sig av oisolerade byggnader. Bygger på att med jämna mellanrum lägga ut strömaterial, till exempel halm eller torv, utan att ta bort det förra lagret. En välskött djupströbädd ger djuren en varm och torr yta att ligga på.¹ Eftersom rengöring inte sker så kommer höjden byggas på efter varje gång nytt strömaterial lagts på. Ytan som uppstår blir djurens gemensamma sovplats. Djupströbädden kombineras oftast med en skrapgång (2.2.3 Skrapgång) för att minska andelen gödsel som kommer till ströbädden. Hur ofta en djupströbädd rengörs beror på antalet djur samt hur länge djuren stannar där, i regel handlar det om en till några gånger per stallperiod.

2.2.2 Liggbås

Inhysningssystem som där varje djur får en egen liggpåls. Liggbås kräver ingen större mängd strömaterial då de hindrar djuren att lämna avföring där de ligger. Detta gör dock att gödsel blir väldigt lös, till skillnad från djupströbädd. På grund av detta måste liggbås kombineras med en skrapgång (2.2.3 Skrapgång).

2.2.3 Skrapgång

En skrapgång är den yta där mest gödsel förhoppningsvis ska hamna. Detta gör att den placeras vid foderbord, där cirka 50% av avföringen hamnar, samt i anknytning till liggbås och djupströbäddar.² Beroende på system och anläggningsgrad så rengörs denna yta allt från flera gånger per dag till några gånger i veckan. Hur denna yta rengörs kan variera mellan fasta skrapor som körs automatiskt eller manuellt med hjälp av maskiner som skrapar rent.

2.2.4 Mjölkras

Ras av nötkreatur som har blivit framavlade i huvudsak används för mjölkproduktion. I Sverige finns en större del mjölkkor jämfört med dikor, kor som bara används för kalvuppfödning. Detta medför att det finns fler mjölkkrastjurar än köttkrastjurar och är därför vanligare inom tjuruppfödning.³

2.2.5 Kviga

Benämning på hona av nötkreatur som ännu inte har kalvat och som samtidigt uppnått en ålder av minst ett år.

¹ Andreassen, N och Ericsson, A

² Andreassen, N och Ericsson, A

³ Gård och djurhälsan

2.2.6 Behandlingsbox

En bur som tillåter behandling av djuret och minskar skaderisken för bonden/veterinären. Djuret kan spännas fast för att till exempel klippas, medicineras eller för att de ska stå stilla när klövarna avverkas. Hur dessa är utformade kan variera väldigt mellan olika fabrikat.

2.2.7 Vågcell

Typ av sensor som mäter krafter och används i Hencols fall för att väga bottenplattan och därmed djuren. Skickar sedan informationen till vågdatorn.

2.2.8 Apparatskåp

Skåp som skall vara sammankopplingspunkt för elektronik samt skydda elkomponenter från djur, smuts och väta.

2.2.9 Öronmärke

Märke med uppgifter om djurens identitet och ursprung. Lagkrav att alla kreatur äldre än 20 dagar måste vara uppmärkta.⁴

⁴ Jordbruksverket

2.3 Teoretisk kontext

I följande del presenteras viktig teoretisk kontext som läsaren behöver för att lättare förstå resterande delar av rapporten.

2.3.1 Olika ladugårdar

Utseendet kan skilja sig ganska mycket beroende vilken typ av ladugård det handlar om. Vid användning av djupströbädd drar djuren ofta med sig en del av strömaterial ut från ströbädden till skrapgången, detta ger en fastare gödsel som i sin tur leder till att gången enbart behöver skrapas några gånger per vecka. Vid liggbås så kommer inte så mycket av strömaterial ut i skrapgången, vilket medför att det blir en väldigt lös gödsel. För att hålla ytan tillräckligt ren behöver därför rengöring ske flera gånger per dag. Gemensamt för ladugårdstyperna är att det är en utsatt och krävande miljö där mycket skit samlas vilket försvårar uppbyggnaden av produkter samt materialval.

2.3.2 Stallmiljö

Förhållandena i djurens omgivning ställer höga krav på inredning och verktyg som ska vistas där under längre perioder. Miljön innebär ofta höga nivåer av fukt och andra ämnen vilket kan leda till mögel och korrosion. I luften finns damm från foder och torkad smuts som virvlar runt och letar sig in på de flesta ställen, även större mängder smuts i form av gödsel och lera kan samlas och vara svåra att rengöra. Då urin och avföring inte tas bort kan svavelväte bildas, en genomskinlig illaluktande gas som kan vara farlig för både miljö och hälsa.⁵ I urinen finns även ammoniak som kan vara korrosiv mot sin omgivning.⁶ För att undvika höga påfrestningar finns vissa gränsvärden för hur stora luftföroreningar som får förekomma i ett stall⁷, bland annat:

- Ammoniak, högst 10 ppm
- Koldioxid, högst 3 000 ppm
- Svavelväte, högst 0,5 ppm
- Organiskt damm, högst 10 mg/m³

Beroende av period på året får djuren vistas antingen inomhus eller utomhus. Under betesperioden mellan april och oktober är det lag på att djuren ska gå utomhus ett visst antal dagar per år men varierar beroende på var i Sverige gården ligger. Vissa djur vistas även under vinterhalvåret utomhus och det svenska klimatet med regn, snö och minusgrader kräver då att tåliga redskap används. Undantag finns för tjurar som får gå inne året runt.⁸

⁵ NE

⁶ Craig D B, Andersson D B

⁷ Jordbruksverket

⁸ Jordbruksverket

2.3.4 Nötköttsproduktion

Uppfödningssmodellerna för nötköttproduktion i Sverige ser lite olika ut men har samma slutsyfte, att ta fram slaktfärdig nötkreatur. De tre vanligaste uppfödningssmodellerna som används i Sverige är inköp av småkalv, inköp av mellankalv och uppfödning av egen kalv hela vägen till slaktfärdigt djur.⁹ De olika uppfödningssmodellerna har olika för- och nackdelar vilket gör att olika modeller passar vissa gårdar bättre. Inköp av småkalv kräver mera tillsyn och behandlingar men har ett lägre inköpspris. Mellankalv kräver mindre tillsyn men marginalen mellan inköp- och slaktpreis blir mindre. Uppfödning av egen kalv kräver att det finns kor som kalvar men är samtidigt en billig uppfödning då kalven till största del livnär sig på mjölk upp till 6 månaders ålder samtidigt som kon ofta går ute på bete.

Gemensamt för dessa uppfödningssätt är att optimera viktuppgången för djuren och detta kräver att djuren är friska och får rätt foder i rätt mängd. Genom kontinuerlig viktinsamling fås en snabb uppfattning om djurets viktuppgång och därmed information om deras hälsotillstånd samt om de får rätt fodermängd. I dagsläget väger många köttproducenter inte sina djur förrän de närmar sig slaktvikt vilket gör att djurens tillväxt inte kan analyseras lika bra under uppfödningstiden.

2.3.5 Djurbeteende

För en oerfaren person kan beteendet hos ett nötkreatur verka impulsivt och omöjligt att förutse. Precis som de flesta djur skickar de hela tiden ut signaler om hur de mår och vilken sinnesstämning de har; något som upptäcks vid närmare undersökning av djuren. Djuren använder sig av deras öron och kroppshållning för detta, men det går även att titta på hur de placerar sig och ifall de idisslar eller inte.¹⁰

Nötkreatur är väldigt nyfikna i sin natur och det dröjer inte länge innan de är framme och luktar, slickar eller kliar sig på nya föremål som adderas till deras omgivning. Produkter som placeras i en lantbruksmiljö utsätts dagligen för djurens nyfikenhet, vilket begränsar materialvalet till dessa produkter. Nötkreatur har ett väldigt bra minne och minns allt från ljud, till var vatten kan finnas eller till exempel att de ska undvika elstaketet. Får ett nötkreatur dålig feedback flera gånger i rad kommer de tillslut att försöka undvika det.

När det går att förstå djurens signaler kan dessa användas till ens fördel vid hantering men också vid framtagning av nya produkter för nötkreatur. Produkter ska inte framstå som ett hot, men de ska heller inte framstå som en leksak vilket medför en svår balansgång vid utformning av en ny produkt.

Stress är en annan viktig faktor vid studier kring djurbeteende. Djuren klarar av trånga partier så länge de känner att de kan ta sig ut och ser utgången. Det är därför till allas fördel om det går att skapa den känslan med hjälp av ljus eller färg, med andra ord skapa en känsla av

⁹ Eriksson, E

¹⁰ Länsstyrelsen

öppenhet. I korridorer och gångar är det praktiskt att tillämpa denna teknik. En annan sak att tänka på vid utformning av gångar är att skapa mjuka svängar. Om inte svängarna är mjuka så upplever kreaturen att de kommer till en återvändsgränd och det kommer i sin tur att leda till att djuren vill vända tillbaka. Detta kan då leda till oreda, antingen kan de fastna eller så krockar de med bakomvarande djur.¹¹

Ett annat sätt att undvika stress är att inte skapa överraskande moment utanför djurens synfält, som ligger på 300°. Djuren blir dessutom stressade av för höga ljudnivåer, ljudnivån får ej mer än undantagsvis överstiga 65 dB.¹²

2.3.6 RFID

Radio-frequency identification även kallat RFID används idag på många ställen i samhället. Det finns många olika typer av RFID-teknologi så som passiv, aktiv och semi-passiv¹³. Teknologin bakom alla dessa är i princip samma och bygger på att information skickas via radiovågor mellan en RFID-tag och en RFID-antenn. Hencol använder sig enbart av passiva RFID-taggar¹⁴.

När passiva RFID-taggar används krävs ingen direkt strömkälla till taggen utan taggen aktiveras via induktion från en RFID-antenn, vilket gör att de kan göras väldigt små och ändå kunna uppfylla de krav som ställs för att skicka information. Denna teknik används där ytorna är begränsad så som nycklar, kort och pass, men också inom lantbruket. En situation som uppstår med denna typ är att den måste komma nära RFID-antennen för att aktiveras.

Säkerheten är däremot inte särskilt bra inom RFID-teknologin eftersom det är lätt att kopiera informationen samt att det är väldigt lätt att spåra var och när RFID-taggen används¹⁵. Detta är till fördel vid vägning då det går att se när och hur ofta djuren registreras när de kommer nära RFID-antennen. Det blir också enkelt att återanvända taggarna till andra djur allt eftersom de skickas till slakt.

En egenskap hos RFID är att radiovågorna absorberas lätt av ledande material som metall. Det innebär att sådana material inte kan vara inom ett visst avstånd från varken taggen, antennen eller sladden för att störa avläsningen. Avståndet skiljer sig beroende på vilken typ av material som används, hur antennen är inställd och utformning av omgivande miljö.¹⁶

¹¹ Hulsén, J

¹² Jordbruksverket

¹³ Sweeney II, P J

¹⁴ Hencol

¹⁵ Sweeney II, P J

¹⁶ Sweeney II, P J

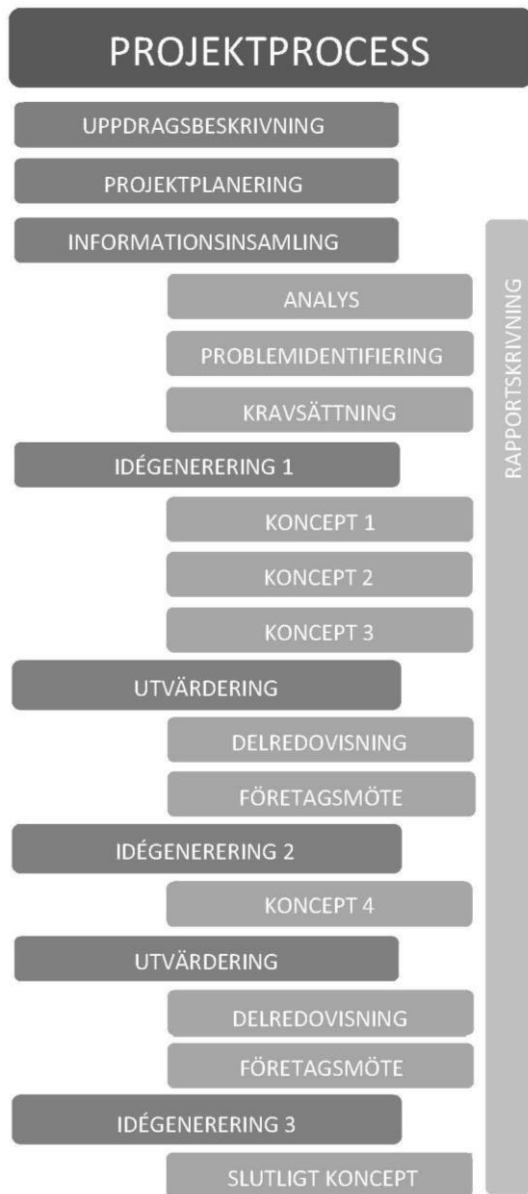
PROJEKTPROCESS

I detta kapitel redovisas en överblick för den process projektet gått igenom i syfte att ge läsaren en helhetsbild över arbetet.

PROJEKTPROCESS

I en tidig fas hölls ett första möte med uppdragsgivaren där uppdraget presenterades i form av en presentation med bilder och viktig fakta. Efter mötet planerades stora delar av de faser som skulle ingå i projektet och vilka avgränsningar som skulle följas.

Planeringen sammanfattades i en planeringsrapport.



Då gruppen hade blandad erfarenhet om ämnet lades stor vikt på att samla grundläggande information så tidigt som möjligt i projektet. Tre semistrukturerade observationer genomfördes hos tre olika bönder runt om i Sverige (se kapitel 4, s. 20). Studiebesöken genererade stor mängd data som analyserades och samlades i en kravlista. Kravlistan uppdaterades kontinuerligt då datainsamlingen var en iterativ process i form av både observationer från studiebesöken samt ytterligare information från uppdragsgivare under projektets gång.

Efter genomförandet av studiebesök och analys av insamlad data, startade arbetet med idégenerering. Idégenereringen resulterade i tre övergripande koncept (se kapitel 6, s.42) som diskuterades i samband med ett nytt möte med uppdragsgivaren. Från mötet uppdagades ny information som gav uppsåt till en andra fas av idégenerering.

De tre koncepten utvecklades till ett nytt koncept som diskuterades med uppdragsgivaren vid ett sista möte. Vid detta möte presenterades konceptet på detaljnivå. Återigen uppdagades ny information under mötet som skapade en tredje fas av idégenerering i projektet (se kapitel 6, s.48).

Slutligen presenterades ett sista koncept (se kapitel 7, s. 52) för uppdragsgivaren tillsammans med information om detaljer och ritningar.

Figur 7 Översikt över arbetsprocessen

DATAINSAMLING

Följande kapitel beskriver metoder och genomförande för insamling av information i syfte att utforska vägningsprocessen, produktens funktioner och hållbarhet samt företagets varumärke.

4.1 Uppdragsmöte

I ett inledande skede hölls ett uppdragsmöte med företaget för att få en bättre uppfattning om vad uppdraget innebar. Mötet hölls i Chalmers lokaler med Henrik Österlund, handledare från företagets sida och tillika VD för Hencol. Mötet dokumenterades med anteckningar och ljudinspelningar där projektgruppen fick ta del av data som legat till grund för projektet.

4.2 Litteratur

Litteraturstudier har genomförts i syfte att få en större förståelse och samla mer information om de faktorer som påverkar produkten. De områden som undersökts är bland annat djurbeteende, lagkrav vid djurskötsel och behandling av djur samt den kemiska och fysiska miljön i ett stall. De krav som ansetts lämpliga för projektet har sedan förts in i produktens kravlista med speciell hänvisning till litteratur.

4.3 Studiebesök

För att ta del av så mycket information om produkten som möjligt anordnades tre olika studiebesök hos tre olika gårdar som idag använder sig av Hencols vågsystem. De tre studiebesöken dokumenterades med hjälp av anteckningar, bilder samt video- och ljudinspelningar.

4.4 Semistrukturerad observation

Vid studiebesöken gjordes flera semistrukturerade observationer. Syftet med semistrukturerad observationer är att ta in så mycket information som möjligt för att försöka förstå hur ett system eller en produkt fungerar, samtidigt som en enklare observationsmall följs eller liknande för att inte missa viktig information. Genom observationerna hos de olika bönderna kunde både kvalitativ och kvantitativ information noteras. Observationsmall finns i bilaga 1.

4.5 Intervju

Parallellt med observationerna under studiebesöken hölls även intervjuer för att få böndernas egna synpunkter på hur produkten är att använda. Intervjuerna genomfördes med öppna frågor för att hitta olika infallsvinklar och fånga upp nya aspekter. Med hjälp av probing, en metod som används för att gräva djupare och få en ökad förståelse genom flera kompletterings- och kontrollfrågor, har en djupare förståelse uppnåtts.¹⁷ Samtliga intervjuer

¹⁷ Johannesson H, Persson J-G, Pettersson D.

spelades in för att inte missa viktiga detaljer och för att senare kunna användas som underlag till bland annat användarkrav på produkten. De intervjufrågor som förberedes finns i bilaga2.

4.6 Transkribering

Efter genomförda intervjuer transkriberades inspelningarna till dokument i form av text. Textdokumenten är ett bra verktyg för att enkelt kunna återkoppla till besöken och fastställa saker som sagts under en intervju, utan att behöva lyssna igenom själva ljudinspelningen.

4.7 Genomförande av besök

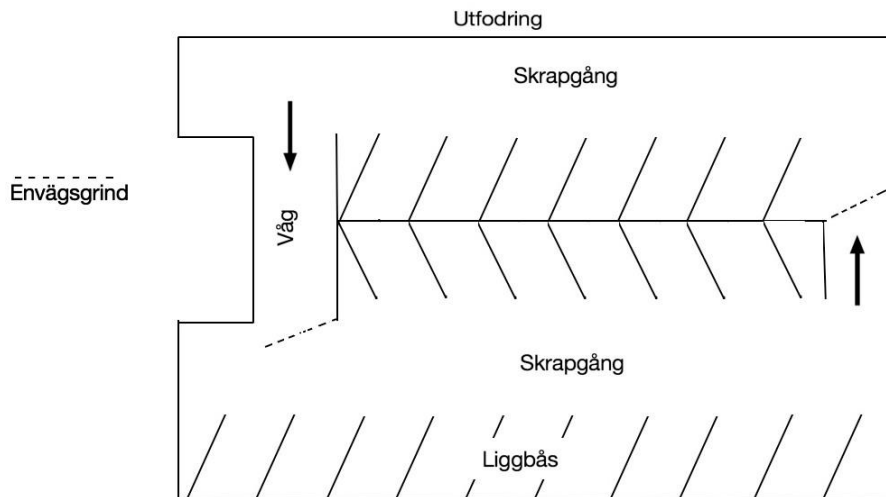
I följande del presenteras genomförandet av de studiebesök som läsaren behöver för att lättare förstå bakgrunden till projektets problembild.

4.7.1 Besök 1

Bonde 1, refererad som B1, driver en gård, refererad som G1 (gård 1), i Dalsland. G1 har ca 75 kvigor i liggbås som vägs genom promenadvägning (figur 9), samt yngre kvigor utomhus i djupströbädd med skrapgång utomhus. Vågstationen från Hencol köptes in vid årsskiftet 2015/16.



Figur 8 Översikt gård 1



Figur 9 Skiss över planlösning gård 1

I ett inledande skede hölls en öppen intervju i ett rum med utsikt över ladugården och vägningen. Därifrån observerades vågstationens användning, placering, miljö samt djurens rörelse och beteende. Studiebesöket fortsatte nere bland kvigorna där närbilder av vågen, andra verktyg och omgivningen kunde tas. B1 visade upp verktyget som användes för att öronmärka djuren med chipet som vågstationen använder för att identifiera djuren. Projektgruppen fick även chans att observera flertalet vägningar under besöket.

Efter besöket bland kvigorna i liggbåset fortsatte besöket till en djupströbädd förlagd utomhus. I denna djupströbädd hölls mindre kvigor som inte ansågs stora nog för att registrera deras vikt. När B1 väl ansåg att kvigorna i djupströbädden var tillräckligt stora flyttades de in till liggbåsen och fick därmed kontinuerlig viktinsamling. Projektgruppen fick även observera viktregistreringarna i datorprogrammet. Transkriberingen från besök 1 finns i bilaga 3.

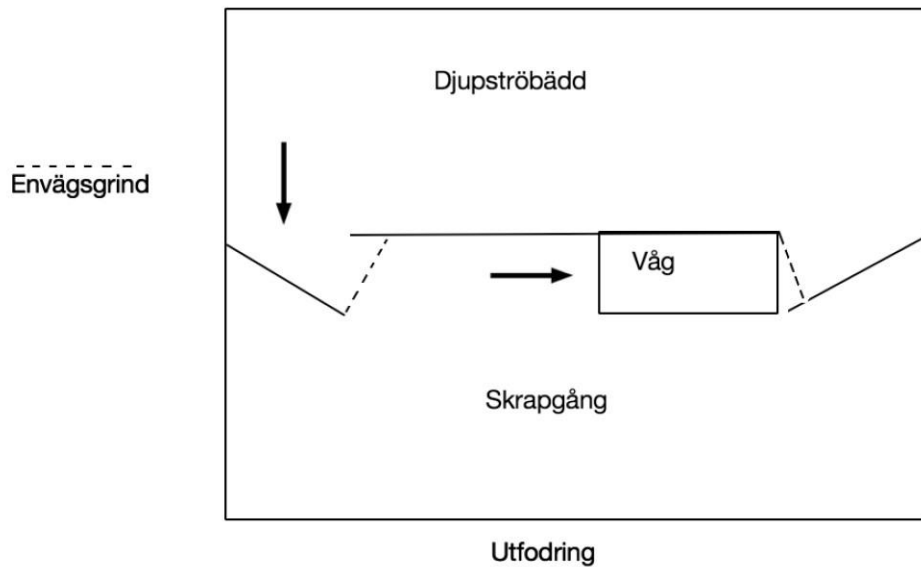
4.7.2 Besök 2

Bonde 2 (B2) driver en gård (G2) i Bohuslän. G2 har cirka 600 tjurar av mjölkkras som går i djupströbädd med skrapgång och som vägs genom promenadvägning. Vågstationen från Hencol köptes in i slutet av 2015.

Studiebesöket på G2 hölls i samband med ett annat, större studiebesök. Det större studiebesöket innebar ett 60-tal bönder och anställda på länsstyrelsen, inbjudna för att besöka gården och titta på Hencols vågsystem. På grund av storleken av det studiebesöket fanns inte möjlighet att hålla en enskild intervju med B2.



Figur 10 Överblicksbild gård 2



Figur 11 Skiss över box gård 2

Hos B2 var djuren uppdelade i tre olika stall, med fyra djupströbäddar i varje stall. Endast ett av de tre stallen användes vid vägning, där de största tjurarna hölls. Stallet har en gemensam utfodring för de fyra separata djupströbäddarna och på figur 11 visas vågstationens placering. Vågen stod placerad mellan skrapgång och djupströbädd med en envägsgrind på vardera sida för att kunna styra flödet av djur. För att undvika att djuren eventuellt drar med sig halm och dylikt upp på vågen var flödet riktat från skrapgång till djupströbädd.

För att väga olika grupper inom stallet flyttades vågen mellan djupströbäddarna med hjälp av en traktor försedd med gafflar. Genom att ha kablaget uppsatt i stallens tak, kunde buren flyttas utan att ta hänsyn till kablaget. Rengöring gjordes i samband med vågstationens förflyttning.

Under besöket visades B2:s befintliga våg samt en våg i utställningssyfte av Hencol. Utställningsvågen var placerad utomhus och gav möjlighet att undersöka konstruktionen på nära håll (figur 12).



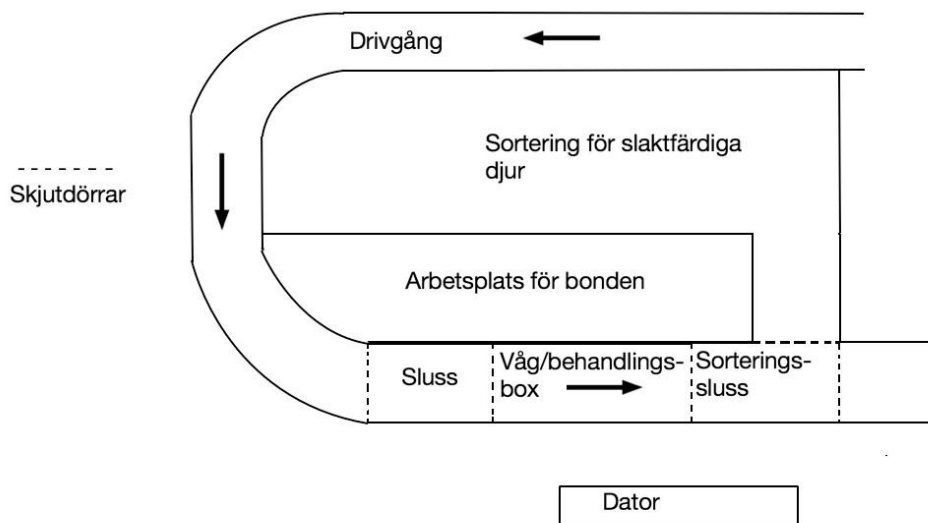
Figur 12 Utställningsvåg

4.7.3 Besök 3

Bonde 3 (B3) driver en gård (G3) i Skåne. B3:s tjurar går utomhus i ströbädd året om. På gården kunde inte Hencols vanliga promenadvägning användas utan istället använder sig B3 av drivningsvägning med hjälp av en behandlingsbox (figur 13). Behandlingsboxen fanns på gården sedan tidigare och i detta fall har Hencol endast kompletterat systemet med nödvändiga vågkomponenter.



Figur 13 Översiktbild vågbur gård 3



Figur 14 Skiss över planlösning drivningsvägning gård 3

Drivningsvägningen hos B3 var helt automatisk, men kan styras manuellt med en trådlös dosa vid behov. Efter vågstationen fanns en fristående sorteringsluss som sorterade djuren beroende på om de var redo för att gå till slakt eller inte. Sammantaget vägdes cirka 75 djur på 40 minuter. Det krävdes tre personer som närvarade vid vägningen, en person drev på nya djur från ströbädden, en person som kontrollerade att datainsamlingen gick rätt till samt en person som hade en mer övergripande syn och kunde styra grindarna vid behov.

Vågstationen hade modifierats på flera ställen där B3 ansåg att vissa justeringar krävdes. Dessa justeringar bestod ofta av enkla delar som adderats eller tagits bort. Framdörren hade bland annat modifierats för att kunna klämma fast djur i olika storlekar, med eller utan horn. Transkribering från besök 3 finns i bilaga 4.

4.8 Varumärkesanalys

En enklare varumärkesundersökning har utförts för att förstå vad för intryck Hencol vill inge på nuvarande och potentiella kunder. Projektgruppen har tittat på återkommande färger, former och material som används i deras logotyp, hemsida, övriga marknadsföringsprodukter och vågstationer. Hencol har även delgett vilka kunder som de anser har lättast för att acceptera den nya tekniken.



Figur 15 Logotyp Hencol

4.9 Konkurrentanalys

För att få inspiration till nya lösningsmodeller och dellösningar genomfördes en konkurrentanalys. Den gick ut på att jämföra Hencols produkter med andra liknande produkter som finns på marknaden. Eftersom Hencols produkt i sig är unik så har undersökningen till stor del fått inrikta sig andra liknande produkter på marknaden, mestadels behandlingsboxar. För att undersöka varje objekt har ett 30-tal frågor undersökts om varje produkt. Frågorna har varit blandade och berört företaget, prisnivå, kundsegment, distribution samt för- och nackdelar med respektive produkt. De företag och produkter som analyserats är vågbalkar och RFID-antenn med handdator från tru-test, vågstation från Erkon AB, behandlingsboxar från BS-Agro och vågstationer från Meier Brakenberg. Undersökningen finns i sin helhet i bilaga 5.

4.10 Materialanalys

För att undersöka vilka material som är lämpliga att använda som konstruktionsmaterial har en materialanalys genomförts. Analysen har skett med hjälp av observationer under studiebesöken och genom undersökningar av vad som används inom lantbruket i liknande konstruktioner.

4.11 Kollage

Bilder, skisser och ord samlades ihop för att visualisera kriterier och kommunicera inom gruppen och med företaget. Under idégenereringsfasen användes detta som en gemensam inspirationskälla för projektet.

4.11.1 Lifestyle board

För att utforska kunders mål med att köpa produkten användes en *Lifestyle board* som hade som mål att visa livsstilen som kunderna eftersträvar.

4.11.2 Expression board

I en expression board visas olika material, struktur, form och målupplevelsen som slutkonceptet bör uppnå.

4.12 LCA

LCA, eller *Life cycle assesement*, är en detaljerad analys av en produkts livscykel som analyserar hur produkten påverkar miljön från tillverkning tills dess att produkten förkastas eller återvinns.¹⁸

För att genomföra analysen skapas först en BOM-lista, *bill of materials*, för att sammanställa samtliga delar som vågsystemet består av. Delkomponenternas material samt vikt noteras och projektgruppen kan därmed få en enkel överblick på till exempel hur många kilo stål som produkten består av. Nästa steg är att för varje fas i produktivet (tillverkning, distribution, användning och resthantering) anteckna transportsträckor, energiåtgång, transportsätt med mera. Sista steget är att analysera hur mycket vågstationen påverkar miljön under de olika faserna. Detta görs genom att kalkylera kostnaden i euro som krävs för att kompensera och minska CO₂-utsläppen och materialåtgången som sker under vågstationens liv; kallas även för att beräkna produktens eco-cost. Kostnaden sammanställs genom att multiplicera e-cost med materialets vikt, transportsträckan, energiåtgång med mera. Ett exempel för tre kilo stål: $3 \text{ kg} * 0,63 \text{ €} = 1,89\text{€}$ krävs för att kompensera materialåtgången.¹⁹

Projektgruppen har samlat in information från Hencol och bönderna för att ta reda på mer om hur vågstationen eller liknande produkter behandlas under sina livscykler och särskilt mot slutet av den. Två LCA:n kommer att göras, den första på en referensvåg som redan har tillverkats och är under användning och den andra på slutkonceptet. Resultatet jämförs sedan för att se om det har blivit en förbättring efter projektets gång. Med hjälp av denna analys går det att se förbättringsområden inom hållbarhet för både referensvågen och slutkonceptet. Se bilaga 8.

4.13 KJ-analys

KJ-analys är en metod som används för att sammanställa och på ett enkelt sätt kommunicera resultatet vid en stor mängd insamlad data.²⁰ Metoden utförs genom att skriva ned fakta på mindre lappar som placeras ut en efter en och om två eller fler lappar kan relateras till varandra placeras de tillsammans. När samtlig fakta är utplacerad och

¹⁸ White P, St. Pierre L, Belletire S.

¹⁹ Ecocostvalue

²⁰ Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P.

grupperad är det enkelt att namnge och kategorisera de olika grupperna efter vilket tema de kan knytas till.

Gruppens förstudie genererade en oerhört stor mängd data som på något sätt var tvunget att delas upp för att få en tydligare överblick. För att ha så stor nytta av KJ-metoden som möjligt användes utöver verbal data som samlats in, även gruppens egna tankar och observationsanteckningar. De kategorier som sedan identifierades från grupperingen användes som ett verktyg vid strukturering av produktens kravlista. (Se bilaga 9 & 11)

4.14 Funktion- och behovsidentifikation

En funktionsanalys bygger på att undersöka och hitta en huvudfunktion för en produkt. Huvudfunktionen kan sedan delas upp i mindre delfunktioner och stödfunktioner som i sin tur kan kopplas samman med specifika delar hos produkten. Genom att knyta samman mindre delar med funktioner hos produkten går det på ett effektivt sätt undersöka om en del är överflödig eller inte. Listade funktioner används sedan för identifiera behov som produkten ska uppfyllas.²¹

Då existerande vågstationer har sett olika ut vid olika installationer var funktionsanalysen ett viktigt redskap för att skapa en tydlig bild över vilka behov det egentligen var som behövde uppfyllas. Varje del på produkten antecknades i en lista där varje del fick noterat om de var en huvud-, del-, eller stödfunktion. Resultatet från analysen identifierade många av de behov och krav som fanns, samt gjorde det enkelt att motivera vilka delar som var viktiga att prioritera för denna typ av produkt. Funktionsanalysen finns i bilaga 10.

²¹ Johannesson H, Persson J-G, Pettersson D.

RESULTAT AV DATAINSAMLING

I följande kapitel redovisas resultat från datainsamling som delats upp i mindre delar för att tydligt presentera problem kring dagens produkt.

5.1 Unika installationer

Förstudierna visade att samtliga installationer av produkten, till en viss grad, såg olika ut. Detta beror dels på att det inte finns någon standardprodukt och därmed har vågstationerna anpassats efter vad som i varje enskilt fall ansetts lämpligt. Gård 3 hade till exempel delar av den utrustning som krävs sedan tidigare, varpå det endast behövdes kompletteras med vågceller och datasystem för att få en fungerande våg. Även bilder och kommentarer från uppdragsgivare påpekade att samtliga installationer varit unika på olika sätt.

5.2 Montering

Förstudien har visat att ett stort problem som finns med dagens lösning är omständlig, tidskrävande och därmed dyr montering. Till dagens produkt går det ungefär åt en arbetsdag för att montera buren och ytterligare en arbetsdag åt installation och inkörning av produkten. Beroende på stationstyp har den levererats på olika sätt, mer eller mindre hopmonterad, vilket också påverkar monteringstiden. Ett särskilt tidskrävande moment vid montering var hopsättningen av vågplattformen med resten av konstruktionen. Ett annat problem som har försvårat montering är kommunikationsmissar mellan företaget och verkstaden som tillverkar grundkonstruktionen. Till exempel har förborrade hål varit felaktigt placerade och därmed har nya hål behövts borraras ute hos kund. Detta anses vara en konsekvens av en avsaknad av standardprodukt med tydliga ritningar.

5.3 Felaktiga viktregistreringar

Vid både G1 och G2 fick gruppen en chans att se exempel på vad som refereras till *halva* eller *dubbla vikter* (figur 16). Problemet uppstår när djuret endast placerar frambenen på vågplattan eller om bakomvarande djur klivit på vågplattan samtidigt som framförvarande djur står kvar. Något som kan uppfattas som ett hinder av djuret är om utgångsgrinden är placerad för högt så djuret undviker att sticka ut huvudet ovanför grinden utan istället stannar upp innan dess (figur 16). Systemet registrerar djuret och startar därmed en vägning. När viktdata sparas kan systemet sortera bort vikten som felaktig. I de fall merparten av vikterna för ett specifikt djur är halva vikter så tror systemet att de halva vikterna är de korrekta och därmed sorteras de sanna vikterna bort. När detta sker måste de felaktiga vikterna plockas bort manuellt i datasystemet.



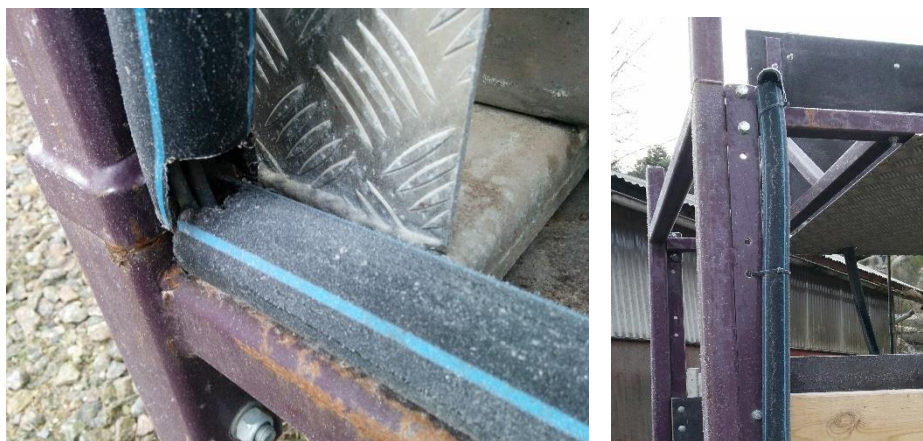
Figur 16 Två exempel felaktig viktregistrering

5.4 Djuridentifiering

Vid besöken på både G1 och G2 hade skydd på RFID-antennen monterats för att undvika att djur på fel sida av RFID-antennen registreras. På G3 var det vissa problem med själva identifieringen av djuret då RFID-antennen var placerad i burens tak. När djuret var stressat rörde de sig för snabbt förbi RFID-antennen och kunde inte identifieras, vilket gjorde att identifikationsnumret var tvunget att läsas manuellt, för att sedan matas in i datorn.

5.5 Utsatta elektronikkomponenter

Som följd av att samtliga installationer av dagens vågstationer är unika, finns ingen standard för hur kablar från och till apparatskåpet på vågstationens tak ska dras. Kabeldragning kommer ofta i andrahand och är mycket utsatta vid vägning. Den begränsade längden hos RFID-kabeln gör det svårt att dra denna kabel på ett optimalt sätt längs med konstruktionens ram. För att skydda kablarna används plastslang som ett skal som går från apparatskåpet (figur 17). Slangarna ser ut att vara provisoriskt placerat och kan uppfattas som oprofessionellt.



Figur 17 Exempel kabeldragning

5.6 Egna modifikationer

Något som uppmärksammades under studiebesöken men som inte diskuterades så mycket under det första uppdragsmötet var modifikationer utförda av bonden efter installation. Ofta görs justeringar för att till exempel kunna stabilisera vågstationen eller för addera ytterligare delar.

Dessa justeringar görs genom att borra hål i konstruktionen eller genom att svetsa.

Att borra eller svetsa i konstruktionen kan skada materialets ytbehandling, vilket i sin tur bidrar till att material korroderar; något som uppmärksammades i samband med upptäckten av egna modifikationer. Att bonden tvingas göra egna justeringar är en konsekvens av att varje installation är unik och gårdarnas utformning skiljer sig från varandra.

5.7 Materialslitage

Hos samtliga besök noterades slitage på konstruktionens material. De områden som var mest utsatta och visade störst slitage var de delar som på något sätt vart i kontakt med djuren samt de nedre delarna av konstruktionen. Det fysiska slitaget från djuren uppstår vid vägning eller till exempel när djuren kliar eller stryker sig mot konstruktionen, vilket gör

att materialets ytbehandling slits bort. Kombinationen av det fysiska ytslitage och ladugårdens tuffa korrosiva miljö gör till slut att material rostar. De nedre delarna av konstruktionen är ständigt utsatta för smuts och damm, vilket också resulterar i att materialet rostar efter en viss tid. De trämaterial som är i kontakt med djuren är ofta utsatta för slitage. Detta är en konsekvens av att djuren gärna stannar upp för att klia sig och gnaga på det som verkar tilltalande.

5.8 Material

Av materialanalysen visade det sig att det finns tre olika material som kan vara lämpliga som huvudsakligt konstruktionsmaterial: *Galvat eller lackat stål, rostfritt stål samt aluminium*. Materialet ska klara den tuffa miljön, finnas som standard hos leverantör och den ska ge användaren ett seriöst intryck. Galvat eller lackat stål används i dagens lösningar. Stål är ett hållfast material som används mycket inom ladugårdsinredning. Korrosionsbeständigheten är bra såvida inga större efterbearbetningar görs som skadar ytskiktet. Rostfritt stål är ett betydligt dyrare alternativ som ger ett bättre rostskydd än galvat eller lackat stål och kan vara ett alternativ till delar som kräver bättre korrosionsmotsånd.

Aluminium är ett material med god hållfasthet och bra korrosionsbeständighet. En nackdel med materialet är att det inte ger bönderna möjlighet att svetsa i materialet om det skulle behövas för att göra egna modifikationer. Även om designen på slutprodukten är såpass bra och universell att egna modifikationer inte behövs kan det ändå finnas en önskan att enkelt kunna modifiera konstruktionen.

5.9 Smutsansamling

Om produkten inte hålls ren ökar risken för korrosion och samlad smuts kan lyfta hela konstruktionen och därmed bidra till felaktiga vikter. Vågen kan hantera att det samlas upp till fem kilo smuts på vågplattformen utan att det ger felaktiga vikter. De olika bönderna från de olika studiebesöken hade samtliga olika rutiner när det kom till rengöring av produkten.

B1 spolade av buren dagligen så det enkelt kunde göras i samband med att andra närliggande ytor rengjordes. Eftersom B1 rengjorde buren såpass ofta var smutsansamlingen inte något problem. På G2 skedde inte rengöring lika frekvent, i regel enklare rengöring vid förflyttning av vågstationen. Bonden upplevde det delvis som ett problem eftersom det kunde innebära att vågstationen fick en felaktig differens i viktmätningen. På G3 blåstes buren av med tryckluft med jämna mellanrum. En gång om året skedde en total demontering och montering av buren för att rengöra del för del.

5.10 Djurbeteende

På de olika gårdarna betedde sig djuren på olika sätt. På G1 uppfattades djuren som lugna och nyfikna på buren. På G2 var stressnivån något högre och djuren uppfattade som något mer framfusiga, detta kan vara en konsekvens av att det var tjurar på G2 istället för kvigor som tidigare. På G3 där drivningsvägning tillämpades upplevdes en betydligt högre stressnivå och det märktes tydligt att buren utsattes för större krafter då djuren var stressade. Stressade djur löper större risk att både skada sig själva, bonden och vågstationen. De stressade djuren hade också en tendens att halka på vågplattan om de rörde sig för snabbt. På vågburen fanns vissa skador, bland annat var ett par av de långsgående sidostängerna krökta till följd av de stressade beteendet. Om djuren är stressade kan de dessutom försöka vända sig inuti buren. Om de vänder sig kan de fastna i konstruktionen och därmed skada sig själva.

5.11 Distribution

Dagens produkt kommer till slutkunden av olika leverantörer till de olika delarna. Sammantaget har Hencol idag uppåt tio olika leverantörer av de olika delarna. Den största delen som består utav själva grundramen och bottenplattan tillverkas idag av en smed på Gotland. Efter att större delen av konstruktionen svetsats ihop hos smeden levereras den till galvanisering eller lackning innan den går vidare till slutkund. När det gäller de övriga delarna kommer de från olika leverantörer som skiljer sig mellan installationer.

5.12 Varumärkesundersökning

Genom att synas på mässor, artiklar på internet samt att ha vunnit Elmia Lantbruk Innovation Award underlättar Hencol acceptansen för detta innovativa sätt att väga kreatur på.

Även om stort fokus ligger på datasystemet och viktinsamlingen så bör kunder som köper en vågstation kunna uppfatta att den är robust, har lång livslängd och helt enkelt inge intrycket av god kvalitet. Detta tilltalar en variation av bönder som har olika mycket erfarenhet av nötköttsproduktion, men i synnerhet de som har jobbat med detta under en längre tid och har en god förståelse för vilka krafter som kreaturen kan skapa.

Färgen vinröd är ovanlig i lantbruksbranschen där det främst är grått eller galvat, men också ett fåtal färger i olika nyanser av grönt, gult och blått. Ett problem är att den vinröda färgen sällan visas på de befintliga vågstationerna och därför inte förmedlas ordentligt.

5.13 Varumärkesanalys

Från det första mötet med Hencol berättade de att de lättaste kunderna är personer under femtio år och som har lantbruksutbildning. Orsaken till det är att de är vana vid att effektivisera med hjälp av produkter och kan lätt ta till sig olika produktfilosofier jämfört med bönder som har växt upp med köttdjur och anser att deras visuella förmåga att uppskatta djurens vikt räcker för att veta när ett djur är sjukt eller ska gå till slakt.

Vid första anblick ses en upprepning av de fyra färgerna vinröd, pastellgul, vit och grön. Vinrött, företagets varumärkesfärg, ses sällan hos Hencols vågstationer. Endast ett fåtal varianter av OPV-vågen samt vattenkoppsvågen har målats i vinrött, på övriga vågstationer uppenbarar sig varumärket endast med hjälp av ett mindre klistermärke som fästs på apparatskåpet. Istället används färgen i större utsträckning i gränssnittet för deras databas.

Ett problem Hencol har i dagens läge är att vågstationerna ser olika ut vilket skapar en otydlighet om varumärke. Vågstationerna kan dessutom ha varierande kvalitet, vilket också skadar varumärket. Därför är det viktigt att en standardprodukt kommer in på marknaden. I oktober 2015 vann Hencols obemannade precisionsvägning Elmia Lantbruk Innovation Award.²² Priset ges årligen för att lyfta fram nya innovativa produkter som lyfter det svenska lantbruket. Utmärkelsen ger Hencol en position som seriös aktör på marknaden. Företaget har god och öppen kontakt med sina kunder, efter att köpet är gjort via webbtjänsten för insamling av viktdata och vill gärna ha feedback från sina kunder. Dialogen är central för att skapa ett förtroende för företaget.

5.14 LCA

Ur ett hållbarhetsperspektiv är vågstationen en produkt med en del förbättringsområden och främst är det tillverkning, distribution och resthantering som är intressant. I brist på en enhetlig BOM-lista finns inga tydliga ramar för vilka delar som ingår i produkten och därmed hanteras tillverkning av produkten på olika sätt vid varje tillfälle. Då tillverkning kan variera mellan varje vågstation finns heller ingen standardleverantör av delar. Flera olika underleverantörer medför att transporten av delar mellan de olika monteringsstationerna för produkten blir många till antalet.

Med tanke på att produkten är såpass ny på marknaden finns idag ingen information om resthantering och vad som händer efter att produkten förbrukats eller bytts ut. Företaget har i dagsläget ingen policy angående hållbarhet eller återvinning av produkter. Genom besöken förmedlades att bönderna inte tänkte på hur liknande produkter påverkade miljön så länge det inte påverkade djuren eller verksamheten. Resthantering av skrotprodukter på en bondgård är något som anses dyrt då det ofta innebär att bonden behöver anlita utomstående hjälp för att till exempel frakta stora delar skrot.

²² Elmia

5.15 Kravlista

En kravlista har som uppgift att tydligt sammanställa alla krav och önskemål som finns på produkten. Kraven är uppdelade efter olika kategorier som berör produktens funktion och prestanda, miljö, fysiska egenskaper och säkerhet. Kraven har tillkommit efter studiebesöken, möten med Hencol, lagar och regler som finns inom branschen samt efter den tidigare utförda funktions- och behovsidentifikationen.

Kravlistan underlättar arbetet med utvecklingen då det enkelt kan ses vad som krävs utav produkten. Den fungerar som en mall för att sortera bort lösningar som inte fungerar och behålla lösningar som uppfyller kraven.

De viktigaste kraven som ställs på produkten är att den uppfyller de primära funktionerna och är säker för djur och bonde. Dessutom finns det en del mer specifika krav som produkten ska uppfylla. Listan nedan är de allra viktigaste kraven, kravlistan i sin helhet finns i bilaga 11.

Produkten ska:

- Tillåta storleksanpassning
- Minska monterings tid
- Underlätta förankring
- Förenkla tillverkning
- Underlätta byte av delar
- Skydda elektronik och kablar från djur och miljö
- Minimera smutsansamlingar vid vågceller
- Utformning av produkt ska vara på ett sådant sätt att risken för stress minskar

KONCEPTFRAMTAGNING

I detta kapitel presenteras mer om metoderna som har använts under idégenereringsprocessen, varför de var bra och hur de användes. I slutet av kapitlet presenteras de koncept som legat till grund för projektets slutkoncept.

6.1 Metoder och genomförande

I följande del presenteras de metoder och dess genomförande som läsaren behöver för att lättare förstå resterande delar av konceptframtagningen.

6.1.1 Brainstorming

Brainstorming är en kvantitativ metod som används för att skapa stora mängder nya idéer. Metoden innebär att alla idéer som på något sätt diskuteras inom projektgruppen är idéer som inte ska ifrågasättas utan istället uppmuntras och förhoppningsvis ge liv åt nya tankar.²³

Metoden var till stor hjälp för att få gruppen att fantisera fritt om hur olika behov kunde lösas, vilket är extra viktigt då det i detta fall redan fanns en existerande produkt. Vid första tillfället placerades flera papper ut på ett bord som sedan gruppens medlemmar slog sig ned runt. Från den tidigare skapade funktionslistan diskuterades en funktion eller en del i taget för att minimera risken att för snabbt komma fram till helhetslösningar för produkten. Efter att ha samlat idéer för varje del eller funktion diskuterades de skisser som skapats under arbetets gång och gruppen kunde enkel peka ut vilka idéer som ansågs intressanta nog att gå vidare med. Resultatet användes sedan vidare i metoden *Scamper*. Arbetet med brainstorming har fortskridit under hela arbetet.

6.1.2 Scamper

Scamper är en mer kvalitativ metod som ofta används för att utveckla och utforska de idéer som till exempel skapats vid en tidigare brainstorming.²⁴ Metoden innebär att för varje del eller lösning ställs frågorna om de på något sätt kan ersättas, kombineras, anpassas, modifieras, användas till något annat, elimineras eller användas helt tvärtom. Genom att behandla varje del och lösning med samma frågor minimeras risken att detaljer missas eller glöms bort; detaljer som annars skulle kunna falla bort om förhastade slutsatser dras.

Ofta kan idéer från brainstorming vara ganska breda och *Scamper* var ett bra verktyg för att undersöka och utveckla de idéer som ansågs intressanta.²⁵ Resultatet var väl genomtänkta förslag på lösningar som sedan kunde slås samman för att bilda olika koncept.

²³ Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P.

²⁴ Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P.

²⁵ Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P.

6.1.3 Legometoden

Lego står i detta fall för Laborative-Exploration-Grading-Optimization. Metoden är uppdelad efter de olika ledorden och används för bland annat experimentera och komma på nya idéer när det gäller design och funktioner med mera.²⁶ Mer detaljerat innebär ledorden:

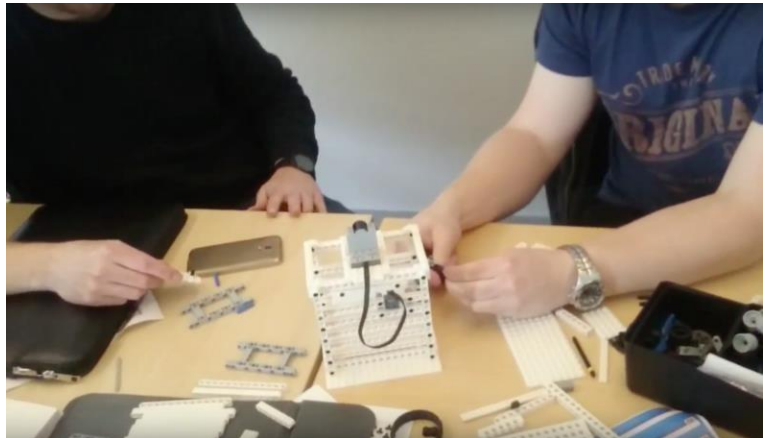
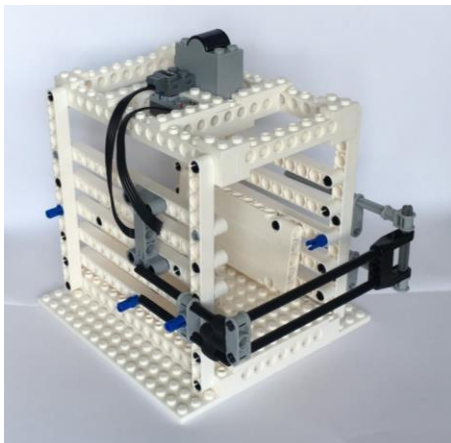
Laborative: Experimentera. Innebär fysisk interaktion med ett material och en prototyp. Att använda LEGO® vid metoden är ett bra medel för att snabbt kunna bygga, testa och eventuellt göra om en prototyp.

Exploration: Utforska. Granska och pröva olika legobitar.

Grading: Framtagna prototyper och delar ställs mot projektets designspecifikationer och krav.

Optimization: Optimering av prototyper med hopp om att komma ännu närmare en fungerande modell.

Inför genomförandet av metoden lånades en låda med Lego®. Gruppen fick, under obestämd tid, fria tyglar att bygga vad som helst och skapade en lekfull diskussion inom gruppen om hur olika problem kunde lösas (figur 18). Då slutprodukten är såpass stor i verkligheten skulle lego-metoden visa sig vara mer användbar än vad som förväntats. En liten modell av lego gjorde det mycket enkelt att justera och testa olika idéer, något som hade krävt mer tid om produkten byggts upp i verklig storlek. Lego-modellen användes sedan som referens vid vidare arbete med projektet och var till stor hjälp när det gällde att snabbt kunna peka på den del som diskuterades inom gruppen.



Figur 18 Legometoden

²⁶ Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P.

6.1.4 Visualisering

För att få en gemensam bild av hur vissa delar, alternativt slutprodukten, skulle se ut blev det nödvändigt att visualisera konstruktionen. Detta har gjorts på två olika sätt under projektets gång, främst genom skisser men även CAD, *computer-aided-design*.

6.1.4.1 Skisser

Att visualisera sina tankar och idéer genom skisser är ett väldigt kraftfullt men också ett enkelt verktyg. Detta har varit en stor del i projektets gång och har bland annat kombinerats med brainstorming samt även använts inför presentationer. Dessa skisser kan ligga på väldigt olika nivåer, allt från enkla streck till väldigt avancerade skisser. Med dessa skisser går det på ett enkelt och snabbt sätt förmedla tankar och idéer till andra inom gruppen eller utomstående, samt på ett enkelt sätt öppna upp till en diskussion. Det kan handla om allt från delar, problem eller produkten som helhet.

6.1.4.2 CAD

Att visualisera tankar och idéer i CAD (*Autodesk Inventor 2016 Pro*) är ett naturligt steg efter att ha skissat upp idéer på papper. En fullskalig 3D-modell ger en tydlig helhetsbild samtidigt som det blir mycket enkelt att granska och modifiera mindre delar och detaljer. Detta skapar en ökad förståelse över hur konstruktionen är uppbyggd eftersom delarna skapas del för del och sedan sätts samman. Detaljnivån hos en 3D-modell skapar ett effektivt sätt att presentera konstruktioner och skapar en realistisk känsla, vilket var användbart vid presentationen av projektets slutkoncept. Att använda CAD var också nödvändigt för att leverera de uppsatta mål som fanns för projektet i form av ritningar.

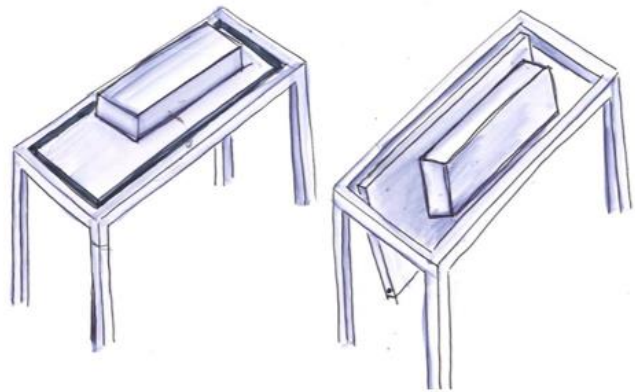
6.2 Koncept

I denna del presenteras koncept och dellösningar som är ett resultat av tidigare förstudie och idégenerering.

6.2.1 Hencol BAS



Figur 19 Översiktsskiss Hencol BAS

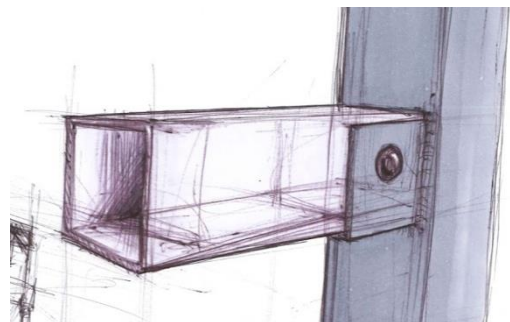


Figur 20 Apparatskåp & tak för Hencol BAS

Vid första anblick är detta koncept väldigt lik utformningen av tidigare vågstationer. Hencol BAS fokuserar på att förenkla den montering som krävs utan att kompromissa konstruktionens hållfasthet, på detta sätt skulle behovet av Hencols närvaro inte vara lika stort vid själva monteringsprocessen.

Vågstationen levereras i delar till kunden och skulle innebära ett leveranspaket som blir enklare att hantera än till exempel en färdig bur som svetsas samman i en verkstad. För att behålla så mycket styrka i konstruktionen som möjligt svetsas de viktigaste komponenterna, som bland annat botten och gavlar, samman innan leverans för att sedan kunna monteras ihop med hjälp av bult.

Bottenramen placeras på en plan yta varpå gavlarna skjuts ned i bottenramen. Gavlarna har fått U-fästen (figur 21) svetsat längs med stålprofilerna för att möjliggöra enkel montering av burens sidostänger. Dessa fungerar inte enbart som stöd vid montering utan även som en förstärkning när produkten är i bruk. Ett par av sidostängerna på var sida av vågstationen är



Figur 21 U-fäste

KONCEPTFRAMTAGNING

förstärkta med lodräta, korta profiler mellan dem för att tillåta maskinell förflyttning utan att vågstationen tar skada.

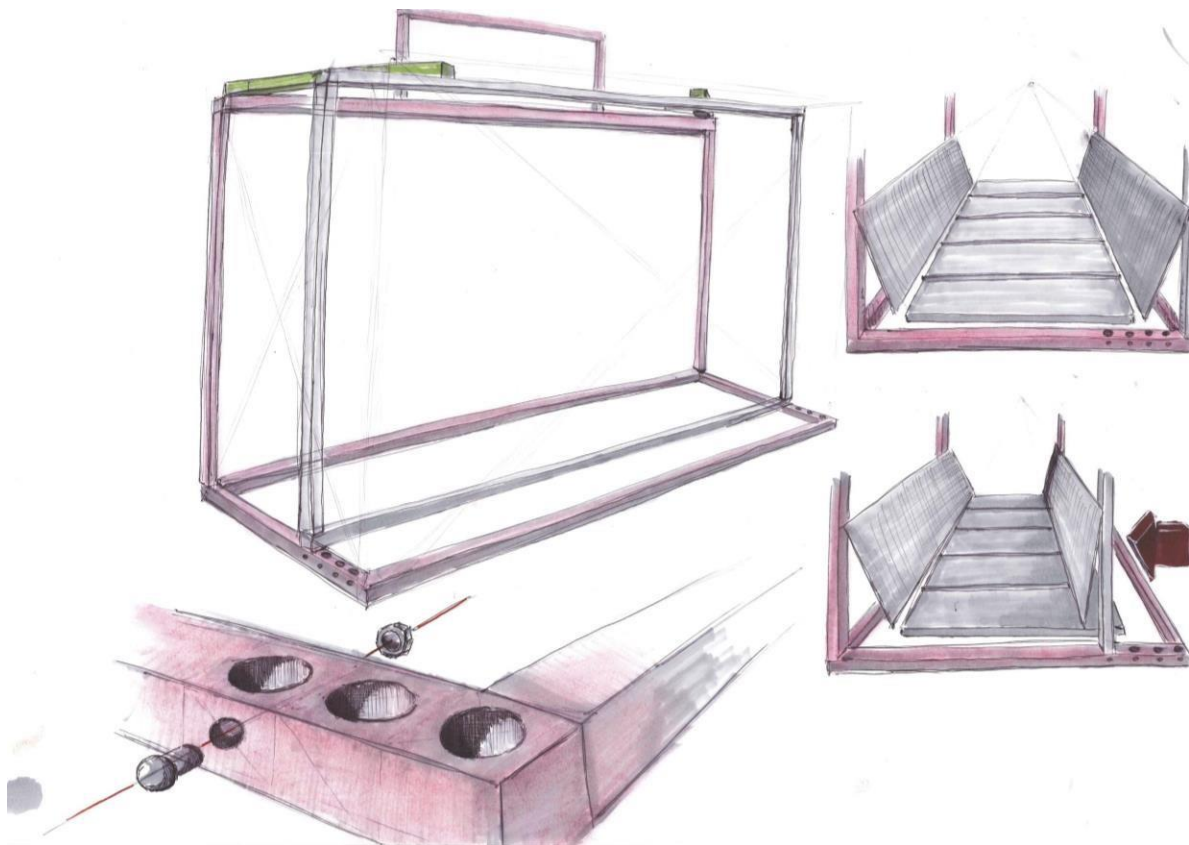
Hencol BAS har en envägsgrind som kan justeras både horisontalt och lodrätt. Att ha en justerbar grind gör det möjligt att förebygga problemet med felaktiga viktregistreringar.

Längs burens sidostänger hakas trampskydd på och sitter fast med hjälp av bultar.

Trampskyddet ger en vinkel som orsakar en smalare gångyta och förhindrar att djuret vänder sig. På taket placeras apparatskåpet som har fått en mer rektangulärt utdragen form än tidigare (figur 20). Detta gjordes för att minska problemen som kan uppstå vid förflyttning genom dörrar på grund av konstruktionens höjd. Taket, som sitter fast i gångjärn, kan fällas ned (figur 20) då kunden eller Hencol till exempel behöver starta om systemet. När taket fälls upp låses den med hjälp ett par skjutreglar. Bredvid apparatskåpet finns två lampor; en grön som signalerar när en vikt registreras och en röd som signalerar när någonting är fel med systemet, ej konstruktionen, och behöver åtgärdas.

6.2.2 Hencol MULTI

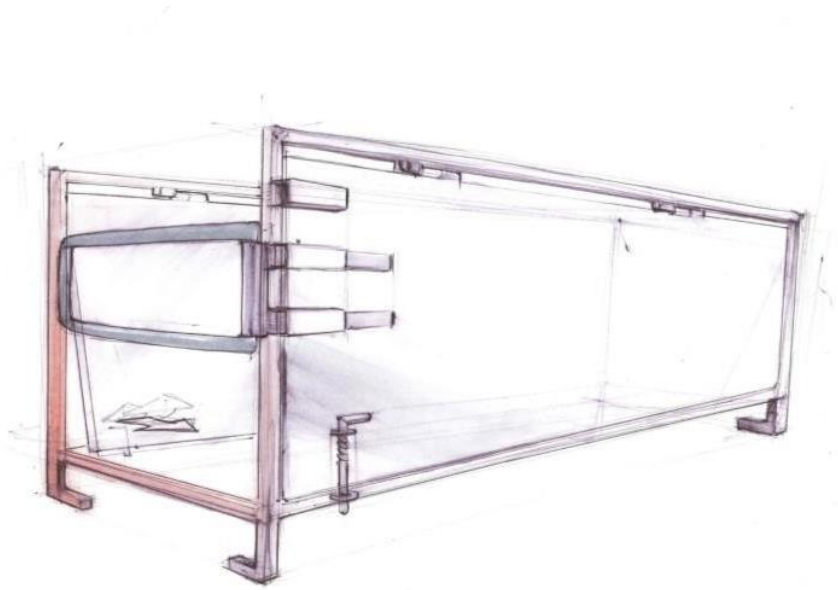
Hencol MULTI fokuserar på möjligheten att kunna väga olika stora djur. Det ska inte vara lätt för djuret att vända riktning och stoppa flödet, samtidigt får inte vågstationen vara för trång för stora djur att passera.



Figur 22 Konceptskisser Hencol MULTI

Bottenramen är sammansvetsad sedan tidigare, likaså ramen för väggarna. Den ena väggramen bultas fast i en permanent position i vågstationen. Den andra ramen kan flyttas mellan tre olika lägen som ger olika bredd på vågstationens passage. För att fästa ramen i ett läge placeras den i förborrade hål i bottenramen och en bult eller en skjutregel används för att hålla fast ramen. Konstruktionen stabiliseras även i takhöjd där två fyrkantiga stålprofiler placeras längst ut på varsin ände av vågstationen. Även där finns det tre olika lägen som kunden kan anpassa mellan beroende på önskad bredd. Väggarna är uppbyggda på ett liknande sätt som Hencol BAS: med fyrkantiga stålprofiler som placeras i U-fästen.

6.2.3 Hencol MINI



Figur 23 Konceptskiss Hencol MINI

Inriktningen för Hencol MINI är: vad är det minsta kunden behöver för att väga sina djur? Här ska materialkostnaderna dras ned för att få en billig vågstation som ändå gör jobbet. Den består av en sammansvetsad ram som tillåter plats för vågplatta och väggar som monteras hos kund. Väggarna fästes i gångjärn i ramen och är solida för att även fungera som trampskydd. De kan justeras i tre olika lägen för att skapa en smalare passage och därmed förhindra att djuren vänder sig. För att låsa väggen i ett läge används en skjutregel. Eftersom mängden material har minskats underlättar det för manuell förflyttning; det är något som kan vara önskvärt för bönder som bara behöver flytta den kortare sträckor. Även i detta koncept kan grindens höjd och längd anpassas.

6.2.4 Utvärdering av koncept



Figur 24 Översiktsbild koncept Hencol BAS, MULTI & MINI

Kravlista

För att ställa koncepten mot varandra användes bland annat den tidigare skapade kravlistan för att enkelt identifiera vilka behov och krav som uppfylldes av varje koncept. De viktigaste kraven, som återfinns i resultatavsnittet, var de som vägde tyngst vid val av koncept och fanns med i diskussionerna inom projektgruppen, med företaget samt med externa projektgrupper i kursen Kandidatarbete.

Delredovisning för Teknisk Design

Som en del av kandidatarbetet genomförs en delredovisning inför de andra pågående kandidatprojekten i syfte att presentera idéer och opponera mot varandra. Tanken är att andra utomstående ska dela sina idéer, erfarenheter och åsikter om projektet för att skapa nya tankar eller att påpeka viktiga områden. Under redovisningen deltar handledare och examinator som ger deras åsikt om vad som bör tänkas på. Under redovisningen diskuterades hur gruppen genomfört tidigare moment i projektet och fick bra respons från åhörarna som inte hade något att tillägga, vilket visar på att projektet var på väg åt rätt håll.

Delredovisning för Hencol AB

De koncept som tagits fram av gruppen presenterades för Hencol vid ett fysiskt möte. På mötet närvarade Henrik Österlund från Hencol och Leif Andersson, produktutvecklare och lantbrukare, som är en samarbetspartner till Hencol. Med hjälp av en digital presentation visades varje koncept tillsammans med information om styrkor och svagheter samt hur de klarade att ta hänsyn till de krav som listats. Efter presentationen fick företaget chans att dela sina åsikter om varje koncept och peka på de delar som ansågs bra att vidareutveckla. Under diskussion om varje koncept yppades ytterligare information som visade sig vara mycket viktigt för framtida arbete:

- Kabeln mellan apparatskåp och RFID-antenn har en begränsad längd på endast 80cm.

KONCEPTFRAMTAGNING

Den nya informationen var avgörande för framtida konceptutveckling och innebar att stor del av de lösningar som presenterades inte längre var aktuella i dagsläget.

Sammantaget förespråkade Hencol och Leif en så enkel konstruktion som möjligt med få rörliga delar. Det centrala var en enkel montering och tillverkning, ett grundbegrepp enkelt att bygga vidare på. De koncept och dellösningar som var mer komplexa och nytänkande ansågs ha för stor riskfaktor för att tillverkas och senare säljas.

Efter mötet sammanställdes de bästa idéerna från varje koncept samt en del ny information om produkten med mål att sättas ihop och kombineras till ett slutligt koncept.

Idégenerering

Efter utvärdering av koncepten krävdes en ny fas med idégenerering för framtagning av ett nytt koncept. Arbetet bestod av att sätta ihop de delar som Hencol och projektgruppen ansåg vara värda att arbeta vidare med till en helhet, samt att ta fram nya idéer för att lösa längdbegränsningen på kabeln mellan apparatskåp och RFID-antenn. Kombinationer av de olika koncepten diskuterades inom gruppen och visualiserades med hjälp av skisser och CAD-modeller.

6.2.5 Hencol BAS II



Figur 25 Konceptbild Hencol BAS II

Hencol BAS II är framtagen med Hencol BAS som underlag. Grundtanken är att ha en så enkel produkt som möjligt och att monteringen ute hos kund ska gå så snabbt som möjligt, vilket möjliggörs med de U-fästen som har tagits fram. För att inte kompromissa konstruktionens stabilitet och styrka finns det vissa delar som kommer sammansvetsade ut till kund. Dessa är bottenram, gavlar och tak samt den förstärkning som är utformad för att kunna lyfta vågstationen maskinellt. Delarna bultas ihop och utgör själva skalet för vågburen. Genom att ha dessa delar sammansvetsade för att sedan enkelt kunna sammanställa dem, resulterar det i en stabil konstruktion som går snabbt att montera.

Trampskyddet består av bockad plåt som sedan enkelt kan hängas på en av sidostängerna. Detta underlättar montering men förenklar också tillverkning. En separat tröskel har adderats i syfte att få djuren att göra en aktiv handling för att kliva in i vågen med alla fyra ben och därmed minska risken för att flera djur står på vågen samtidigt. Kablarna i Hencol BAS II är skyddade i en gemensam kabelränna och sträcker sig från botten av konstruktionen längs med RFID-antennen till apparatskåpet.

Ett utanpåliggande skydd har även tagits fram till var sida. Detta dels för att undvika att smuts inte ska samlas lika lätt kring vågenheten, men framförallt för att djuren inte ska kunna få in ben eller liknande utifrån. Skyddet har en enkel montering då det sitter med fyra bultar via U-byglar som sitter fastklämda kring de tvärgående sidostängerna. Hencol BAS II är enbart uppbyggd av metall vilket gör att det i princip inte finns några direkta förslitningsdelar. Att ha mindre förslitningsdelar minskar underhållsbehovet och bidrar till en längre livslängd.

6.2.6 Utvärdering av BAS II

För att få en likvärdig utvärdering av det slutliga konceptet användes samma verktyg som vid utvärdering av koncepten Hencol BAS, Hencol MULTI och Hencol MINI.

Kravlista

För att ställa koncepten mot varandra användes bland annat den tidigare skapade kravlistan för att enkelt identifiera vilka behov och krav som uppfylldes av varje koncept. De viktigaste kraven, som återfinns i resultatavsnittet, var de som vägde tyngst vid val av koncept och fanns med i diskussionerna inom projektgruppen, med företaget samt med externa projektgrupper i kursen Kandidatarbete.

Delredovisning för Teknisk Design

Likt delredovisning 1 genomfördes ännu en delredovisning för andra pågående kandidatprojekt, handledare samt examinator. Vid denna redovisning presenterades projektets koncept BAS II och därefter diskuterades de individuella delarna och hur den löser problemen. Redovisningen fick bra respons och gav gruppen självförtroende i det arbete som gjorts hittills.

Delredovisning för Hencol

Ett sista möte hölls tillsammans med Hencol, denna gång i företagets kontorslokaler i Grebbestad, med syfte att presentera det slutliga konceptet och för att diskutera eventuella sista ändringar. Utöver Henrik och Leif som närvarade vid det tidigare konceptmötet, närvarade även två anställda av Hencol. Under presentationen framfördes konceptet i sin helhet och de olika dellösningarna redovisades. I slutet av presentationen visades en monteringsanvisning i form av en bildserie där varje bild motsvarade en ny monterad bild.

Under mötet med Hencol uppkom ny information som gjorde att ett flertal delar behövdes göras om. Främst handlade det om begränsningar hos RFID-tekniken.

- Kabeldragningen som presenterades kunde tyvärr inte användas då sladden från RFID-antennen ej fick komma i närkontakt med eller omslutas av metall.
- RFID-antennen behövde vara minst 25 cm från större metalldelar, vilket resulterade i att sidan där RFID-antennen var placerad behövde konstrueras om.
- Sidostänger och trampskydd som båda var tänkt att göras i metall, visade sig bli ett problem i och med RFID-antennens känslighet mot just metall.
- Apparatskåpets placering behövde ändras för att stämma överens med övriga ändringar som diskuterats.

Idégenerering

Med den nya informationen och efter en utvärdering av konceptet krävdes en ny fas med idégenerering. Dock kunde varje del i princip isoleras och göras om utan att påverka konceptet i helhet. Detta gjorde att denna process kunde göras snabbare än tidigare idégenereringsfas.

UTVECKLING AV SLUTKONCEPT

I detta kapitel presenteras det slutliga konceptet, Hencol FLEX, som är en vidareutveckling på Hencol BAS II. Tillsammans med en helhetsbild över konceptet presenteras olika delar och dellösningar.

7.1 Hencol FLEX



Figur 26 Hencol FLEX

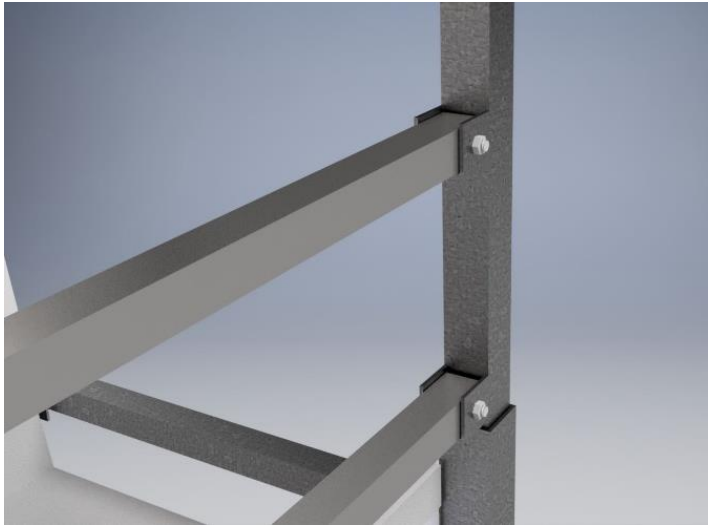
Den nya information som uppkom under sista delredovisningen med Hencol skapade även en del nya krav. Detta gjorde att flera delar behövde justeras och flyttas för att garantera funktionen hos RFID-teknologin.

Många delar är dellösningar från BAS II, med ett par förändringar för att fungera med den nya informationen från delredovisningen med Hencol. De delar som främst ändrades var trampskydd, kabelskydd, apparatskåpshållare samt några sidostänger som byttes ut till trä för att garantera att RFID-antennen skulle fungera, då RFID-teknologin är mycket känslig mot ledande material så som metall.

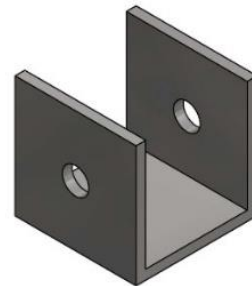
För att träreglarna skulle klara påfrestningar valdes en större storlek. Detta medförde att U-fästena behövde förstöras för att ge tillräckligt med stöd åt träreglarna som annars hade vart för stora. Dessa U-fästen tillämpas även vid tröskeln för att ge möjlighet till att justera höjden till två lägen. Trampskyddet gjordes också om till följd av den känsliga RFID-teknologin. Till skillnad från föregående koncept, som var helt i stål, gjordes nu enbart tre mindre fästen i stål som kunde placeras tillräckligt långt från RFID-antennen. På dessa tre fästen placeras sedan en separat skiva i plywood eller annat önskat material som inte är metall.

Hencol FLEX har därför en väldigt enkel och snabb monteringsprocess ute hos kund samtidigt som den kan skickas som ett platt paket. Eftersom monteringen ska vara så pass enkel bör även kunden kunna montera ihop den, detta underlättar både för företaget som inte behöver spendera lika lång tid hos kund samtidigt som kunden har möjlighet att spara pengar.

7.2 U-fästen



Figur 27 U-fästen med sidostänger



Figur 28 U-fäste

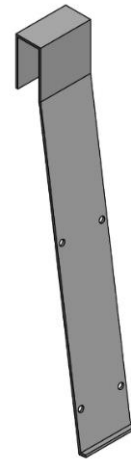
De fyrkantiga stålprofilerna (40x40x4mm) samt de träreglar (95x42mm) som utgör vågstationens väggar placeras i U-fästen som är fastsvetsade i gaveln. U-fästena är stålprofiler och har förborrade hål för bultar (figur 28). Att ha U-fästen gör monteringen lätt. Det minskar arbetskraften från en tillverkare som annars hade svetsat fast stålprofilerna. Vid montering slipper montören tunga lyft och kan enkelt bulta fast profilerna en efter en utan större risk för arbetsskador.

U-fästena är vända “upp-och-ned” på utsedda ställen för att förstärka och förstyyva stålprofilerna när en maskin med lastare ska lyfta vågstationen. Det finns två olika typer av U-fästen, det ena är mindre (50x50x4mm) och det andra är större (100x50x4mm). Det större används vid de träreglar som krävs vid RFID-antennen och de mindre används på övriga ställen. U-fästena möjliggör också att produkten kan enkelt spegelvändas för att utan problem kunna passa in i olika typer av ladugårdar.

7.3 Trampskydd



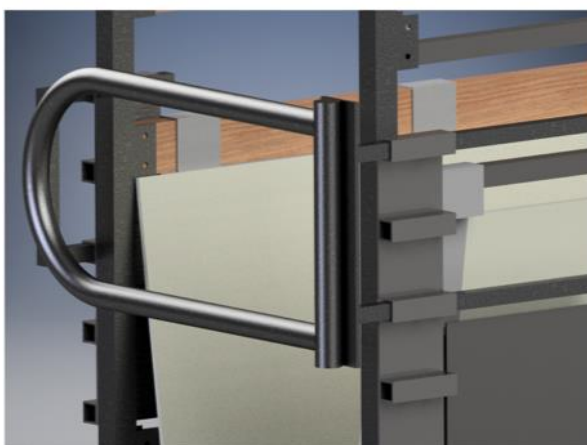
Figur 29 Monterat trampskydd



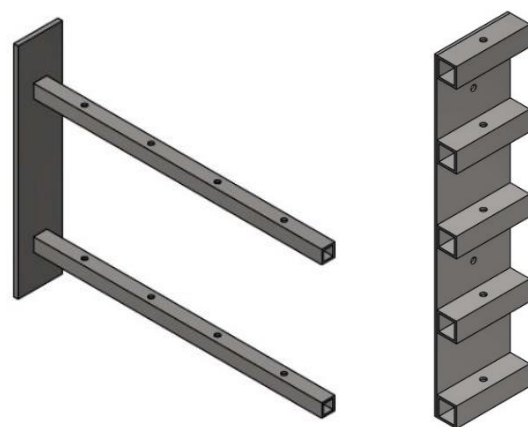
Figur 30 Fäste till trampskydd

Trampskyddet är uppdelat i två delar. Den ena är böjda 4mm stålprofiler som hjälper till vid montering och håller trampskyddet på rätt plats (figur 30). En V-form skapas vid den nedre delen av vågstationen med hjälp av inbyggda vinkeln som blir vid böjning. En V-form smalnar av konstruktionen vilket förhindrar djuren från att försöka vända sig om när de befinner sig i vågstationen. Den andra delen är själva trampskyddet som ska bultas på dessa stålprofiler. Trampskyddets viktigaste funktion är att djuret inte ska kunna få ut benet utanför konstruktionen och fastna och består av en rektangulär skiva (1800x570mm) i slitstark plywood (figur 29). Dess enkla form gör att trampskyddets material enkelt kan bytas ut utan att ändra något i övrigt på konstruktionen. Om det uppstår ett problem eller skada på trampskyddet som gör den obrukbar, är det enkelt att byta ut den utan att påverka den övriga konstruktionen.

7.4 Grind



Figur 31 Grind



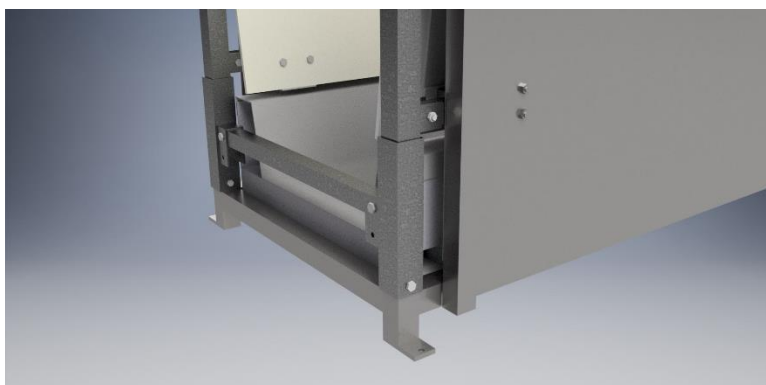
Figur 32 Stålprofiler & grindfäste

Grinden har två uppgifter, den ena är att hindra djuren från att gå in från fel håll och den andra är att för att minska problem med felaktiga vikter. För att minska antalet felaktiga vikter kan

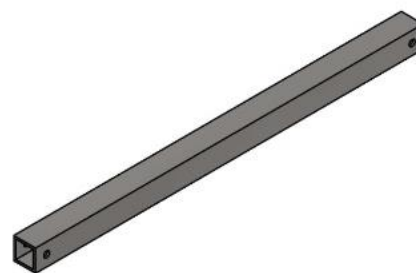
grinden anpassas i både höjd- och sidled beroende på djurets storlek. Djuret kan gå längre fram i vågstationen utan att det behöver vara rädd för grinden, som kan uppfattas som ett hinder. Grinden placeras i konsoler på konstruktionens sidor (figur 32), dessa grindfästen tillåter tre lägen vertikalt och fyra lägen horisontalt. Dessa lägen väljs i första hand beroende på djurets mankhöjd. På grund av risken för materialslitage vid ändring av grindens placering är grindfästena i rostfritt stål. Själva grinden är en standardprodukt som levereras färdig från underleverantör och sedan bultas samman med de stålprofiler som förs in i de tidigare nämnda grindfästena (figur 32).

På motstående sida placeras ett grindstopp som justeras efter grindens placering och fungerar som en förlängning av konstruktionen som håller grinden på rätt plats när den är stängd. För att inte grindstoppet ska ha någon påverkan på RFID-antennen så finns det två typer av grindstopp som är av olika längd som kunden själv kan variera mellan beroende på vilket horisontalt läge som valts för grinden.

7.5 Tröskel



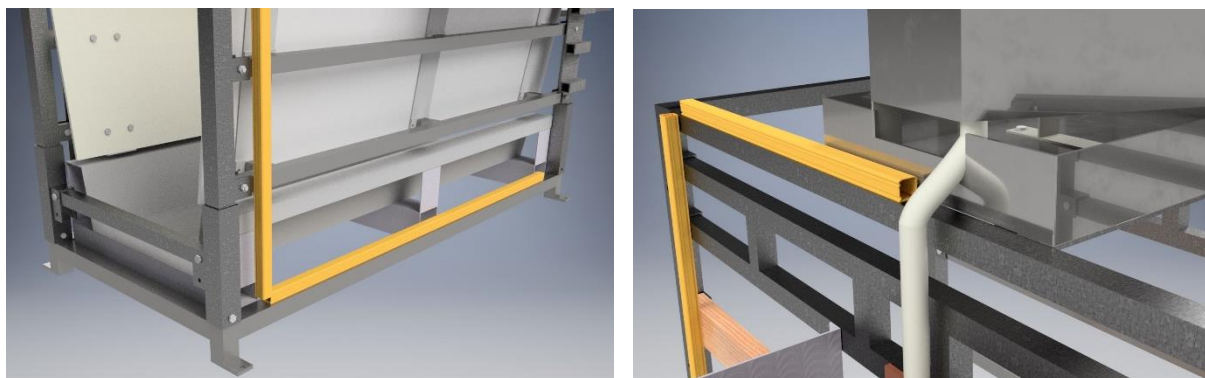
Figur 33 Monterad tröskel



Figur 34 Tröskel

Tröskelns uppgift är att göra så djuret ska behöva utföra en aktiv handling för att gå in i vågburen. Detta för att undvika framförallt att djuret springer för snabbt igenom men även förhindra att flera djur går in direkt efter varandra och därmed förebygga problemet med felaktiga vikter. Tröskeln kan justeras mellan två olika höjdlägen (280mm, 230mm i förhållande till marknivå). Detta är framtaget för att det ska vara anpassningsbart beroende på vilken storlek djuren har som finns på plats. Den högre nivån för stora djur och den lägre nivån för mindre djur. Fästena för tröskeln är upp-och-ner vända U-fästen, detta för att skapa en enkel montering men också för att förhindra skador hos djuren med vassa kanter.

7.6 Kabeldragning

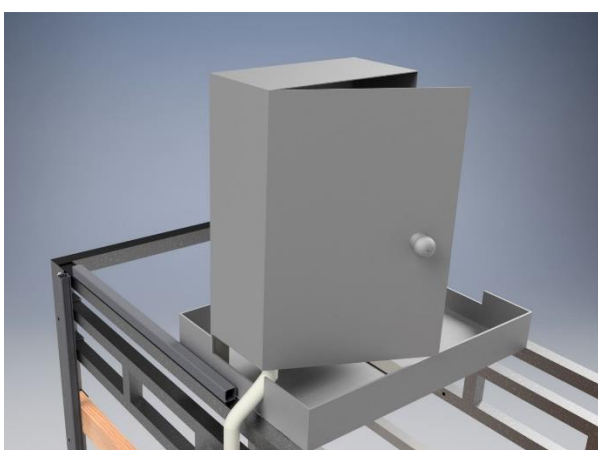


Figur 35 Kabeldragning (gul markering)

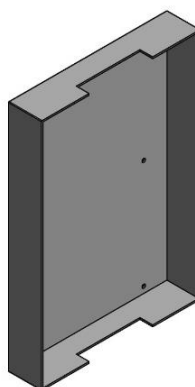
Kablarna är ofta mycket utsatta för kontakt med djuren samt den korrosiva miljön och behöver därför skyddas. Kablarna till vågcellerna leds genom en kabelränna av stål som finns som standard hos underleverantörer. Kabelrännan löper först horisontellt från apparatskåpet till den sidan längst från RFID-antennen, detta då grindhållarna sitter på andra hörnet. Sedan löper en ny kabelränna vertikalt ner till den ena vågcellen som slutar i samband med att nästa kabelränna börjar som följer bottenramen till nästa vågcell.

Placeringen av kabelrännan gör det svårt för djuren att komma åt den, detta i kombination med att kabelrännans material, ger ett beständigt skydd mot skador från djuren. Med tanke på RFID-antennens placering och RFID-kabelns begränsade längd krävs att den dras en så kort väg som möjligt upp till elskåpet. Eftersom RFID-kabeln är känslig för metaller så går det heller inte använda samma kabelränna som tidigare, istället används en plastslang.

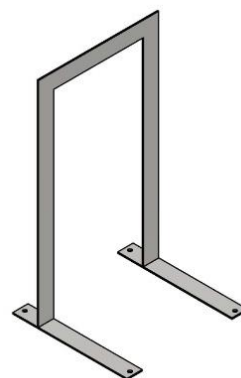
7.7 Apparatskåp och fästanordning



Figur 36 Apparatskåp med fästanordning



Figur 37 Skyddsplåt



Figur 38 Hållare

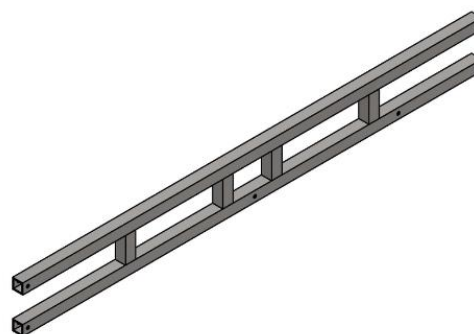
Apparatskåpets fäste är framtaget för att simplifiera dess montering. Apparatskåpet fästs i en hållare (figur 38) som i sin tur bultas fast i förborrade hål i de tvärgående balkarna i taket. Apparatskåpet går att placera ut på sex olika lägen då hålen i balkar och i hållare är

symmetriskt konstruerade. Apparatskåpet monteras i fästet på marken för att sedan bultas fast i taket. För att ge skydd till kablar från djuren sista biten, monteras samtidigt en bockad skyddsplåt (figur 37). Denna förhindrar djuren för att nå upp till skåpet och de sladdar som samlas där.

7.8 Förflyttningsmöjligheter



Figur 39 Monterad förstärkning



Figur 40 Förstärkning

För att underlätta förflyttning med maskin har utvalda sidbalkar förstärkts med vertikala korta stålprofiler (figur 40). Den resulterande kraft som uppstår när gafflar förs in från sidan av konstruktionen fördelas kraften på två dessa förstärkta sidbalkar. Detta resulterar i en högre hållfasthet och minskar risken för deformation när hela vågstationens tyngd placeras på enstaka punkter. Vågstationens tyngdpunkt är i relation till maskinen på ett sådant sätt att den är stabil då den är i luften och inte tippar över.

7.9 Montering

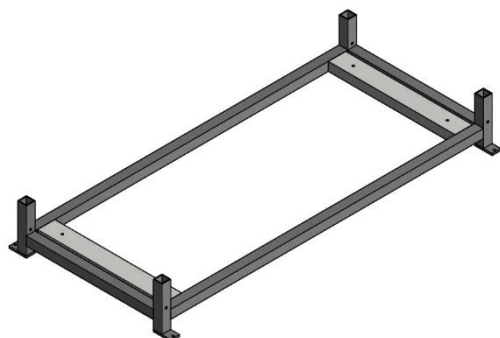
För att underlätta arbetet för Hencol, dra ned på monteringskostnaderna och möjliggöra för kunden att montera produkten har monteringen förenklats genom användande av U-fästen. Behovet av efterjusteringar minskar vilket reducerar risken för skador på ytbehandlingen, detta gör vågstationen får därmed en längre livstid. Om en skada skulle uppkomma på Hencol FLEX är det viktigt att kunna åtgärda den snabbt. I och med att Hencol FLEX består av fristående delar påverkas inte hela konstruktionen. Därmed blir det enkelt att byta ut dessa delkomponenter mot nya utan att behöva utföra något större arbete.

7.10 Material

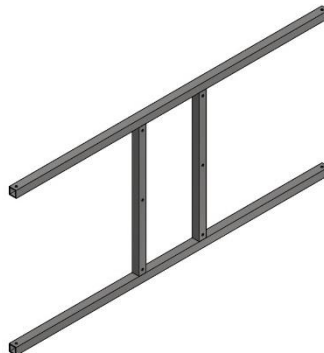
Stål är materialet som har använts för majoriteten av vågstationen och för att undvika korrosion har den även galvaniserats. Det som avgjorde vilket material som skulle användas var konsumenternas krav. Även om Hencol FLEX är väldigt modulär för att uppfylla kundernas behov, kommer det dock alltid finnas kunder som vill göra ytterligare modifikation. Om det ska vara möjligt för kunden att svetsa på ett eventuellt fäste så krävs i

princip att det är stål. Detta på grund av att svetskunskaperna hos bönder i allmänhet är begränsad till stål då det är bland det vanligaste förekommande materialet inom lantbruket. Bultarna är av rostfritt stål eftersom galvanisering riskerar att slitas ned på bultar när de monteras på och av flera gånger. Vågplattan består av aluminium som är ett lätt och tåligt material med bra korrosionsskydd. Korrosionsskyddet är viktigare för denna del då den befinner sig närmre smutsansamlingar med ammoniak från gödseln. I trampskyddet kan antingen plywood- eller plastskiva användas.

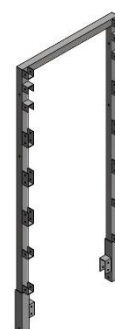
7.11 Tillverkning



Figur 41 Bottenkonstruktion



Figur 42 Tak



Figur 43 Gavel

De delar som kommer att svetsas samman innan galvanisering och leverans till kund är förstärkning (figur 40), bottenkonstruktion (figur 41), tak (figur 42) samt gavlar (figur 43). Fördelarna med att alla komponenterna inte är sammansvetsade är många. Det blir betydligt enklare att hitta leverantörer som har tillräckligt stora kar för galvanisering, minskade transportkostnader samt enklare hantering vid tillverkning.

Alla dimensioner på profilerna i grundkonstruktionen är motsvarande till det som används i dagens modeller.

7.12 Kostnads kalkyl

En kostnads kalkyl har gjorts för att uppskatta hur förändringarna har påverkat kostnaden för vågburen. Denna jämfördes sedan med den kalkyl som tillhandahölls från Hencol för att få en uppskattning om hur kostnaden påverkats. Även en offert skickades iväg till det företaget som troligtvis kommer börja tillverka konstruktionen. Dock den exakta kostnaden kan vara svår att uppskatta gjordes endast en grov uppskattning. Kostnads kalkylen hittas i bilaga 6, offert och kostnadsuppgifter från Hencol hittas i bilaga 12.

Olika aktuella material jämfördes också sinsemellan för att se om en eventuell besparing går att göra i framtiden. De material som var intressanta var stål och rostfritt stål. Detta gjordes framförallt genom att jämföra priset sinsemellan på Stena stål som i de flesta fall är underleverantör till tillverkaren. Resultatet blev att stål blev betydligt billigare än rostfritt stål.

7.13 Hållbarhet och LCA

Hencol FLEX har blivit utvecklad med fokus på en lång livslängd där konstruktionen ska tåla den tuffa miljön i flera år utan att prestandan eller materialet påverkas nämnvärt. Tack vare moduluppdelningen kan delar lätt bytas ut ifall de skulle deformeras i samband stora krafter. Kunden kan lätt byta ut delarna på egen hand efter att Hencol har försett kunden med reservdelarna, vilket innebär att Hencol inte behöver tillstå med arbetskraft för sådan service och kan istället fokusera på att utveckla företaget.

Konstruktionen är uppbyggd av få olika material och detta underlättar både för tillverkning samt för återvinning av Hencol FLEX. Ju färre material en produkt innehåller, desto lättare blir det för kunden att återvinna den vid slutet av dess användning.

En ekokostnad utfördes på Hencol FLEX som jämförts med tidigare produkter. Resultat blev något högre vilket beror på bland annat att konstruktionen innehåller större andel metall än tidigare. Se bilaga 8.

VIDAREUTVECKLING

I detta kapitel redovisas produktens nästa steg och vilka utvecklingsmöjligheter som finns.

*Då kandidatarbete är en tidsbegränsad process har delar prioriterats för att helt
färdigställas och uppnå projektets mål.*

8.1 Användartester

Det är viktigt att testa produkten till fullo för att försäkra sig om att användarvänligheten, ergonomin och hållfastheten är god. Genom att utföra intervjuer och observationer när en färdigbyggd konstruktion står i rätt miljö och är i användning går det att försäkra sig om att vågstationen kan uppfylla de uppställda behov och kraven. I och med att kraven uppfylls blir det ett steg närmare kundnöjdhet.

8.2 Anslutningsmöjligheter

Som tidigare sagt har nötköttsproducenter olika behov utifrån planlösningen på deras stall och vilka rutiner de har i sin skötsel av djuren vilket innebär att vågstationen kan behöva ansluta extra funktioner. Om solcellsladdning av utomhusstationer samt fäste för förlängning vid drivningsvägning önskas, finns det goda möjligheter att utveckla detta.

8.3 Utöka användningsområden

Hencol FLEX är en vågstation som ska kunna anpassas efter olika behov och med några förändringar går det att skapa en behandlingsbox eller en station för vattenkoppsvägning.

8.4 Vattenkoppsvägning

För att anpassa koncept FLEX till vattenkoppsvägning behöver endast mindre justeringar göras. Istället för grind och grindstopp monteras istället ett stopp som hindrar andra djur att komma åt vattenkoppen från sidan (figur 4). På så sätt kan de befintliga grindfästena användas. Eftersom djuret står stilla med huvudet i samma position möjliggör detta att ha en annan placering av RFID-antennen. Om RFID-antennen då sätts i taket möjliggör detta användande av mer metall på sidorna. Metallstänger hade då kunnat ersätta träreglarna och istället för plast eller plywood hade trampskyddet kunna bestå av metall.

8.5 Behandlingsbox

Att göra Hencol FLEX till en behandlingsbox är möjligt då stora delar av grundkonstruktionen fortfarande kan användas. I en behandlingsbox måste både gavlarna gå att öppna och stänga och djurets huvud måste kunna låsas fast. Dessutom behöver sidorna gå att öppna för att enklare komma åt djuret samt att vågstationen behöver förlängas med cirka 30 cm. En förlängning hade med enkelhet kunnat monteras på gavlarna. När en behandlingsbox används som drivningsvägning vore det önskvärt att montera en gummimatta för att minska risken för att djur ska halka.

8.6 Nya branscher

I första mötet med Hencol framförde företaget en önskan att i framtiden kunna vända sig mot andra branscher inom köttindustrin. Detta medför att konstruktionen främst skulle behöva anpassas i storlek efter vilken typ av djur som ska vägas. Det kan också krävas omkonstruktion då det tillkommer nya krav från andra djur gällande djurbeteende.

8.7 RFID

Just nu begränsar RFID-teknologin väldigt mycket. Om antennen kunde kalibreras bättre alternativt när teknologin uppdateras kommer en stor del av buren gå att förbättra, vilket möjliggör att träreglarna och trampskyddet kan bytas ut mot metall. Detta hade gett mindre underhåll och färre förslitningsdelar än på slutkonceptet. Det går även att skapa en bättre kabeldragning ifall den inte vore begränsad i både längd och känslighet för metall.

Alla kablar förutom sladden från RFID-antennen är samlade i samma kabelränna. Om alla drogs genom samma kabelränna skulle det underlätta för framtida kabeldragningar och minska antalet installationsmoment. Även materialåtgången minskar i och med att endast ett kabelskydd används. Det optimala är att placera en kabelränna längs mitten på vågstationens långsida och rakt upp till apparatskåpet, men då kommer den alldeles för nära RFID-antennen. Varför det är en nackdel går att läsa i avsnitt 6.2.6. *Utvärdering av BAS II*. Nästa steg är alltså att optimera kabeldragningen utan att det hindrar RFID-avläsningen.

8.8 Ekokostnad & LCA

För att förbättra slutkonceptets ekokostnad bör samtliga faser i livscykeln ses över: materialresurser, tillverkning, användning, resthantering samt transporten mellan faserna. Om dimensioner på olika material optimeras bättre skulle det leda till en minskad materialåtgång och därmed lägre miljöbelastning. Det som är lättast att påverka är transporten mellan de olika underleverantörerna. Färdsträckorna däremellan kan kortas ned genom att utnyttja de leverantörer som är närmast varandra, förslagsvis i samma stad. Återvinning av vågstationerna går att utveckla så att delar som är obrukbara kan bytas ut mot nya, medan de gamla tas in och repareras.

DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras genomförandet av projektet och huruvida det var gynnsamt eller inte. Det följs upp av en diskussion kring hur materialet har påverkats av projektgruppens kunskaper kring RFID-teknologi.

9.1 Projektprocess

Inom produktutveckling är det vanligt att olika koncept jämförs med varandra med hjälp av bland annat Pugh- och Kesselringmatriser. Under detta projekt har någon sådan utvärdering inte skett. Istället har koncept och dellösningar utvärderats under fysiska möten tillsammans med Hencol och ett problem som då kan uppkomma är att en sämre dellösning kommer med i det slutliga konceptet. Om diskussionerna och utvärdering med företaget har skett tillräckligt utförligt bör detta dock inte vara ett problem.

Det har varit svårt att göra bra hållfasthetsanalyser på slutkonceptet. Djurens krafter är svåra att beräkna då de är svåra att förutse vid ett utbrott från djuren. Något som har varit återkommande är att, det inte är en fråga om djuret ska få ett utbrott utan när djuret får ett utbrott. Istället för mer avancerade data-analyser har därför en undersökning på vad som är standarddimensioner inom liknande produkter idag används som referens över vad som bör fungera. Vågplattformen är en utsatt del som är identisk med dagens och bör därför fungera.

Inga fysiska tester eller modeller har konstruerats vilket ger en viss osäkerhet i projektet. En CAD-modell ger inte samma känsla över hur produkten kommer se ut som en fysisk produkt. Detta medför att montering och tillverkning kan innebära problem som inte upptäckts. Istället för att endast ha en utvärdering med Hencol hade det varit till projektgruppens fördel ifall en uppföljning hade gjorts med bönderna för att få deras åsikter kring slutkonceptet Hencol FLEX.

9.2 Datainsamling

Olika stallmiljöer och uppdelningar av kvigor och tjurar har gett en god variation på gårdar. Projektgruppen fick uppleva olika temperament hos djuren och att det kan variera mellan de olika nötköttsgårdarna. Efter en tid in i projektet hade det varit önskvärt att få kontakt med flera gårdar efter att en grundkunskap hade utvecklats hos projektgruppen för att kunna ställa mer specifika frågor och ha mer strukturerade observationer. Detta hade gynnat insikten i hur till exempel montering, förflyttning samt rengöring går till och eventuellt lett till överraskningskrav som skapar ett mervärde hos en slutprodukt. Fler besök hade också gett en större utbredning på problembilden eftersom nya problem hade stötts på och hade kunnat resultera i ett bredare lösningsspann under konceptframtagningen.

Det är fortfarande många svenska nötköttsproducenter som inte har köpt Hencols vågstation och det kan bero på många orsaker. Antingen känner de inte till dess existens eller så känner de till Hencol men vill inte investera i produktionssystemet som erbjuds. Kanske hade projektgruppen insett varför vissa inte vill investera i vågsystemet och sett ifall det går att finna lösningar för ett sådant problem om intervjuer av dessa potentiella kunder hade hållits.

G1 hade ej haft vågstationen länge vilket betyder att B1 fortfarande kommer ihåg sina första intryck av vågstationen. Detta är givetvis på gott och ont eftersom B1 inte har en längre

erfarenhet och vet inte hur stationen ter sig efter en längre period där slitage och djurbeteende kan påverkas.

Hos B2 var det för mycket folk för att helt kunna utnyttja situationen. Intervjun blev lidande och det gick inte att få en djupare förståelse för vad B2 anser om vågstationen vilket betyder att vi fick lita mycket på observationer. Av projektgruppen var det endast två personer som kunde delta under besöket vilket leder till att dessa personer hade ett stort ansvar på sig att beskriva upplevelsen och problemen som upptäcktes. Därmed skapades ett tolkningsspänn som gjorde att resten av projektgruppen kunde misstolka återberättelserna trots bilder och ljudinspelningar. Fördelen med detta besök var att det var ett nytt stallupplägg där vågstationen flyttas varannan månad och leder till nya behov och krav jämfört på G1 och G3. Även djurens beteende var annorlunda vilket kan ha berott på att det var endast tjurar som är mer framfusiga jämfört med kvigor.

På G3 var det väldigt nyttigt att se hur Hencol har arbetat med en behandlingsbox som dessutom var från en annan tillverkare. Besöket gav en högre förståelse för hur djuren kunde bete sig i stressade situationer där de tvingades att gå i trånga gångar och samtidigt stöta på människor som de aldrig sett förr.

Under konkurrentanalysen har information bitvis varit svår att hitta då vissa företag inte lämnar ut all information om deras produkter via deras hemsidor. Vissa antaganden har därför gjorts och i vissa fall har heller inte det varit möjligt. Det gav en god, men yttlig, insikt för projektgruppen om hur väl implementerad automatisk vägning är inom nötköttsbranschen och hur väl Hencol står sig gentemot sina konkurrenter. Det är inte många företag som har liknande lösningar. Däremot har denna analys inte använts i konceptframtagningen.

9.3 Konceptframtagning

Det har varit mycket diskussion angående vilket material som vågstationen ska vara konstruerad av. Aluminium var länge ett alternativ på grund av dess goda korrosionsbeständighet, estetik och låga vikt. Dock så valdes detta bort till större delen av konstruktionen för att det innebar för många osäkerheter. Dels så stör det ut RFID-signalerna mer än vad stål gör, sen kan det finnas en viss skepsis mot materialet inom lantbruket. Detta grundar sig dels på att det traditionellt inte använts men dels framförallt för att få bönder har kunskapen samt erfarenheten av att svetsa i aluminium. Det kan då vara svårt att övertala kunden att införskaffa en konstruktion som inte går att modifiera och innebär egentligen att de har mindre känsla av kontroll över sin inköpta vågstation.

När det gäller hållbarhet och LCA har det inneburit vissa svårigheter att få fram korrekt data. Eftersom det finns många olika vågstationer var det svårt att välja ut en referensprodukt som skulle tillåta analysen att ge en rättvis bild av slutkonceptet. Det fanns konstruktioner som har blandat organiska material med metall medan vissa var helt i metall. Olika former på vågstationerna krävde också olika mängd material. Resultatet blev en form av riktlinje för hur slutkonceptets

DISKUSSION

e-costs skulle kunna förbättras. I slutändan var det endast slutkonceptet och originalprodukten som det utfördes en LCA på för att se om det blev en förbättring. Det användes inte som verktyg för att jämföra BAS, MULTI och MINI eftersom miljövärderingarna är låga i dagsläget Hencol. Istället prioriterades andra egenskaper som exempelvis hållfasthet, livslängd och enkelhet.

En bra inspirationskällan för idégenerering har varit att titta på andra tillverkares lösningar som används inom lantbruket och ej endast inom nötköttsproduktion. Projektgruppen tittade på filmer och bilder för att undersöka bl.a. användningssätt, konstruktion och material för att sedan ta det vidare till skapandet av dellösningar.

Brainstorming ställde höga krav på alla som var involverade att inte kritisera och fastna på enskilda lösningar. Det är en kvantitativ metod där det gäller att generera så många olika varianter på lösningar som möjligt för att sedan analysera och se vad som är fördelaktigt att vidareutveckla. När en diskussion för en dellösning startar blir det svårt att tänka ut andra dellösningar som kunde ha klarat av problemet på ett bättre sätt.

Olika utbildningsbakgrund inom projektgruppen har resulterat i breda diskussioner där studenterna från Teknisk Design ofta försökte finna lösningar och lösningskombinationer som breddade gruppens tankar, medan resterande medlemmar av projektgruppen hade en mer realistiskt vy. Tack vare detta diskuterades det grundligt vilket betyder att det inte var första bästa idé som togs.

Trots att en önskad framtidsvision kring slutkonceptet fanns hos företaget kom verkligheten ikapp och satte käppar i hjulet för denna vision. Eftersom Hencol önskade att tillverka slutkonceptet efter projektets slut var behovet att det skulle fungera i dagens marknad större. Projektgruppen fick alltså anpassa sig efter potentiella kunders acceptansnivå när det kom till nytänkande dellösningar. Ifall slutkonceptet hade blivit något som aldrig setts förut på marknaden hade det tagit längre tid att hitta de individer som är villiga att investera i något annorlunda. Det hade även krävts mer omfattande tester och undersökningar med hjälp av pilotprodukter.

RFID-teknologin har varit svår för projektgruppen att få tillräckligt med kunskap om. Tyvärr är tekniken väldigt känslig och kan lätt störas av ledande material, men det var även svårt att få reda på exakt hur känsligt det är. Under majoriteten av projektet låg fokus på att inga ledande material skulle vara i närheten av RFID-antennen och både underleverantörer och specialister kontaktades för att undersöka hur nära ett ledande material kan befinna sig utan att störa radiovågorna. Det mesta av informationen har varit av karaktären att det stör och inte hur mycket det stör. Detta medförde att det långt in i projektet användes metall istället för icke ledande material som trä- eller plastmaterial i närheten av RFID-antennen. Mot slutet av projektet avslöjades det att även sladden, som vid den tiden var skyddad av ett metallhölje, mellan antennen och apparatskåpet kunde vara känslig mot ledande material. Projektgruppen hade inte tillräckligt med tid för att starta ännu en fullständig idégenereringsfas för att hitta nya lösningar och därmed är det inte säkert att den mest optimala idén framkom. Med mer kunskap inom området hade det underlättat arbetet och möjligtvis kunnat resultera i ett

annorlunda koncept. Konsekvensen av den sena informationen är att projektgruppen har fokuserat på fel lösningsförslag.

9.5 Slutkoncept

Den känsliga RFID-teknologin har haft en stor påverkan på projektgruppens designbeslut och har begränsat lösningarna. Eftersom Hencol håller sig till en särskild underleverantör i dagens läge har vi utgått från deras produkter och vad de kan erbjuda. Antennsladden kan för tillfället inte dras med de övriga kablar pga. dess korta längd, men det kan finnas längre antennsladdar hos andra underleverantörer. Det har däremot inte undersökts av projektgruppen då det låg utanför projektet.

Tack vare att sidbalkarna inte permanent sitter fast i gavlarna kan de lätt bytas ut vid behov. Sådana situationer kan exempelvis uppstå ifall en balk blir deformerad eller om företaget tillsammans med kunden konsulterar fram att balkarna ska bestå av ett annat material för just den personens ladugård. Det öppnar även upp möjligheten att påverka vågstationens utseende med till exempel färglagda balkar eller träbalkar på bägge sidor. Däremot ska det ha i åtanke att ju fler utnötningsmaterial, som trä, det är på vågstationen, desto mer underhåll krävs det från kunden.

Modulariteten som påträffas genom hela konstruktionen förenklar för Hencol att byta ut material på särskilda komponenter och testa hur väl de står sig i den miljön och undersöka hur lätt det är att sälja. Hencol FLEX är utformat som en standardkonstruktion som i framtiden skulle kunna utvecklas och möjliggöra påbyggnationer och modifieringar som tillåter de andra typerna av vägning som Hencol erbjuder i dagsläget, nämligen vattenkopps- och drivningsvägning.

Apparatskåpet, som är av standardmått, gör vågstationen mycket högre med tanke på dess placering på taket. För säkerheten för både djur och vågstation är det optimalt att det befinner sig på taket men det försvårar förflyttning ifall stationen ska genom låga öppningar. Det är förvisso lätt att lossa på apparatskåpet genom att ta bort bultar, men det skapar ett extra moment som gör förflyttning mer omständligt. Ergonomiskt sett är det inte den bästa arbetsställningen som skapas när kunden eller Hencol ska göra något i apparatskåpet.

Det är möjligt att inkorporera de förstärkta förflyttningsbalkarna med takreglarna för att minska på antalet komponenter och därmed få ned material- samt tillverkningskostnaderna. Något som måste tänkas över är U-fästena och ifall de ska vara uppåt- eller nedåtvända. I nuläget är de uppåtvända för takreglarna vilket underlättar monteringen och nedåtvända för förstärkningarna för en minskad viktbelastning på bultarna. Blir de nedåtvända blir det en lite krångligare montering eftersom taket måste hållas upp av stöd samtidigt som det bultas fast. Det kan vara värt det extra monteringsmomentet som krävs eftersom priset på konstruktionen minskar.

DISKUSSION

Priset för tillverkning av konceptet kan som tidigare sagt endast göras grovt. Offerterna som har skickats har endast baserats på tillverkning av en enstaka produkt och inte en serie av dem. Den är även baserad på en utdaterad version av Hencol FLEX för att vi skulle hinna få tillbaka den innan projektets slut. Eftersom Hencol förmodligen kommer att tillverka sina vågstationer hos en och samma tillverkare är det troligt att någon form av rabatt kan diskuteras. Det som påverkar priset mest är arbetstiden som krävs, något som är svårt att uppskatta. Med tanke på att mängden billiga utnötningsdelar har minskat är konceptets konstruktionspris något högre än referensvågen.

Varumärket kommer troligtvis att stärkas med en ny design och införande av denna standardprodukt istället för olika lösningar till olika kunder. Det kommer då vara enklare för företaget att marknadsföra sina produkter.

SLUTSATS

SLUTSATS

Syftet med projektet har varit att undersöka och identifiera de problem som finns i dagsläget med produkten och dess monteringsprocess. Målet var att lösa dessa samt med hjälp av CAD- ritningar och monteringsanvisningar förbättra kommunikationen och relationen mellan Hencol och verkstaden men även också mellan företag och slutkund. Detta anses har uppnåtts då slutkonceptet uppfyller de krav och många av de önskemål som ställts.

Projektet har resulterat i en standardprodukt som anpassats efter krav och behov som har ställts av företag, kund och kreatur, men öppnar även upp möjligheten att vidareutvecklas. Slutkonceptet är utseendemässigt lik dagens konstruktion, eftersom fokus har legat på att förkorta monteringstiden vilket gynnar både kund och företag. Men den har även anpassats för att underlätta modifiering av kund med hjälp av ett modulärt tänk vid produktutveckling.

En standardiserad vågstation leder till färre skräddarsydda varianter och därmed lägre kostnader för produktion inom många områden. Att ha en standardprodukt gör det enklare att felsöka, ger en mer enhetlig marknadsföring, färre unika problem samt minimerar svårigheter vid konstruktion och montering.

Att produkten är utformad för att vara så modulär som möjligt, i kombination med CAD-ritningar, gör det avsevärt enklare att vidareutveckla produkten eftersom specifika komponenter kan utvecklas utan att påverka produkten i helhet, så länge dessa komponenter uppfyller monteringskraven. Utöver detta kommer det vara betydligt enklare att utföra reparationer men även utbyte av delar vilket förlänger livstiden för produkten

Produkten är idag utformad så att den kan sättas i bruk utan att behöva göra några större förändringar. Utifall att några delar, mot all förmodan, ej skulle fungera är de väldigt enkla att byta ut, alternativt förändra dessa delar. Produkten är en rimlig utveckling med tanke på var företagets produkter står idag och är vad som behövs i nuläget för företaget. Slutkonceptet är mer inriktat mot förenkling, både montering och tillverkning, samt att den ska vara modulär för att underlätta vidareutveckling av produkten.

KÄLLFÖRTECKNING

Andresen N, Ericsson A. Dokumentering av djupströsystem till nöt - halmförbrukning, arbetsbehov, gödselmängd och djurrenhet. Kristianstad

Craig D, Bruce, David B Andersson. (1995) Handbook of corrosion data.[Elektronisk] USA: ASM International

Ecocostsvalue.

<http://www.ecocostsvalue.com/> (2016-03-22)

Elmia.

<http://www.elmia.se/Lantbruk/Innovation-Award/Vad-ar-Elmia-Lantbruk-Innovation-Award/> (2016-02-09)

Eriksson E. (2012). Finns det lönsamhet i att föda upp gårdens egna mjölkkrastjurar? Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet (Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap)

Gård och djurhälsan.

http://www.gardochdjurhalsan.se/upload/documents/Dokument/Startsida_Not/Kunskapsbank/Statistik/Kvalitetsutfall_helar_2015.pdf (2016-03-11)

Hencol.

<http://www.hencol.se/> (2016-01-20)

Jordbruksverket.

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/notkreatur/stallmiljo.4.1cb85c4511eca55276c80001191.html> (2016-02-04)

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/notkreatur/betesgangochutevi stelse/djurforkottproduktion.4.17f5bc3614d8ea1070919696.html> (2016-05-06)

Jordbruksverket, öronmärke

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/notkreatur/markningjournalfori ngochregistrering/hurskajagmarkaminadjur.4.7a446fa211f3c824a0e8000171919.html> (2016-03-11)

Länsstyrelsen

http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/lantbruk-och-landsbygd/landsbygdsutveckling/stod-till-landsbygden/kompetensutveckling/Omr%C3%A5dessidor/Djur/AnnaTykesson_Vad%20var%20det%20jag%20sa_131012.pdf (2016-03-11)

NE

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/svavelv%C3%A4te> (2016-03-11)

Ofabskara.

<http://www.ofabskara.se/webb/index.php> (2016-02-09)

KÄLLFÖRTECKNING

- Wikberg Nilsson Å, Ericson Å, Törlind P. (2015) Design: process och metod. Poland: Interak
- Hulsen Hulsen J (2008) Kosignaler. Nederländerna: Roodbont.
- Sweeney II, P J. (2005) RFID for dummies, Indianapolis, USA. Wiley Publishing
- White P, St. Pierre L, Belletire S. (2013) Okala Practitioner, Integrating Ecological Design. Pheonix, USA: Okala team.
- Öhlund L. (1999) Nötkreatur, nr 1.
- Johannesson H, Persson J-G, Pettersson D. (2013) Produktutveckling: effektiva metoder för konstruktion och design. Stockholm: Liber

BILAGOR

Förteckning bilagor

BILAGA 1: OBSERVATION

BILAGA 2: INTERVJU

BILAGA 3: TRANSKRIBERING BESÖK 1

BILAGA 4: TRANSKRIBERING BESÖK 3

BILAGA 5: KONKURRENTANALYS

BILAGA 6: BOM-LISTA & KOSTNADSKALKYL

BILAGA 7: VIKTUPPSKATTNING

BILAGA 8: Ekokostnad

BILAGA 9: KJ ANALYS

BILAGA 10: FUNKTIONSANALYS

BILAGA 11: KRAVSPECIFIKATION

BILAGA 12: RITNINGAR

BILAGA 1: OBSERVATION

- **Flöde/drivning av djur...**

...till produkt

...genom produkt

...efter produkt

- **Tidsåtgång...**

...per djur? (Utöver själva mätningen som ej berörs)

...för att förlytta produkt

- **Konstruktion/Produkt**

Är hela konstruktionen en Hencol-produkt? Är produkten fast eller mobil?

Om mobil - Hur flyttas den? Hur långt?

Någon del som gått sönder? Dåligt konstruerad? Rostar?

- **Miljö**

Var står produkten? Beskrivning av omslutande miljö.

Utsätts produkten för olika miljöer?

Vad finns det för liknande produkter i omgivningen?

Färg och material i omgivningen?

Exempel på material/färg som klarat sig bra/dåligt?

Krav? Önskemål?

- **Säkerhet**

Har tjurarna tagit sönder något på produkten? Tjur skadat sig på produkten någon gång?

Står produkten på något speciellt ställe? Krav?

Önskemål?

BILAGA 2: INTERVJU

- **Satisfaction**

Nöjd med produkten? → Varför?

Vad är bra med produkten? → Varför? Vad är dåligt med produkten? → Varför?

- **Vägningsprocess**

Hur gick vägningen till innan Hencols produkt?

Dåvarande problem? Nya problem?

Upplever Du att användandet av automatisk uppmärkning av viktninskande djur eller slaktfärdiga djur skulle vara positivt?

Hur ofta vägs djuren om man måste flytta den mellan olika utrymmen?

- **Flöde/drivning av djur...**

Stannar djuret upp den tid som krävs för vägning?

- **Dagens vågstation: Konstruktion/Material + annat**

Har bonden gjort några egna justeringar? (Före/under/efter installation?) → vf Hur väl har vågen tålt stötar och tugg från djuren?

Hur ofta får du byta ut maskiner/komponenter/verktyg? Har något djur skadat sig på produkten?

Flyttar du på vågen ibland?

Hur ofta? Är det lätt?

Hur brukar du göra?

Hur skulle du vilja göra om de nu inte är bra?

Om traktor används, vore det bättre om det gick att flytta manuellt?

Upplevt osäker data?

Vad tror du att det kan bero på?

Monteras den fast i marken?

- **Miljö**

Hur väl har materialet utstått miljön? Är

korrosion ett problem här?

Hur mycket "skit" drar djuret med sig upp på vågen?

- **Tidsåtgång**

Hur mycket tid lägger Du på att underhålla vågen varje dag/vecka/månad/år?

Vad gör du då?

Är det svårt att rengöra?

Hur går Du tillväga?

Hur ofta gör rent det?

Vad är oftast orsaken? → avföring, damm, smuts som samlas.

Var på vågen blir det smutsigt?

Var kan det orsaka problem?

Hur lång tid tog den att montera? (om bonden gjorde något själv)

- **Säkerhet**

Har bonden några egna riktlinjer för ett säkert arbete, utöver det självklara?

Upplever Du att det är svårt att nå knappar, handtag, sladdar, stolpar eller liknande när Du hanterar vågen?

Har det hänt att ett djur eller saker fastnar i vågen?

Riktlinjer för just denna bondens utrustning?

- **Solceller**

Använder du solcellerna?

Hur är det att koppla igång det? Lätt att nå?

Försörjningsproblem om dåligt väder?

- **Förbättringar**

Vad för förbättringar hade du velat/kommer göra?

- **Övriga maskiner**

Vad för maskiner använder Du ofta?

Vad är gillar du hos dem?

Vad är dåligt med dem?

BILAGA 3: TRANSKRIBERING BESÖK 1

F: Hur många vägningar får du per dag eller liknande?

I snitt på kanske 60-70 vägningar. Det är först nu vi har fått kontinuerliga vägningar, ca 2000st sedan start. Det var först nu till helgen vi installerade envägsgrindar, annars har djuret fått gå fritt för att de ska vänja sig vid vågen. Det handlar mycket om att få in ett naturligt beteende, tvingar du ett djur så blir det aldrig bra.

F: Får man djuret att stå stilla så att det hinner registrera varje gång?

Nej, det är väldigt få bekymmer med det. Än så länge fungerar det bra. Men det är ju "skynda långsamt" som gäller med djur, hade jag satt in vågen och spärrat av ladugården helt och hållet så att man verkligen tvingar djuret att passera vågen för att få vatten så hade det blivit en väldigt trängd situation för dem. Nu har ju vågen stått där, men de har inte behövt gå där. Nu har den stått där ett par veckor och då vet dem att den inte är farlig. Ungefär 50% av djuren går i den dagligen, utan att styra trafiken, vilket är ett väldigt gott resultat.

F: Hur fungerar det om du får in en ny kalv?

Det fungerar såhär då: Jag har ju stallet där nere, dit tar jag alla små djur, och där väger vi inte djuren över huvud taget förrän de kommer hit upp. Sedan fungerar det så att jag inte tar bort hela denna gruppen för slakt samtidigt, eftersom det är olika åldrar på dem, och det är ju där vågen är ett hjälpmedel som berättar att "nu är djuret klart för slakt".

F: Hur gamla är dem när de går till slakt?

Mellan 20-24 månader. Vi ligger mellan 20-40 djur per slakt. Jag tömmer ju inte hela detta stallet på djur utan tar hela tiden in nya, då finns det ju redan djur som har vågen i sitt beteende vilket gör det naturligt för de nya att enkelt anpassa sig efter vågen. Så det finns ju hela tiden en grupp kvar, som vet hur det funkar. Det är ju flockdjur, gör alla en sak, så gör alla det helt enkelt.

F: Har du alltid varit bonde?

Nej, ställde om helt och köpte gården 2008. En investering på runda slängar 15 miljoner.

F: Är själva köttindustrin säsongsbetonad?

Ja på sitt sätt, sommaren är lite lättare för då har jag djuren ute. På vintern går de ju inne, vilket är mer jobb. Sen är det ju snö också.

"Det är ju såhär man vill att det ska fungera med vägning. Man vill ju inte att det ska bli ett arbete för bonden. Jag har ju inte tid att lägga. När vi skulle väga djuren var det en jäkla procedur, först ska man flytta djur, ta fram djur och sedan få dem att gå igenom en våg som de inte haft i sitt naturliga område. Vi testade att sätta in en matkopp och körde kross och grejer till dem, men det hjälpte inte så jag kunde väl kanske få ihop en 25-26 vägningar i månaden om jag hade tur. Och då kan man ha stått här nere i 10 timmar bara för att väga djur den dagen. Då är det ingen idé.

Vägningen kommer ju att bli bättre nu eftersom vi styr trafiken helt och hållet numera med engångsgrindar. Vi har ungefär 70 djur på den här sidan nu, och jag kan iallafall tänka mig att alla kommer gå igenom vågen 2-3 gånger per dag. De får ju mat 2 ggr per dag så bara de två gångerna gör ju att det kommer bli snurr på dem, sedan vill ju alla dricka också. Då måste de gå genom gången.

Om jag ändå ska ha en våg för att väga djur, för jag väger ju inte djur för att det är en rolig grej, det gör jag ju för att hjälpa min produktion. Sedan är allt kopplat ihop med det mobila slakteriet, så de som är på slakteriet får samma uppgifter om djuren. Det gör att hela kedjan blir automatisk och man slipper sitta och ringa och hålla på att planera saker, utan nu får de info till deras datorer och kan se att det finns djur på gården färdiga för slakt."

F: Hur styr du flödet av djuren?

Svårt att tvinga, en ko ska ju gå själv. Måste vara antingen mat, vatten eller liknande för att få dem att röra på sig. En ko bryr sig inte så mycket om att det tex skulle vara mjukare att lägga sig här än på sten golvet i stallen, en ko bryr sig inte.

“Det här är ju första vågen som är bra. De andra som gjort min förra våg fick helt plötsligt för sig att börja byggs vågar, utan att kunna någonting om kor. De har aldrig sett en ko.”

F: Har du några tips för att få vågen att kännas inbjudande för djuren?

Det ska vara så enkelt som möjligt. Ser man på Henriks våg så är det ju en väldigt bra våg som den är egentligen. Ser ni på min förra våg så ha ju den dörrar för att gå in i vågen. Har man en grind innan man ska gå in så står djuren och funderar en gång extra och tar beslutet att nej det skiter vi i. Har det väl kommit in. På den här vågen har det ju blivit att de kommer upp en bit, får lite kolla över ladugården. Sen är det en lätt våg så när det väl har lekt och luktat på den lite så är den längre inte farlig. Så går de på sen.

F: Öppnas grinden när vägningen är klar?

Nej, djuret puttar själv upp grinden. Så det är viktigt att det går lätt och inte finns några störande moment. Det får inte vara något som stressar djuret.

F: Monterade du vågen själv?

Nej, den kom i delar, sen var Henrik här och hjälpte mig att sätta ihop den. Det hänger väldigt mycket på hur du har ditt stall. Just den vågen måste ju komma i delar, för det är ju inte alla ställen du kan ta in en färdig produkt för hand. Sen kommer ju elskåpet färdig, så det hade varit bra att ha snabbkontakter och sätta dem på plats och sedan är det klart.

F: Hur lång tid tog det?

Det tog en dag kan man säga. Sen var det lite justeringar och sedan var det en dag då vi satte den i drift. Så totalt två dagar för att få den i bruk.

“Du har ju kablar ner till vågen och kablar ner till läsplattan, sen är du själva strömmen och lådan där uppe. Den skulle varit i såna delar så att du har någon typ att kontakter så du slipper öppna och skruva loss kablarna för att ta isär buren. Ska vara enkelt, som under skåpet, där de 3-4 kablarna skulle kunna snurras ihop och sättas på något ställe medan blockar isär buren del för del.”

F: Hur sitter buren fast?

Den står som den gör, inte fastskruvad i varken väggar eller botten.

F: Har det vart problem med att de försöker flytta på den?

Nej, ingenting. Nu har jag ju byggt gången efter burens mått, då jag ändå skulle bygga om.

F: Fungerar vågen på samtliga storlekar av djur?

Jag det tror jag, det handlar ju egentligen om hur läsplattan klarar av det.

F: Hur blir det om djuren drar med sig skit upp på vågen?

Nej, de får inte med sig så mycket skit upp på vågen. När man kommer på morgonen kan vågen ibland stå på 1kg. Det är det enda. Man får spola eller skrapa ur den då, varje dag.

F: Har något på vågen gått sönder?

Nej!

F: Är det något på vågen du tror kan gå sönder i framtiden?

Ja det är ju träplankorna. Där skulle det ju vara någon annan typ av material.

F: Hur tror du vågen kommer fungera ekonomiskt? pengar/arbetstid/slaktvikt m.m.

Det kan gå hur fort som helst. Vi slaktade senast i juli, då var vi helt övertygade om att vi skulle slakta 25 djur. Men då hade vi ingen våg så vi hade inga vikter på dem. Utan vi hade använda ett måttband för att mäta in dem. Vi skulle ligga mellan 600-650 kilo enligt beräkningarna. När vi väl slaktade djuren hade den en levnadsvikt på ca 555-580 kilo, vilket är för lite. 100kg på 25st djur gör ganska mycket, det kan du ju räkna på själv. Du kan tänka dig vad det kostar.

F: Hur mycket tid lägger du här varje dag?

Ungefär 2 timmar. Då städar jag båsen, ser till att vattnet funkar i vattenkopparna, fyller på mat naturligtvis, ser över djuren och ser så allt verkar ok. Kollar så inga djur är skadade eller så, men det brukar man märka ganska tydligt för då drar det sig undan och håller sig för sig självt.

F: Om något djur behöver ses över, hur hittar du rätt ko?

Det är ganska lätt, jag går med djuren varje dag här så jag vet på ett ungefär hur jag ska leta.

F: Så du skulle kunna veta ungefär vilka djur som är klara för slakt utan att behöva väga dem?

Ja på ett ungefär, men det är dumt att chansa, för det slår så hårt tillbaka.

F: Om vågen skulle hjälpa till att märka djuren tex när ett djur är dåligt, med tex en sprayflaska, skulle du tycka det vore bra?

Ja det tror jag absolut på. Jag kanske inte riktigt har det behovet här men har du djur ute på bete där du har en vågstation så hade det förmodligen varit ett fantastiskt hjälpmedel. Då behöver du liksom inte ut för att leta djur på samma sätt.

F: När du vägde dem manuellt innan, har du varit nära eller har du skadat dig någon gång?

Ja. (nämner mest skador från äldre vågsystem)

“Det får inte finnas någon chans att de kan få ut ett ben eller liknande, för att en ko de är ju starka så fastnar de så drar de ju tills något lossnar, sen om det är maskinen eller deras egna ben som lossnar spelar ingen roll.”

BILAGA 4: TRANSKRIBERING BESÖK 3

F: Är du nöjd med den?

Ja det går väl rätt så bra, fronten har jag byggt om en del. Problemet är det är för brett mellan stolparna så då stoppar de ju ut huvudena där ju. Sen är det bara ena armen som öppnas och då blir det ju en för liten öppning för dem, hade dem horn kom de inte in med huvudet, så jag har satt fast en Z-lösning för att båda armarna ska öppnas samtidigt. Sen har jag två löstagbara armar här på sidorna som gör att jag kan väga även små kalvar, har jag inte armarna finns risken att de hoppar i mellan och blir hängande. Det är svårt att konstruera något som passar både tjurar på 700 kilo och kalvar på 150, där har ni något att bita i. Hade även problem med att dörren krökte sig, det var för klena rör, det ska vara grovt.

Den är ju byggd för att vara en portabel enhet, för att sätta upp ute i fält, det är därför detta är för klen, alldeles för klen (sliter i ett klen staket vid sidan av boxen).

F: Har ni råkat ur för några skador på er själva eller djuren?

Nej, inte på oss. Det är någon enstaka av djuren som fastnat vid plattan... Det blir spänningar i vågen som gör att den kan böja sig och därmed göra så att gliplan mellan trampskydd och själva vågplattan blir större. Då var det en som fick ut benet i gliplan. Efter det så har jag tagit bort bultarna så vågen numera ligger löst på vågbalkarna. (Vågen har endast två vågbalkar och sviktar kraftigt när ett djur ställer sig på den).

Men det är väl den enda, det är snarare vågburen som fått en del stryk. Det ska vara grovt.

F: Hur är det med den här delen? (Kraftigt böjd stång på sidan av boxen)

Ja det var en tjur som fick totalt spel. Vi skulle märka den, men det gick inte, han var helt... det vara bara ta ut honom innan han skadade sig.

Veterinärerna tycker väldigt mycket om att komma hit, här kan de verkligen undersöka djuren och slipper stå på 20 meters avstånd och gissa sig till om djuret mår bra eller inte.

Här går det komma nära djuren, känna på dem, medicinera, behandla. Utan att de själva riskerar att skada sig.

Sen har jag modifierat en del själv på vågen, bland annat så har jag monterat en rigg i taket som gör att man kan hissa upp djuren ifall det behövs. Vi har även bett dem att göra en helt uppfällningsbar sida på boxen. Förut så var det två dörren som öppnades precis som vanliga dörrar, den nya väggen öppnas som en måsvinge. Hade man vart tvungen att fly undan med de gamla dörrarna hade det vart svårt eftersom de då hade blockerat korridoren på båda sidorna, men den nya lösningen hänger dörren ovanför huvudet och är inte i vägen på något vis.

När man väl öppnar sidan har vi en extra, lös, stång för att säkra upp något ifall djuren är lite hoppiga.

F: Har ni problem med smuts under vågen?

Nej, det är bara när vi klipper, all pälsen, men då väger vi inte dem heller. Det blir inte så mycket skit eftersom de går en bit innan de kliver av vågen, och då drar de inte med sig så mycket.

F: Hur gör ni rent den?

Vi blåser och sopar rent. Sen en gång om året tvättar vi allt ihop. Då plockar jag ner hela konstruktionen, vågceller och allting.

BILAGA 5: KONKURRENTANALYS

	Tru-test	Erkon AB	BS-Agro	Hencol	Meier Brakenberg
Har företaget vågstationer eller liknande produkter?	Vägbalkar och läsare med handdator till, dock inte med vägbur. Plattform	Ja, vågstation för nötkreatur finns	Ja men då kombinerat med en behandlingsbox	Enbart specialiserat sig på vägar för nötkreatur	Ja. Flera olika produkter inom olika kategorier. Vägstationer för en rad olika djur.
Hur länge har företaget funnits?	Sedan 1964	2015, tidigare Mauto AB	Sedan 1997	2008	1997
Var i mognadsprocessen befinner sig deras produkt? Är den ny, gammal eller någonstans mitt emellan?	Väletablerad.	Ny på marknaden, men en färdig produkt.	Någonstans mitt emellan. Finns väldigt många varianter och delösningar. Alltså ingen "slutprodukt"	Utvecklingsstadium, finns många special varianter	Väl utvecklat med många olika produkter.
Vilka historier finns det om företaget? Vilken typ av historia har de och hur använder de den?	Tidiga inom mjölkindustrin. Satsar allmänt på att förbättra produktiviteten hos bönder. Nu veckar vägning vara den största delen. Mycket at lamm/får-industrin		BsAgro har etablerat sig på marknaden och specialiserat sig till största del på inredning och liknande produkter för nötkreatur	Vill automatisera och förenkla vägningen vid uppfödning av nötkreatur. Dagens metoder tar antingen för lång tid eller ger för dåligt slutresultat. Med hjälp av deras väg ska man långt i förväg kunna förutse när djuret är färdig för slakt.	Ursprungligen från grisindustrin där produkter testades för att öka effektiviteten.
Vilken storlek är det på företaget? Vilka är fördelarna och nackdelarna med storleken?	Stort, globalt företag. Internationellt stora på sitt område. Kunder i 130 länder.	Väldigt litet företag	Ett av de större företagen på marknaden. Fördelen blir att de lättare blir igenkända och kan komma ut med nya produkter på marknaden.	Litet företag. Fördelen är att beslut kan fattas väldigt snabbt men nackdelen är att det blir betydligt svårare att komma in på marknaden samt marknadsföra sig.	Större företag med stor avdelning med behov & krav analys.
Vilka fördelar har deras produkt/produkter?	Väl beprövat. Hållbar vägningsteknik. Många alternativ.	Stor och stabila enheter	Stora, stabila, säkra för bonden.	Kräver lite manuellt arbete	Mycket mobila enheter. Enbart aluminium. Lätta. Kablage gömt i konstruktionen.
Vilka produkthistorier använder de? När och hur gör de det?	Intervjuer med nöjda bönder på hemsidan.				
Vilka egenskaper har deras produkt/produkter?	Smidiga att använda. Analyserar vikterna i handdator.	Stora, hållbara. Även klumpiga och stationära.	Klumpiga att eventuellt flytta	Automatiskt skickar datan som sedan analyseras för att räkna ut tillväxt och slaktdatum	
Vilka egenskaper är minst viktiga för köpare?			Vägning av mindre djur		
Vilka egenskaper kan man anta att produkten/produkterna har, men som inte nämns?	Utförliga förklaringar på hemsidan, tror det mesta är med.	Hållbarhet.	Väg, smidig att fixera djur	Robust design, problem fri vägning	
Vilka priser har de?	Handdator, vägbalk och väglplattform ca 22000		Cirka 30 000	Cirka 100 000	
Var ligger deras priser i jämförelse med andra liknande produkter?	Något billigare än konkurrenterna då de inte har någon bur.			Betydligt dyrare än konkurrenterna men samtidigt finns det inte många liknande produkter	
Vilka känslomässiga behov möter deras produkter?					
Vilka fysiska behov och önskemål fyller deras produkter?					
Säljer deras produkt/produkter olika under året? Om ja, när var och varför?				Ja, det säljs generellt mer under varen pga lagsåsong för bönder	
Hur får kunderna sina produkter?	I delar med handdator, väglplatta, vägbalk och eventuella tillbehör	Färdigmonterade.	Troligtvis färdigmonterade	Blandat, ibland färdigmonterade ibland omonterade. Men de får alltid hjälp med montering och installation.	

	Tru-test	Erkon AB	BS-Agro	Hencol	Meier Brakenberg
Hur skickar de sina varor? Finns det fördelar och nackdelar här?	Nackdelar är något mer jobb för bpnde då det inte är monterade. Billigare frakt.		Blir dyr frakt att skicka färdig monterade men mindre jobb för bonden.	Dyrt att skicka färdigmonterade men samtidigt tar det lång tid att montera den på plats då Henrik måste ha med sig hela verktygs bilen ut till gården.	
Vad säger deras kunder antagligen om det unika i deras produkter?	Bra datahantering med vikturvor			Automatisk vägning?	
Vad säger de själva om det unika med deras produkter?				Automatisk vägning?	
På vilket sätt förändrar deras produkt köparens liv?			Säkrare arbete	Säkrare arbete, enklare vardag, mindre tid spändrat på vägning	
Hur länge räcker deras produkt för den som köper den?	Två års garanti, högst troligt längre livstid		Länge....	Oklart, minst 10 år	
Hur ofta ändrar de på produktens egenskaper och marknadsför den som en uppdatering?			Finns en uppsjö av varianter så troligtvis uppdateras modellen löpande	Eftersom det är en ny produkt och att det inte finns någon standard modell så uppdateras den inför varje ny kund i princip	
Hur snabbt kan den som beställer få produkten?	Beror på leverantör, kan vara lagervara.				
Mobilitet hos produkten	Kan va bökigt att flytta plattform. Ingen anpassning för det.	Ingen eller minimal. Stor och tung produkt	Komplex form=> svårt att flytta med pallgafflar	Enklare form som flyttas med pallgafflar	Santliga produkter har någon form av mobilitet. Ofta i form av hjul med handtag för att lyfta och styra.
Materialval. Fördelar och nackdelar	Plattform i aluminium. Vägbalk i stål	Stålkonstruktion med sidor i trä	Galvat eller målat, troligtvis stål	Blandat, rostfritt, gjavat, målat (stål, aluminium)	Mest aluminium.
Rengöringsmöjligheter. Hur lätt är den att rengöra?	Solid plattform. Samma som Hencol. Spola av	Galler som golv, där smuts ramlar igenom och samlas.	Komplexa form, svår att rengöra	Kan vara svårt att rengöra under vägen om man inte flyttar den kontinuerligt.	Tillverkad så att den ska klara att tvättas med en högtryckstvätt
Vad gör konkurrenterna bättre än Hencol? Vad kan vi använda/utnyttja?	Annorlunda typ av produkt. Samma vägbalkar och plattform som Hencol. Möjligt att det går att mjukvara kan vara bättre. Väger även lät	Färdig produkt som fraktas till bonden. Dock ej isärtagbar.	Större användningsområde, kan fixera djur för inspektion eller klippning. Ingent trä.		Välkonstruerade. Kablage gömt i konstruktionen. Lätta. Bra material. Mobilitet.
Vad gör konkurrenterna sämre än Hencol?	Hencol erbjuder automatisk v	Stor och otymplig konstruktion. Rengöring försvaras av gallergolvet där smutsen ligger på hög. För mycket detaljer på produkten så som en dörr för att kliva på vägen.	Svårt att integrera i ett system. Blir mer en stationär produkt vid sidan av. Detta gör att bonden måste vara aktiv i vägandet. Känns som en överdrivet komplexform.		Inte lika öppen lösning. En känsla av att vara instängd.
Finns det något som görs/hanteras likadant?	Mycket är samma. Annars nej	Målet att ha en automatiskt vägning där resultatet skickas till en dator är väldigt likt.	Finns möjlighet att läsa av elektroniska örontagare men inte på de modeller som finns att köpa på deras hemsida. Dock så finns det information om det.		

BILAGA 6: BOM-LISTA & KOSTNADSKALKYL

Typ	Dimension	Längd	Vikt	Antal	Hencol Flex, stål			Hencol Flex, rostfritt stål			Användning	Leverantör
					pris/meter	Totalt kostnad	Material	pris/meter	Totalt kostnad	Material		
Konstruktionsrör - kvadratiska (KVR)	30x30x4,0	650	6,60	4	34,6	41,5	Stål	125	325,0	Rostfritt	Grind/Grindstopp	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	30x30x4,0	300	1,40	2	34,6	20,8	Stål	125	75,0	Rostfritt	Grinstopp	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	30x30x4,0	330	1,54	2	34,6	22,8	Stål	125	82,5	Rostfritt	Grindstopp	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	200	8,50	10	74,2	148,4	Stål	233	466,0	Rostfritt	Vägg	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	1800	107,10	14	74,2	1869,8	Stål	233	5871,6	Rostfritt	Vägg+ Tak	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	730	6,21	2	74,2	108,3	Stål	233	340,2	Rostfritt	Tak	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	50x50x4,0	1800	39,67	4	95,3	686,2	Stål	285	2052,0	Rostfritt	Gavel	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	50x50x4,0	730	12,07	3	95,3	208,7	Stål	285	624,2	Rostfritt	Gavel	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	50x50x4,0	100	2,20	4	95,3	38,1	Stål	285	114,0	Rostfritt	Bottenfäste	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	60x60x4,0	200	5,41	4	116,6	93,3	Stål	345	276,0	Rostfritt	Bottenfäste	Stena
Konstruktionsrör - U-profil	50x50x4,0	50	3,48	16	89,96	56,0	Stål	128	102,4	Rostfritt	U-fäste grund	Stena
Konstruktionsrör - U-profil	100x50x4,0	50	5,07	14	181,65	127,2	Stål	225	157,5	Rostfritt	U-fäste djup	Stena
Regel	42x95	1800	17,25	3	25	135,0	Trä	25	135,0	Trä	Sidan	www.beijerbygg.se
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	70	1,79	6	74,2	31,2	Stål	233	97,9	Rostfritt	Stöd trampskydd	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	32	0,82	6	74,2	14,2	Stål	233	44,7	Rostfritt	Stöd trampskydd	Stena
Konstruktionsrör - kvadratiska	40x40x4,0	150	6,38	10	233	349,5	Rostfritt	233	349,5	Rostfritt	Grindfäste, rostfritt	Stena
Grind						1100,0	Stål		1100,0	Stål	Grind	www.ofabskara.se
Plåt	150x640x5,0		7,40	2	1600	307,2	Rostfritt	1600	307,2	Rostfritt	Grindfäste, rostfritt	Stena
Plåt	824x100x4,0		15,52	6	384	189,8	Stål	1280	632,8	Rostfritt	Trampskydd	Stena
Plåt	1820x700x4,0		80,01	2	384	978,4	Stål	1280	3261,4	Rostfritt	Sidoskydd	Stena
Durkplåt	1450x900x4,0		13,66	1	384	501,1	Aluminium	1280	1670,4	Rostfritt	RFID Skyddsplåt	Stena
Plåt	700x940x4,0		20,53	1	384	252,7	Stål	1280	842,2	Rostfritt	Skyddsplåt	Stena
Durkplåt	1800x1160		21,85	1		2000,0	Aluminium		2000,0	Aluminium	Bottenplatta	Stena
Lantbruksplywood	1800x570x10		14,36	2		600,0	Lantbruksplywoo		600,0	Lantbruksplywoo	Trampskydd	www.beijerbygg.se
Lantbruksplywood	620x900x10		3,91	1		200,0	Lantbruksplywoo		200,0	Lantbruksplywoo	RFID skydd	www.beijerbygg.se
Kabelränna	30x30	1950	2,28	1	100	200,0	Förzinkat stål	100	200,0	Förzinkat stål	Kablage	https://www.elfa.se
Kabelränna	30x30	1568	1,85	1	100	200,0	Förzinkat stål	100	200,0	Förzinkat stål	Kablage	https://www.elfa.se
Kabelränna	30x30	815	0,95	1	100	200,0	Förzinkat stål	100	200,0	Förzinkat stål	Kablage	https://www.elfa.se
PVC slang	Ø 19	850	0,21	1	15	12,8	PVC	15	12,8	PVC	RFID kabel	http://www.plastman.se
U-bygel	M10	70	1,52	8	22	176,0	Förzinkat stål	22	176,0	Förzinkat stål	Fäste sidoskydd	http://www.afsa.nu
Bult	M10	60	3,40	70	27,03	1892,1	Rostfritt	27,03	1892,1	Rostfritt	-	www.rostfribuilt.se
Bult	M10	70	0,11	4	30,06	120,2	Rostfritt	30,06	120,2	Rostfritt	Vid grindfäste	www.rostfribuilt.se
Mutter	M10		0,47	74	6,03	446,2	Rostfritt	6,03	446,2	Rostfritt	-	www.rostfribuilt.se
Totalt:			414 kg			13 328 kr			24 975 kr			

BILAGA 7: VIKTUPPSKATTNING

Material	Vikt (kg)
Stål	317,9
Förzinkat stål	6,6
Aluminium	35,5
Rostfritt	18,8
Plywood	18,3
Trä	17,3
Pvc	0,2
Totalt:	414 kg

BILAGA 8: EKOKOSTNAD

Unit	Process	Total eco-costs (euro)		
Transporter				
m	Idemat2015 Car (petrol)	0,000072	129,6	86,4
Material				
kg	Idemat2015 Al99	6,77	240,335	240,335
kg	Idemat2015 Steel beams, pipes, sheet (from market mix 44% recycled)	0,63	57,96	119,7
kg	Idemat2015 Pitch pine FSC,PEFC	0,14	9,8	2,422
kg	Zink coated steel	3,5	0	23,1
kg	Stainless steel	2,06	4,12	38,728
kg	PVC	0,45	0,54	0,09
kg	Plywood	0,14	0	2,562
Tillverkning, metall				
m2	Zinc coat, pieces {GLO} market for Alloc Rec, S	4,52	36,413	55,435
kg	Idemat2015 Deep drawing steel	0,1	9,2	31,79
Atervinning				
kg	Idemat2015 Aluminium, recycling credit closed loop (66% virgin part market mix)	-5,7	-199,5	-199,5
kg	Idemat2015 Steel, recycling credit closed loop (56% virgin part in market mix)	-0,36	-33,66	-111,2292
kg	Idemat2015 Hardwood 12% MC, Bamboo, Cork, combustion in small elec. power pla	-0,15	-10,5	-4,806
kg	Idemat2015 landfill (inert waste, not biodegradable)	0,12	19,7	41,4
TOTAL E-COST:			264,008	326,4268

BILAGA 9: KJ ANALYS

Allmänt

- Berättar när djuren är slaktfärdiga
- Helautomatisk
- Märkning
- Styr trafiken, envägsgrind
- Möjliggöra separering av djur
- Väga andra djur
- Passa in i olika system
- Halva vikter får inte registreras
- Kommunikation med tredje part, t.ex. slakteri

Elektronik

- “Bra att ha snabbkontakter till elskåp”
- Registrera ett djur
- Ingen display
- Avläsa öronchip
- Kabeldragning

Design

- Vinrött
- Robust design
- Utstråla fräschhet och kvalité
- Känsla av öppenhet i produkt
- Färglampor vid händelser
- Kvalitetsintryck
- Utrstråla Hencol om produkten
- “Övertygande design” för konservativa bönder

Underhåll

- Enklare vardag
- Ska ej kräva extraarbete
- Lite manuellt arbete
- “Ungefär 2 timmar, då städar jag bås och kollar så att allt verkar OK”
- Flyttning med manskraft
- “Man får spola ur den varje dag”
- “Totalt två dagar för att få den i bruk”
- Reservdelar
- Klara dammig, korrosiv miljö
- Korrosion
- Skit under vågen, möjliggör enkel städning, eller se till att skit inte hamnar där
- Önskemål om aluminium
- Aluminium, rostfritt, stål
- Hållbar, hållfast
- Ej rosta

Användarvänlighet

- “Den ska vara så enkel som möjligt”
- Smidig att använda
- Lätt att använda

Djur

- Se ljust i vågstationen
- “Skynda långsamt, ingen press på djuren”
- “En ko bryr sig inte”
- Ljudnivå
- “Efter lite lek och luktande är vågen inte längre farlig”
- “Det får inte vara något som stressar djuren”
- “Naturligt beteende”, aldrig tvinga ett djur
- Låg ljudnivå på grindar etc.

Konstruktion

- Förenklar installation
- Lätt att producera
- Billigare konstruktion
- “Alla ställen kan inte ta in en färdig produkt för hand”
- “Hänger på hur du har ditt stall”
- Enklare montering av elektronik
- Olika former
- Modifierbarhet
- Montering
- Mobilitet
- Kablage gömt i konstruktion
- Isärtagbar
- Flyttmöjlighet
- Flyttbar utgångsgrind
- Montering av kund
- Lätt konstruktion
- Anpassningsbar design
- Demonterbarhet till en viss grad
- Ska ej gå att flytta av djur

Säkerhet

Djur

- “Det får inte finnas en chans att de får ut ett ben eller liknande”
- Djuren ska ej kunna ta sig ut via taket
- Djuret ska ej kunna skadas
- Trampskydd vid våg
- Ej utstickande material

Bonde

- Säkert för bonden
- Säkrare arbete
- Bonden ska kunna fly från farlig situation, exempelvis klättra upp på bur

Produkt

- Djuret ska ej skada produkt
- Skydda elektronik

BILAGA 10: FUNKTIONSANALYS

1	Varför finns?	Sub+verb	Avgränsning	HD/DF/SF	Kommentar
2	Huvuddator	Registrera vikt		DF	
3	Vågbalkar	Avläsa vikt	Max 1400kg	HF	
4	Platta	Öka avläsningsyta	Se ritning Hencol	DF	
5	Mönster på platta	Öka friktion	Underleverantör/standard	SF	
6	Ben/fötter	Stabilisera konstruktion	Placering av vågplatta	SF	
7	Ram	Möjliggöra tak	Se ritning Hencol	SF	
8	Vägg	Begränsar volym	Koergonomi	SF	
		Möjliggöra hålrum Möjliggöra tillsyn Minimera vikt			
9	"Hål" i konstruktion	Skapa öppning (ingång/utgång)		SF	
10	Elskåp	Samla elektronik		SF	Skyddar mot andra bönder, djur, damm, vätska
11	Tröskel	Hindra djur			
12	Grind	Begränsa utgång	Max 10 cm	SF	Det blir en aktiv handling för djuret att kliva upp på vägen.
13	RFID-platta	Begränsa utgång		SF	Hindra ingång (från "fel" håll)
14	Plaströr	Läsa RFID-taggar	Max 80cm från elskåp (kabel längd)	DF	
15	Kablar	Skydda kablage		SF	
		Transportera information	RFID-kabel max 80 cm	DF	
16	V-form	Tillåta olika djurstorlek			
		Begränsa rörlighet		SF	Begränsar möjligheten att vända håll , då golvytan blir för smal
17	Utomliggande profil	Skydda elektronik			
		Möjliggör förlängningsmöjlighet		SF	Stålrör med antingen kablar eller förlängningsmöjlighet vid tex vattenkopp
18	Vertikal förstärkning	Underlätta maskinell förslytning		SF	Placerad på de nedre horisontella stängerna
19	Utomliggande plåt	Förhindra felaktig avläsning	Min 25 cm ifrån RFID-platta	SF	(RFID)
20	Gummi på grind	Dämpa ljud		SF	Ljud skapas när grinden slår mot ramen
21	Förlängd stomme	Möjliggöra solcellsmontering		SF	Förlängda vertikala profiler i taknivå
22	Lampa	Ge feedback	Röd ljus kod 2 = fungerar ej	SF	
23	Trampskydd	Begränsa rörlighet		SF	Minskar risken att djur trampar utanför och fastnar.

BILAGA 11: KRAVSPECIFIKATION

Chalmers	Dokumenttyp: Kandidatarbete: kravspecifikation	Kravspecification Vågstation för nöckreatur Skapad: 14/2/16
1	Urfärdare: Kandidatgrupp B	
2		
3		
4		
5	Kriterier	Förklaring
6	1. Funktion	Målvärde
7	Måta vikt	En vikt per vågning
8	Märka djur	En märkning per vågning
9	Sortera djur	En sortering per vågning
10	Behandla djur	Lättare undersökning med mindre skaderisk
11	2. Prestanda	
12	Måta vikt	<1000 kg
13	Registrera vikt	Bättre än nuvarande produkt >50% av vikterna
14	Avläsa identifikation	Ej registrera djur utanför vågstation
15	Minimera förflyttning	Permanent placering av vågbakar vid användning
16	Miljöbeständighet	Tåla svenskt klimat
17	Livsänd	>10 år
18	Aterkoppling	Aterkoppling ska upprättas direkt då aktuell situation uppstår
19	Durstorlek	Djurets bredd får ej överstiga vågstationens bredd.
20	3. Miljö	
21	Produktmiljö	
22	Minimera ljudnivå	Stillsam miljö och lugna djur
23	Minimera stress	Stillsam miljö och lugna djur
24	Underlättat passage	Djur ska frivilligt gå genom vågstationen och med lätthet. Tydlig in- samt utgång.
25	Minimera passagse	Begränsande moment som får djuret att naturligt stanna upp eller att inte kliva upp på vågint djur/vågning
26	4. Konstruktion	
27	Anpassa utgångsmöjlighet	Vertikalt =< 20 cm
28	Minimera justering	Permanent placering av komponenter vid användning
29	Begränsa rörlighet	Maxbredd 73cm (toppen)
30	RFID-avläsning	Full prestanda hos RFID-läsare
31	Möjliggör anslutning	Undvika modifikationer och därmed tex skador på yrfinish
32	(Storlek)	
33	Bredd	K/Ö 4 Konstruktion
34	Höjd	K/Ö 4 Konstruktion
35	Djup	K/Ö 4 Konstruktion
36	5. Vikt	
37	Maskinell förflyttning	K 2 Konstruktion
38	Manuell förflyttning	O 4 Konstruktion
39	Stabilitet	K 2 Konstruktion
40	6. Montering	
41	Oberoende montering	O 4 Hencol AB
42	Optimera monteringstid	O 3 Hencol AB
43	Tillåta demontering	O 3 Hencol AB
44	7. Underhåll	
45	Tillåta rengöring	K 2 Vågssystem
46	Minimera smutsansamling	K 2 Konstruktion
47	Underlättat komponentutbyte	K/Ö 3 Konstruktion
48	Undvika vätskeansamlingar	K 2 Vågssystem
49	Maskinell förflyttning	K 2 Konstruktion
50	Manuell förflyttning	K 3 Konstruktion

BILAGA 12: OFFERT OCH KOSTNADSUPPGIFTER

Konstruktionstyp: Promenadbur

	Post	Lev.	Inpris	Frakt	Pris
Materialkostnad					
	Vågbur, platt paket	Källunge	12100	2000	14100
	Träreglar, plyfa		900		900
	Syrafast bult, skruv		1000		1000
Materialbehandlingskostnad					
	Galvanisering		1750	1000	2750
Total kostnad					18750

	Post	Lev.	Inpris	Timmar	Pris
Monteringskostnad					
	Kapslingsbygge		400kr/h	8h	3200
	installation		450kr/h	6h	2700
	Montage/Bygge vågbur		450kr/h	12h	5400
Total kostnad					11300

	Post	Lev.	Inpris	Frakt	Pris
Komponentkostnad					
	Ny staldator		5500		5500
	Läsare		10000		10000
	Komplett våg		9500		9500
	Router		600		600
	Kapsling		750		750
Total kostnad					26350

Total kostnad promenadbur 56400



Offert

Offertnr/Kundnr

2016000357 52521125

Offertdatum

2016-04-26

Fakturaadress

Hencol AB
Sjövägen 10

457 73 Havstensund

Er referens

info@

Ert ref nr

Leveransvillkor

Fritt vårt lager

Leveranssätt

Vår referens

Joakim Sjur

Betalningsvillkor

30 dagar netto

Giltig tom

2016-05-26

Dröjsmålsränta

18,00 %

Artnr	Benämning	Antal Enh	å-pris	Summa
-------	-----------	-----------	--------	-------

Vägbur

1 St

35 940,00

35 940,00

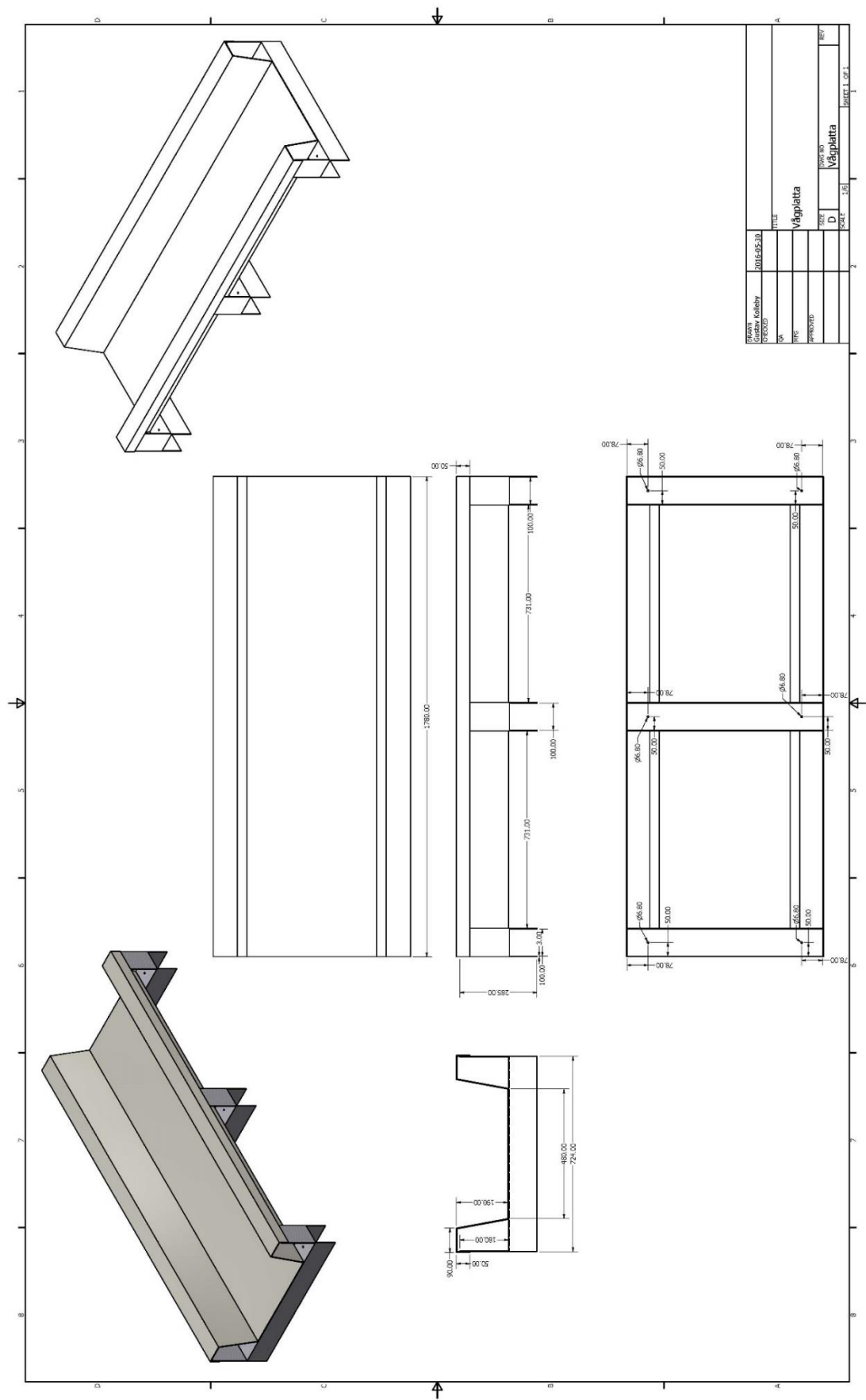
Levereras varmförzinkad.

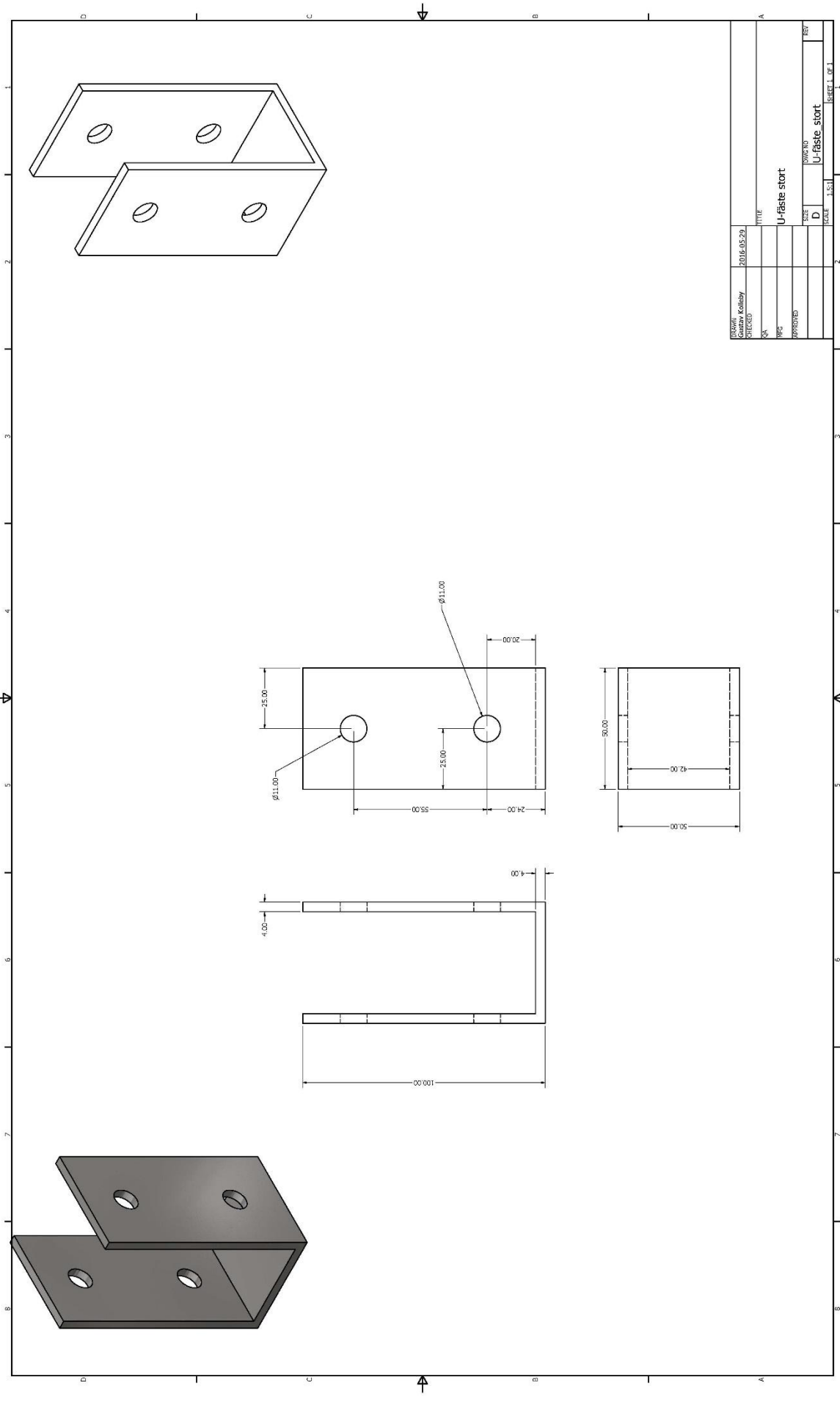
Mervärdesskatt tillkommer

Totalt
35 940,00Adress
Sjurs Mekaniska Verkstad AB

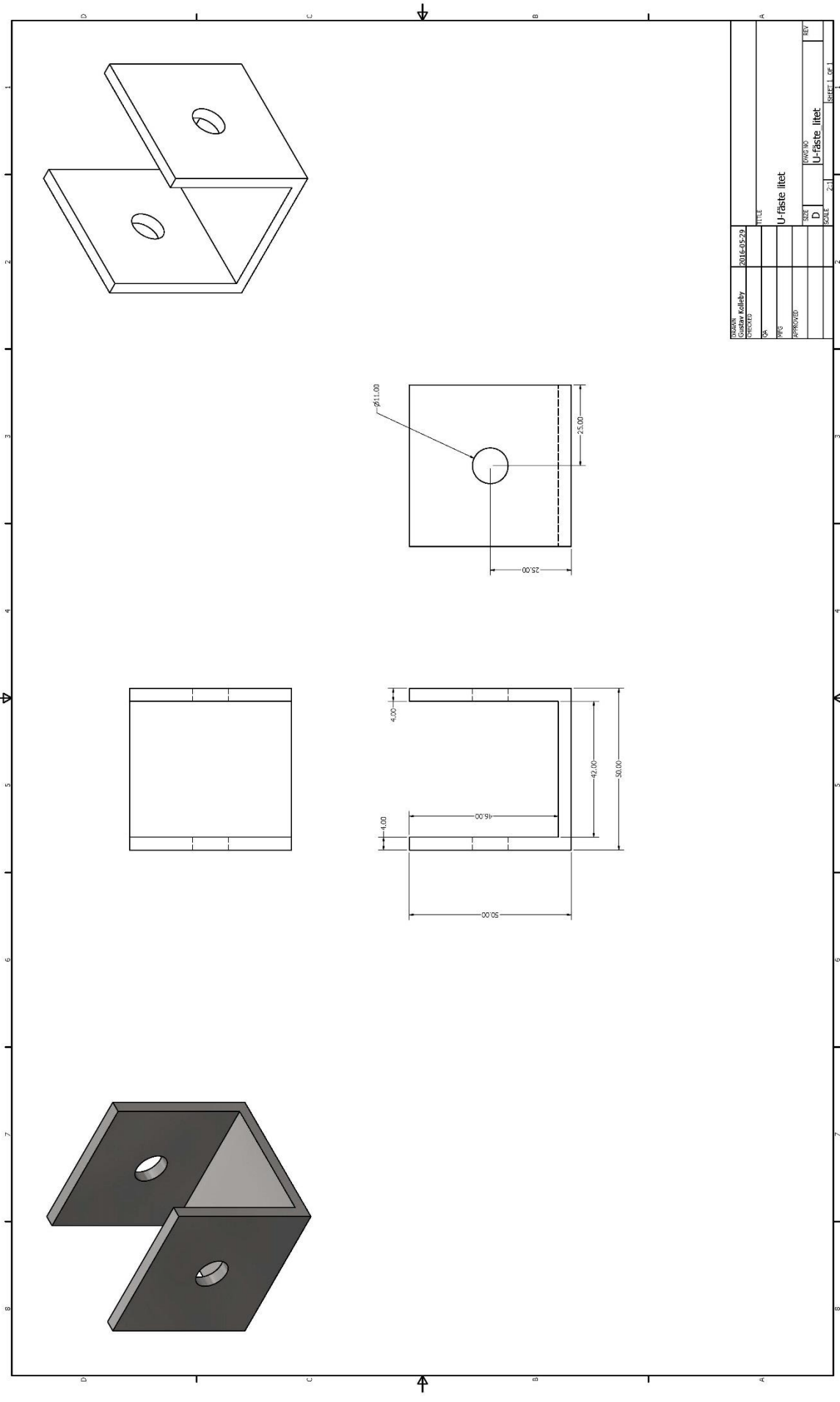
Hillaredsvägen 6
523 38 UlricehamnTelefon
+46321-533370
Fax
+46321-16975
Företagets säte
UlricehamnBankgiro
414-1149
Organisationsnr
556724-6573Internet
www.7rsmek.se
e-post
info@7rsmek.se
Momsreg.nr
SE556724657301
Godkänd för F-skatt

BILAGA 13: RITNINGAR

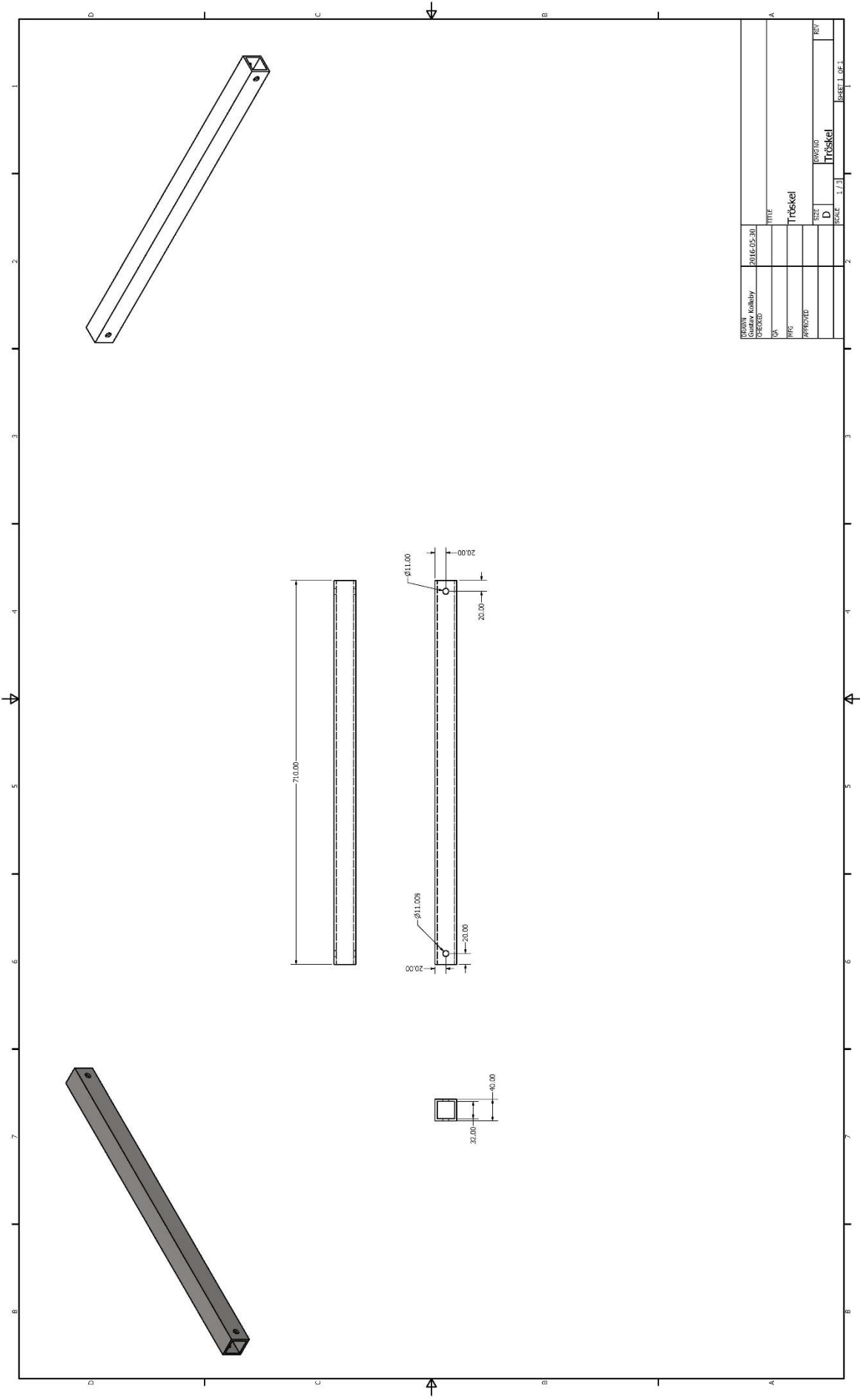




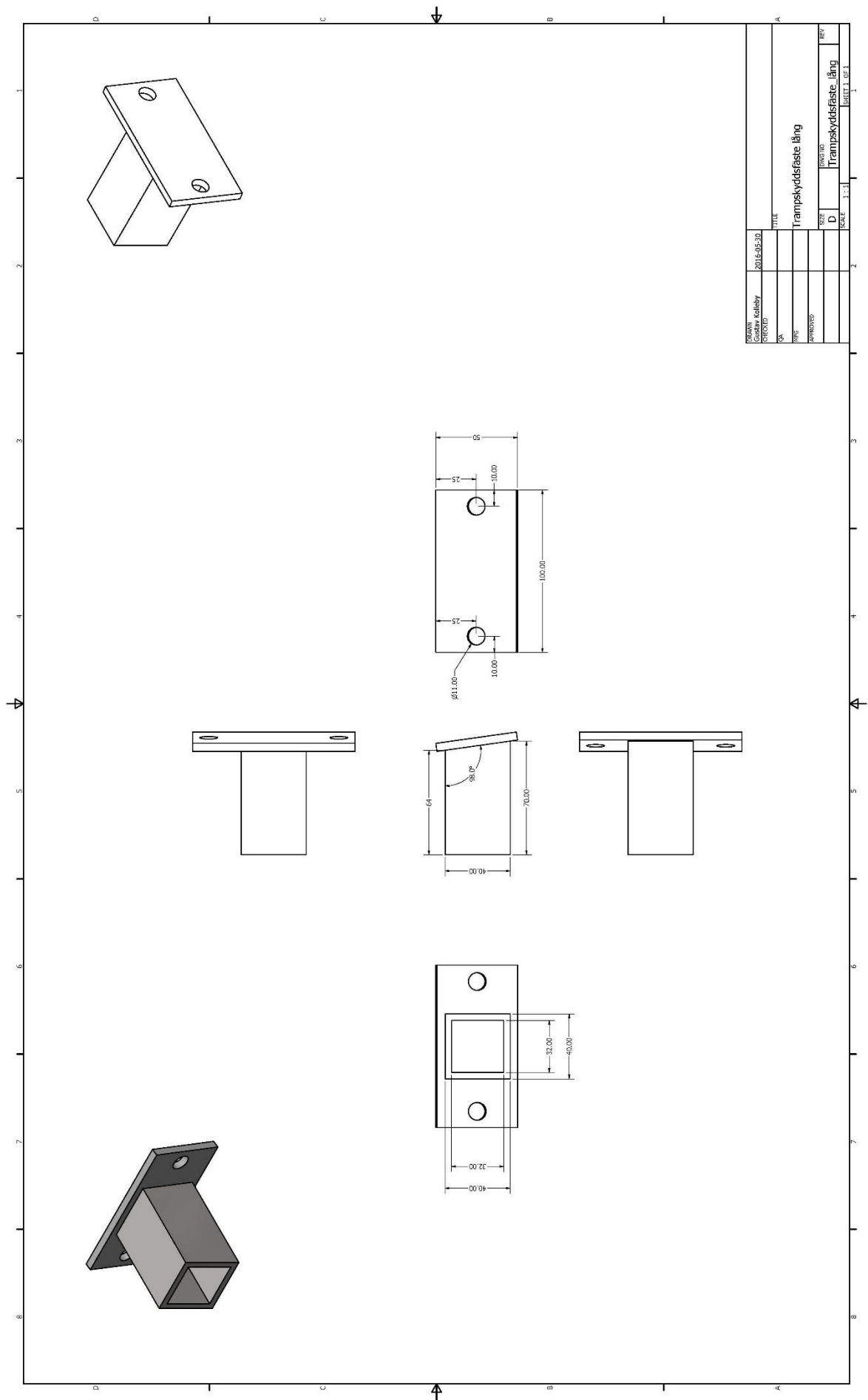
DESIGN Karlaby	2016-05-29	TITLE	A
SKETCHED		U-råste stort	
OK		SIZE	D
REVIS		SCALE	1:1
APPROVED		U-råste stort	1 OF 1

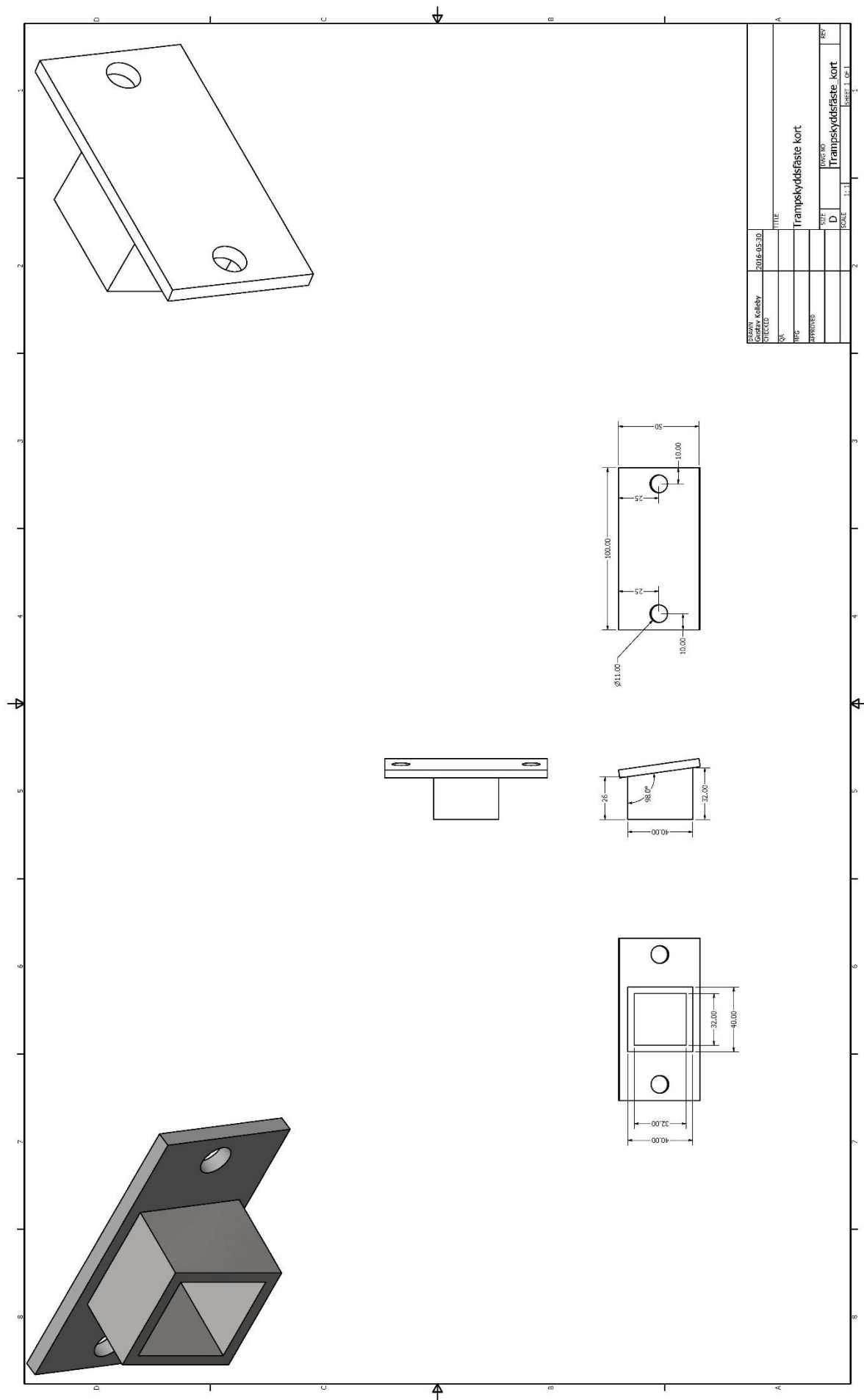


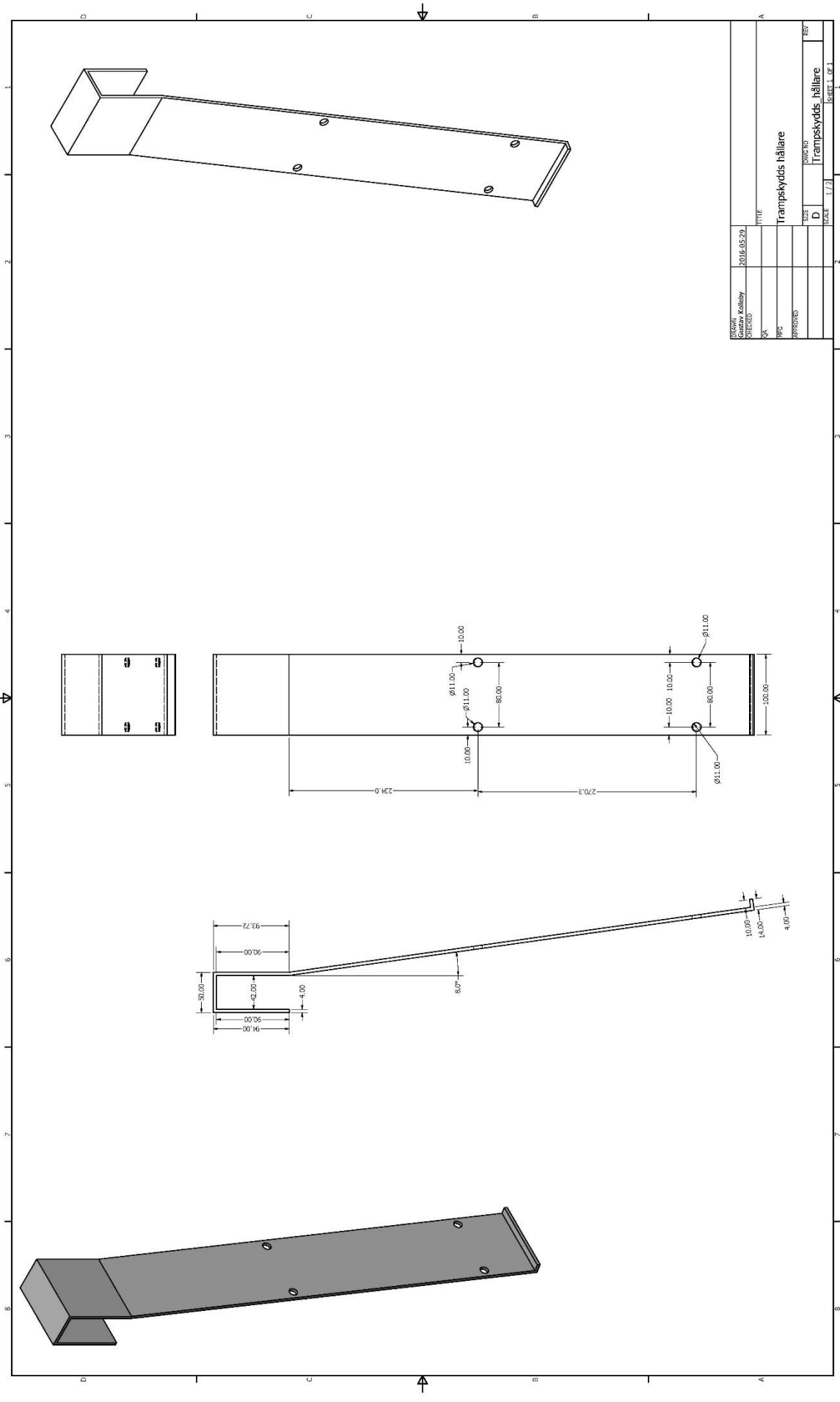
ISSUED	2016-05-29	TITLE	U-fäste litet
DESIGNED		SCALE	D
CHKD		FOOT	1
APP'D		REV	
APPROVED		U-fäste litet	



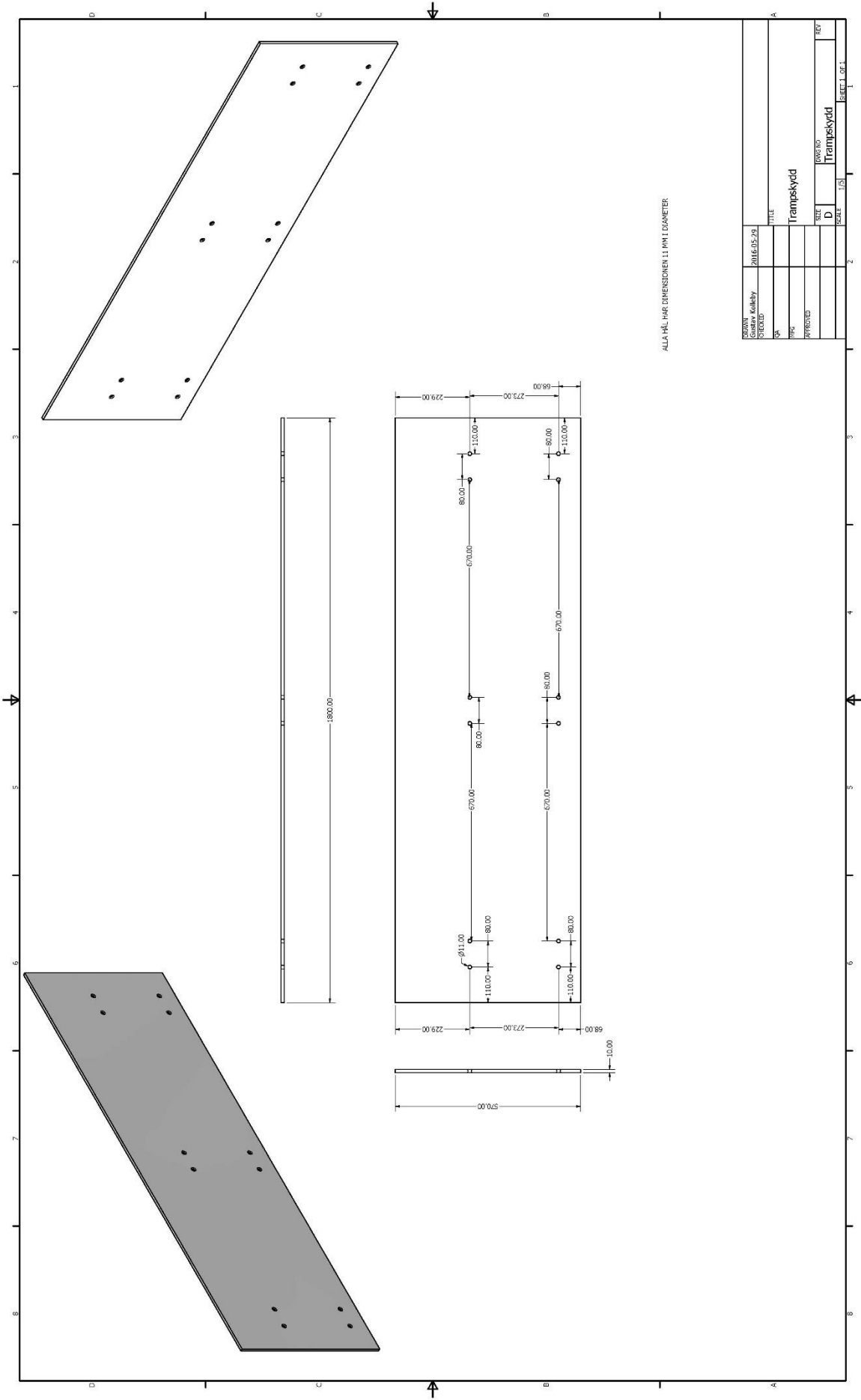
PROJIN	2016.05.30	TITLE	
Checked	QA	Tröskel	
APPROVED	DATE	SCALE	1/3
	D	1000.00	Tröskel
			REV

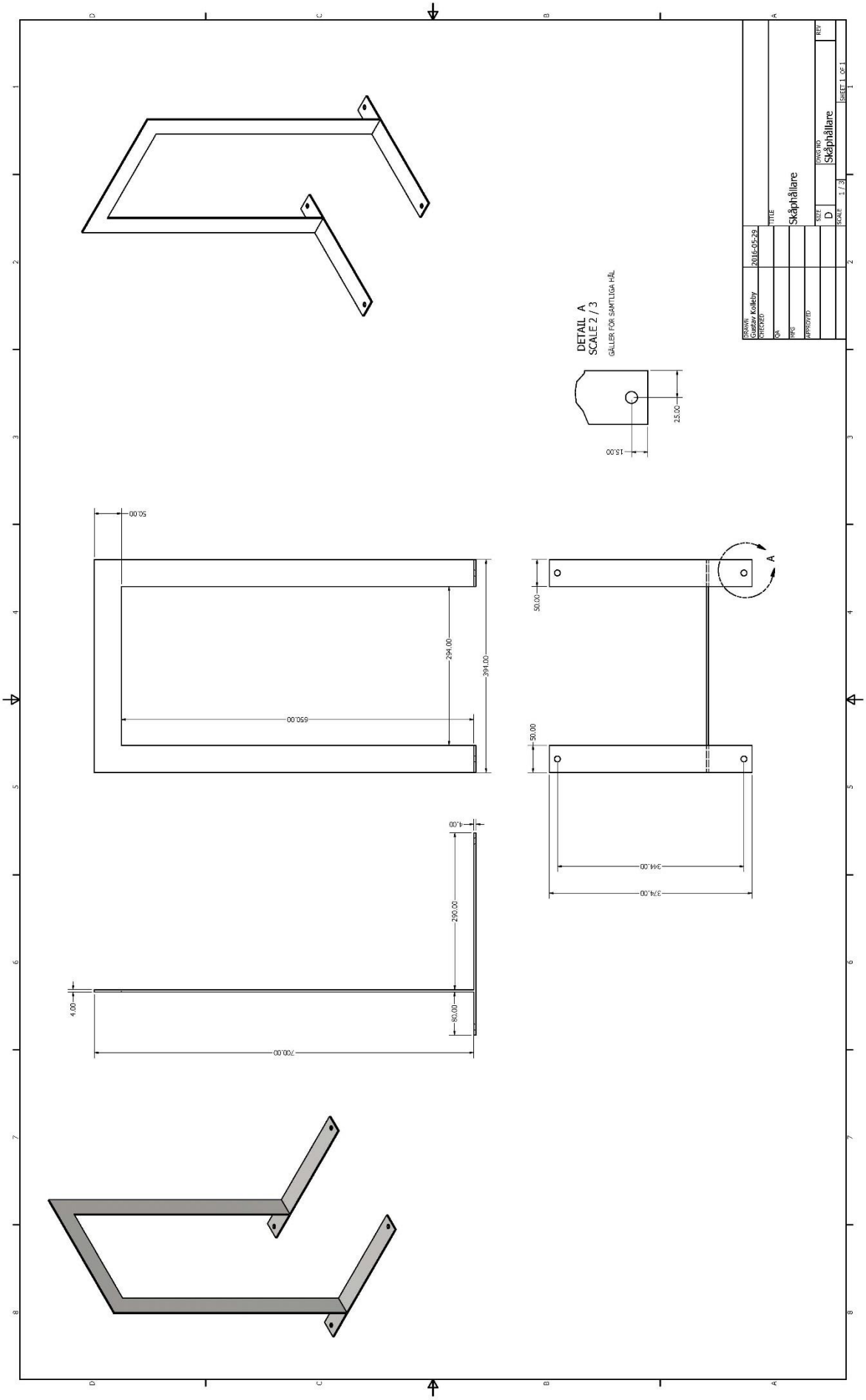




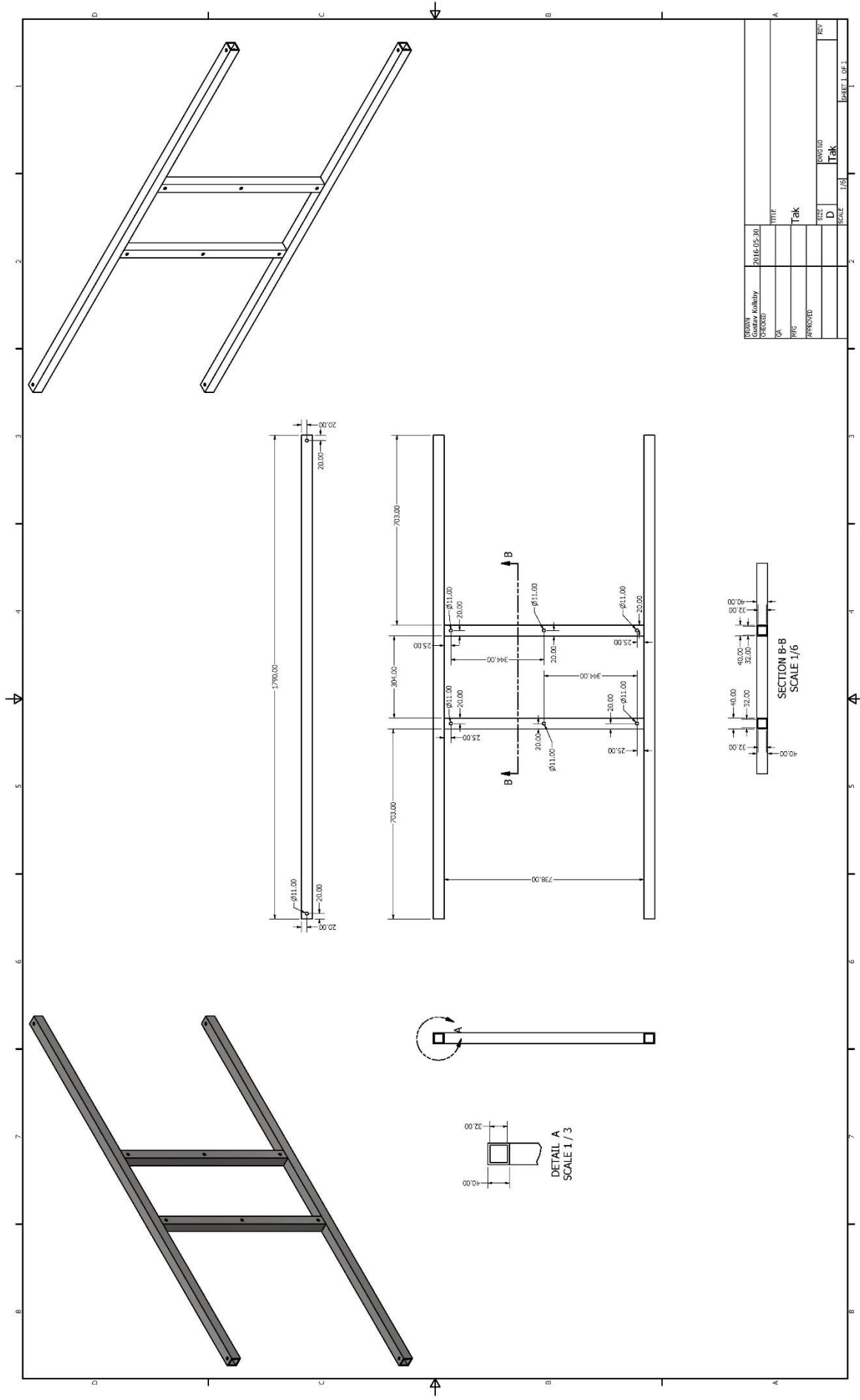


DESIGN	2016.05.29	TITLE	
DRAWN		Trampskydds hållare	
CHECKED			
QA			
REVISION			
APPROVED			
SIZE	D	SCALE	1:1
PROJECT	Trampskydds hållare	SHEET	1 OF 1



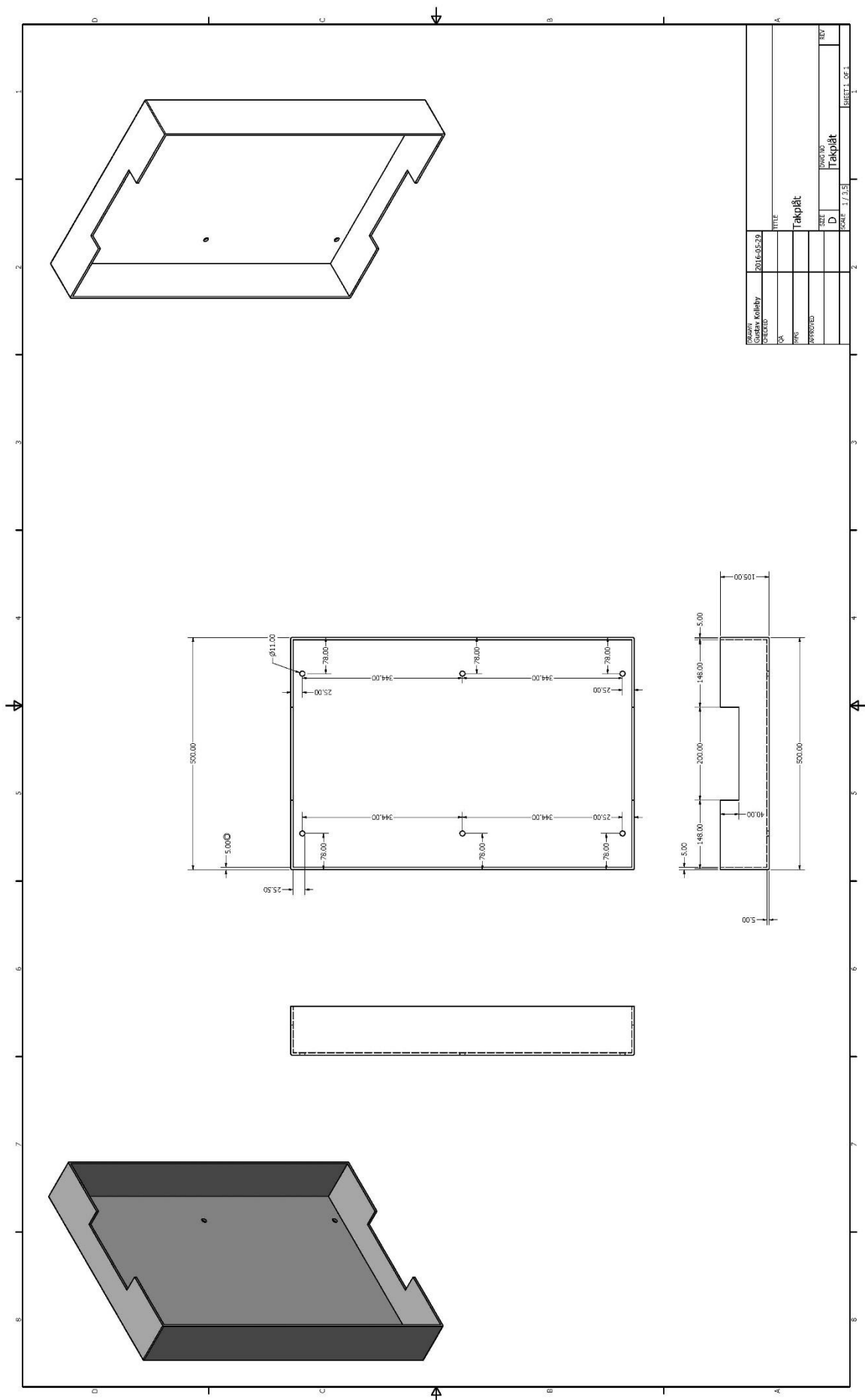


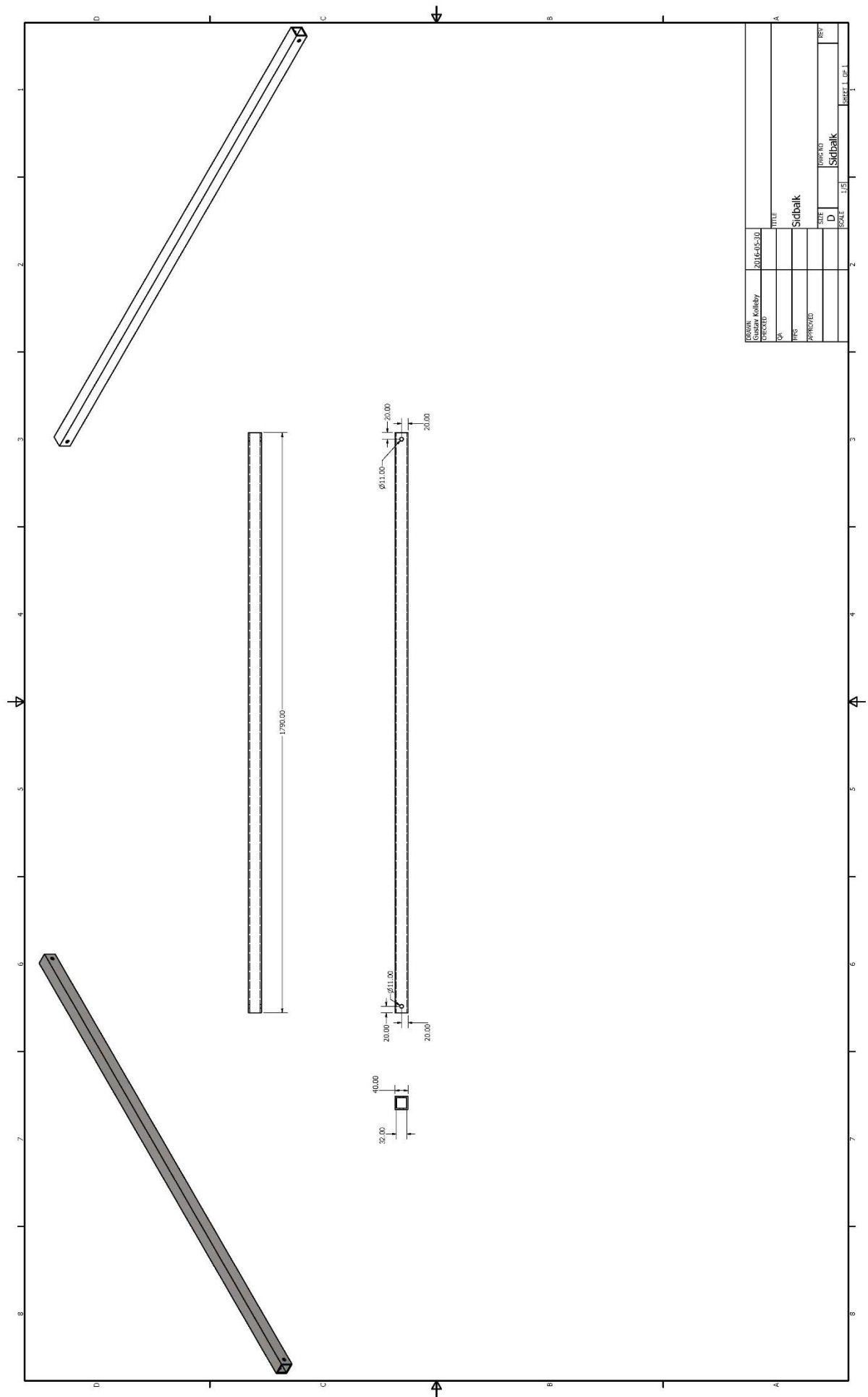
DESIGN NO.	2015-05-20	TITLE	Skaphållare
CHECKED		DATE	
DESIGNED		BY	
APPROVED		DATE	
SCALE	1:1	PROJECT NO.	Skaphållare
SHEET 1 OF 1			

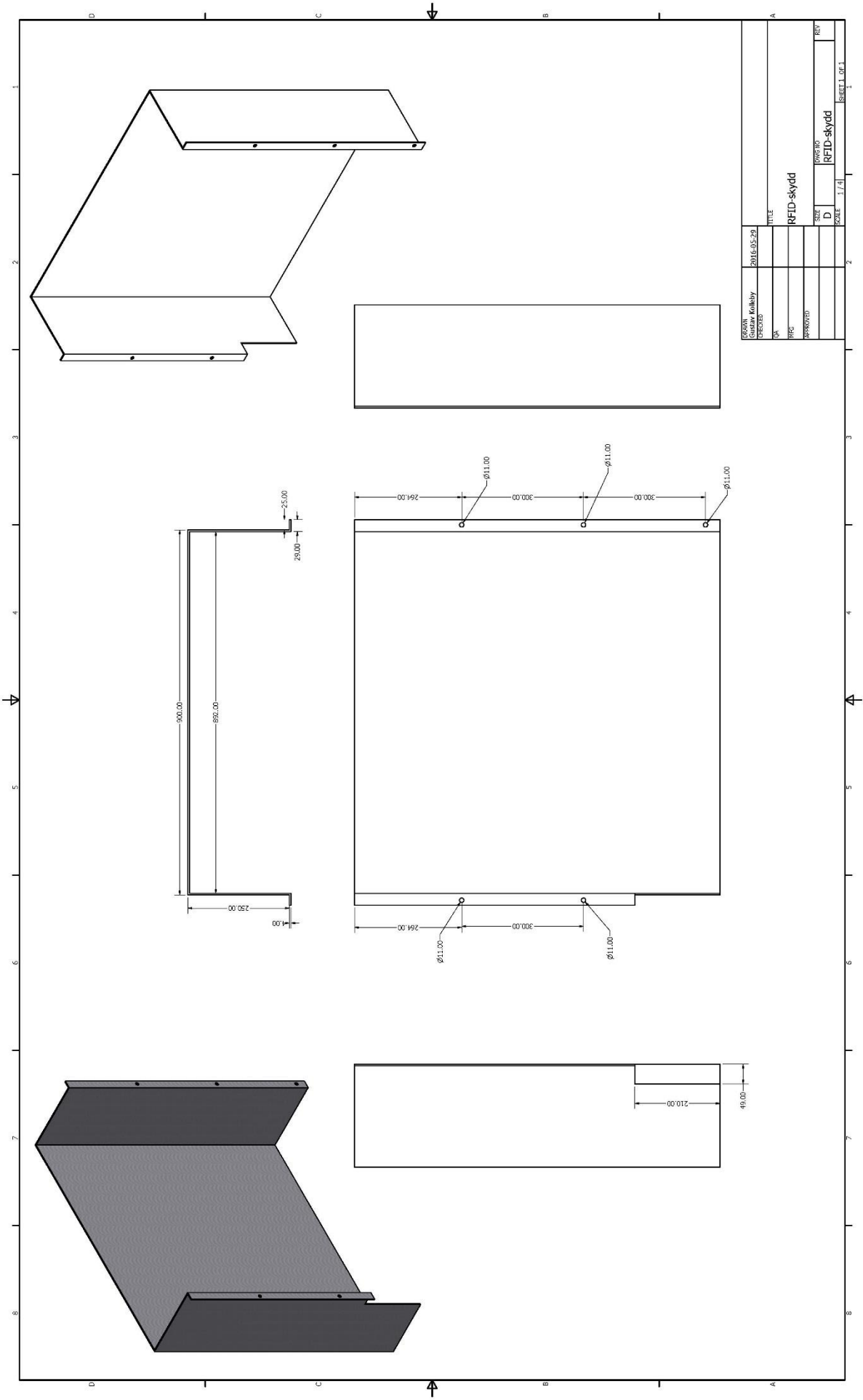


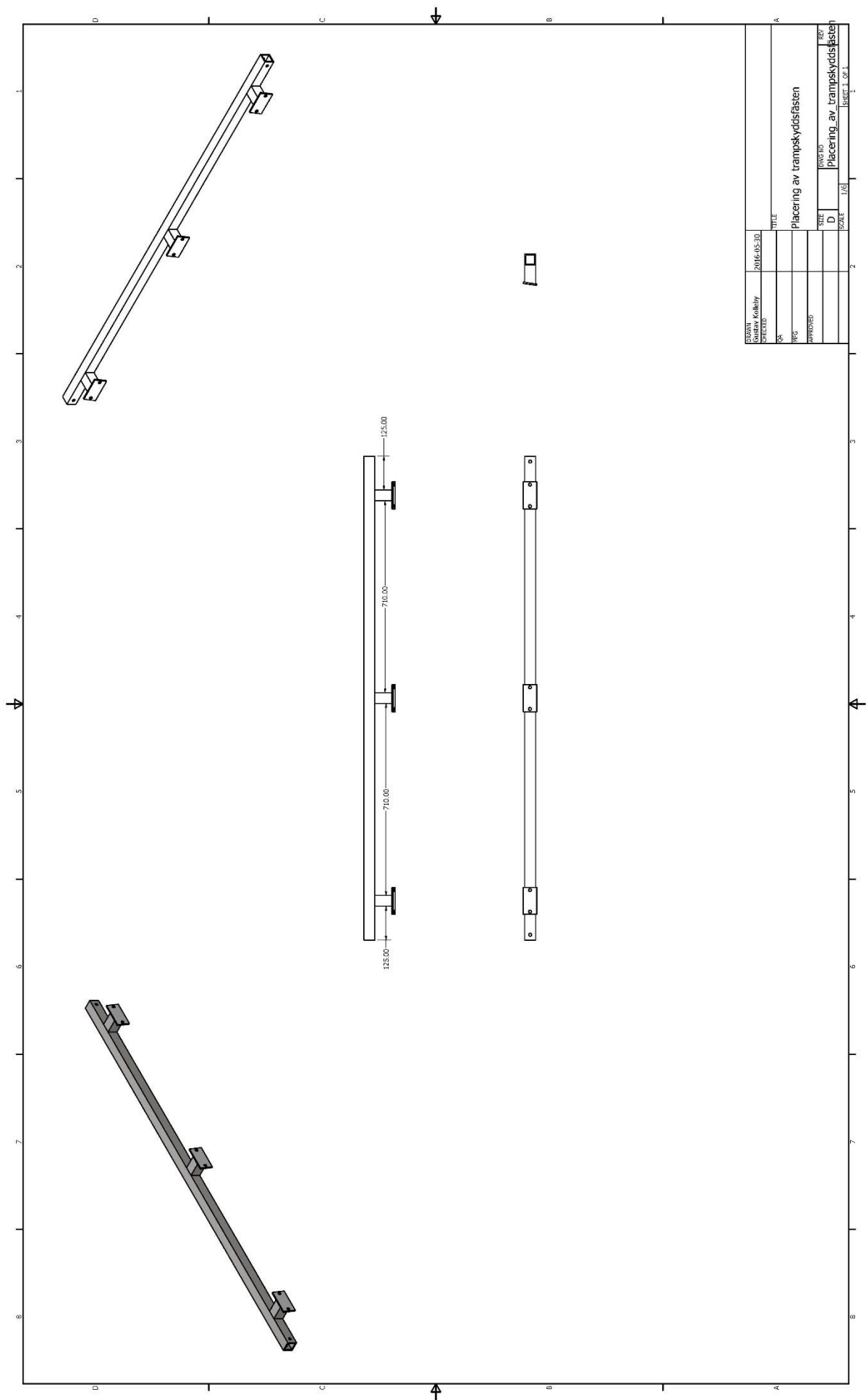
PROJECT	2016.05.30	TITLE	
DESIGNED	QA	DATE	Tek
CHECKED		SCALE	1/3
APPROVED		DATE	2016.05.30
		SCALE	1/3
		DATE	2016.05.30
		SCALE	1/3
		DATE	2016.05.30
		SCALE	1/3
		DATE	2016.05.30
		SCALE	1/3

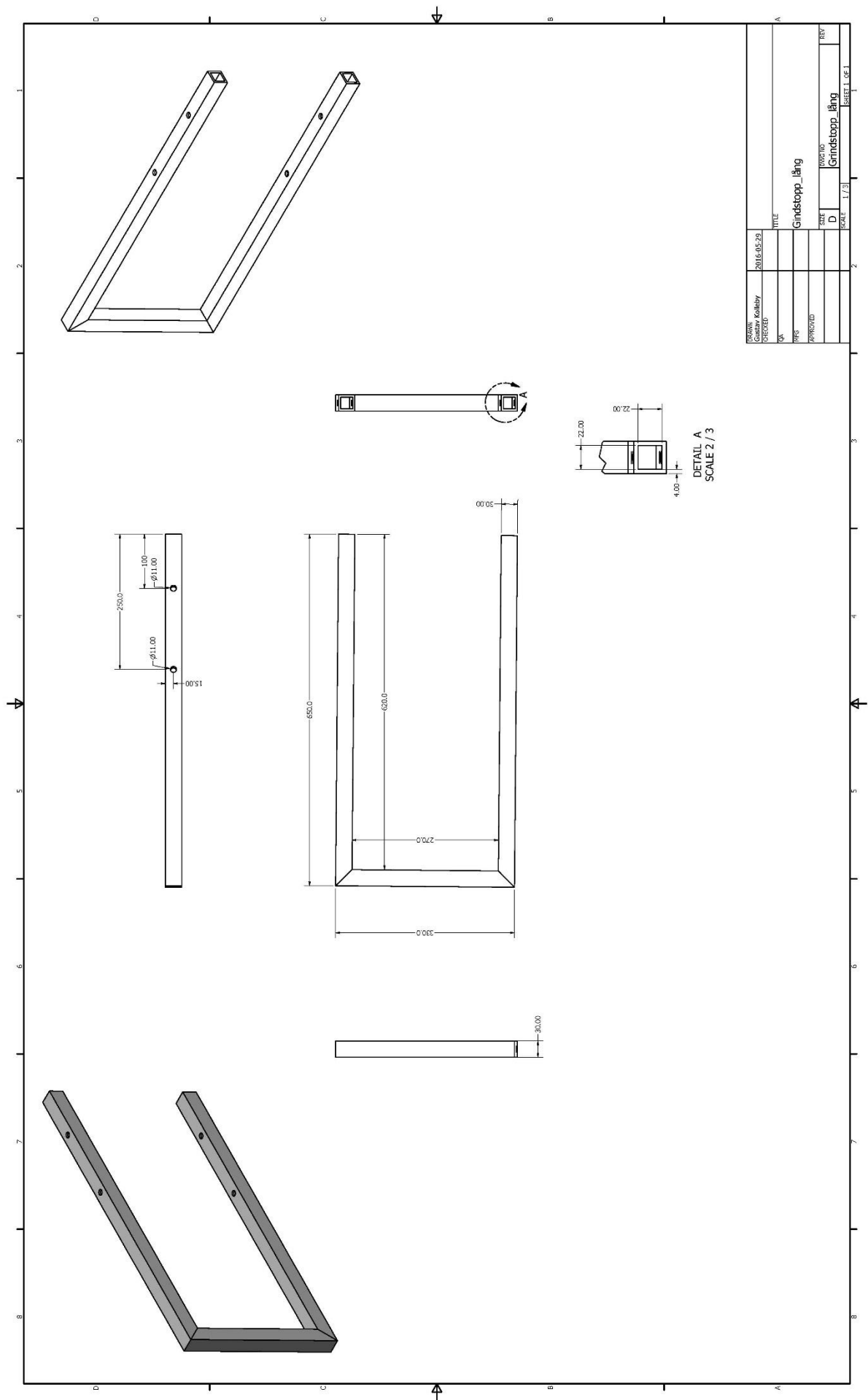
SHEET 1 OF 1

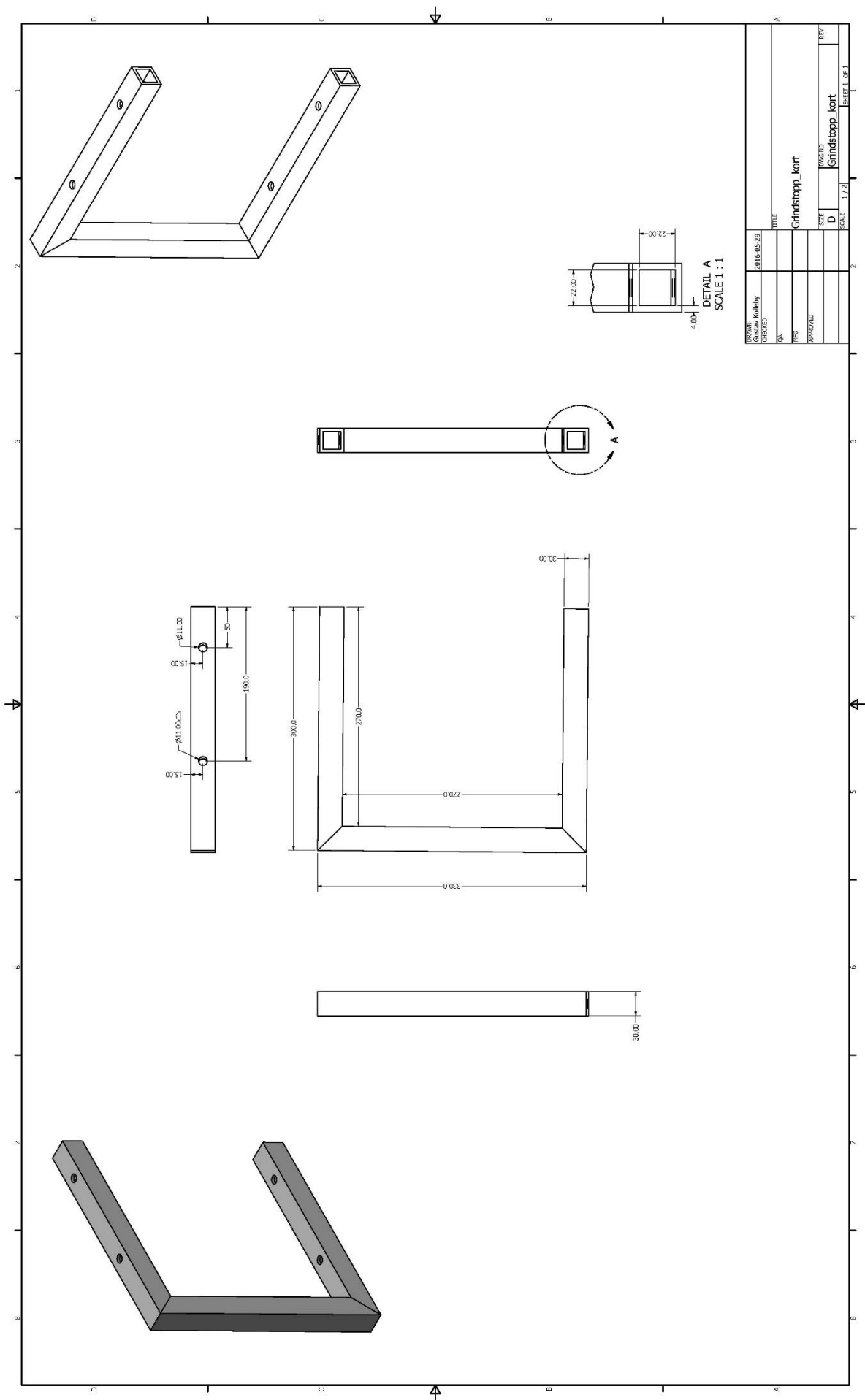


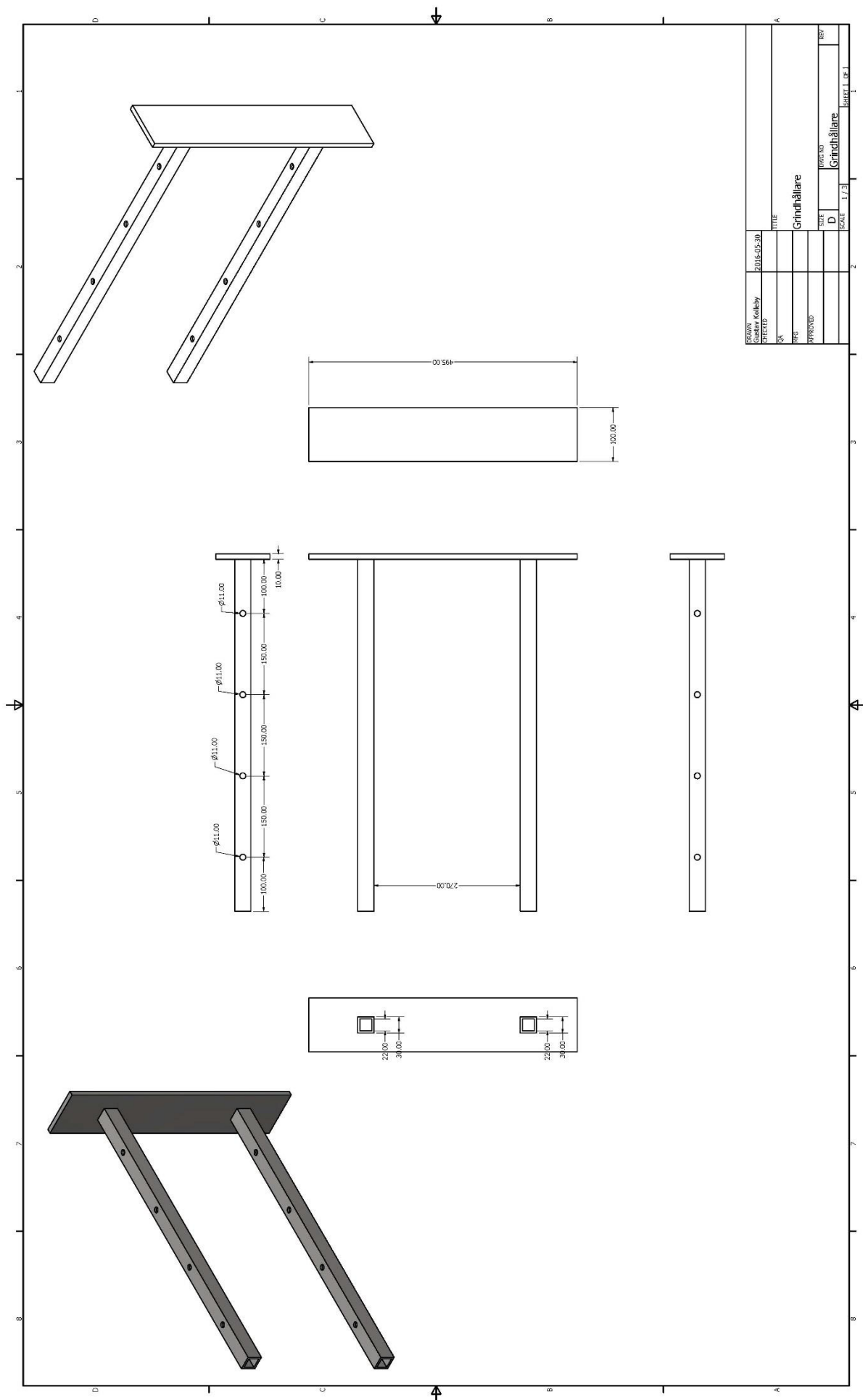


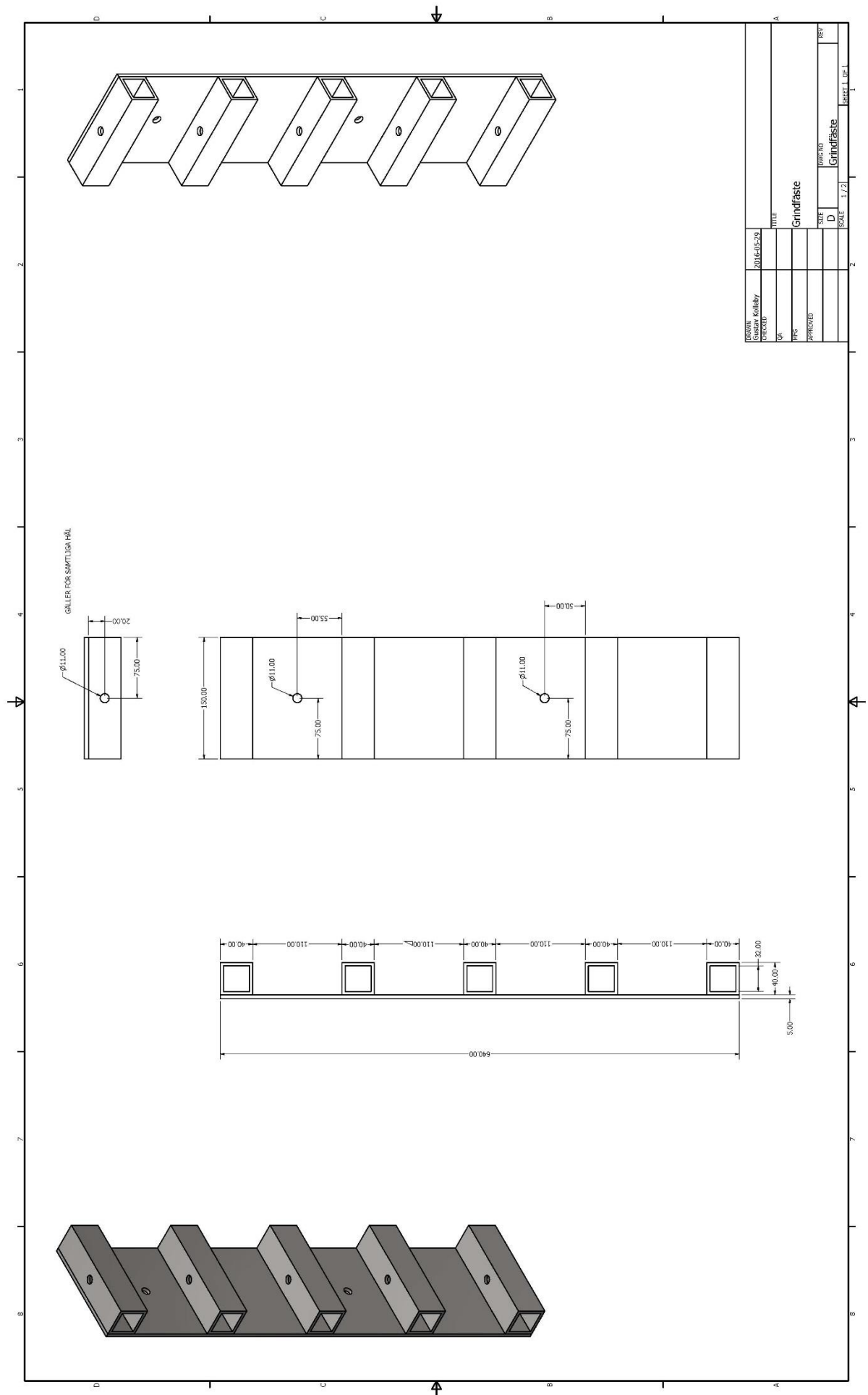


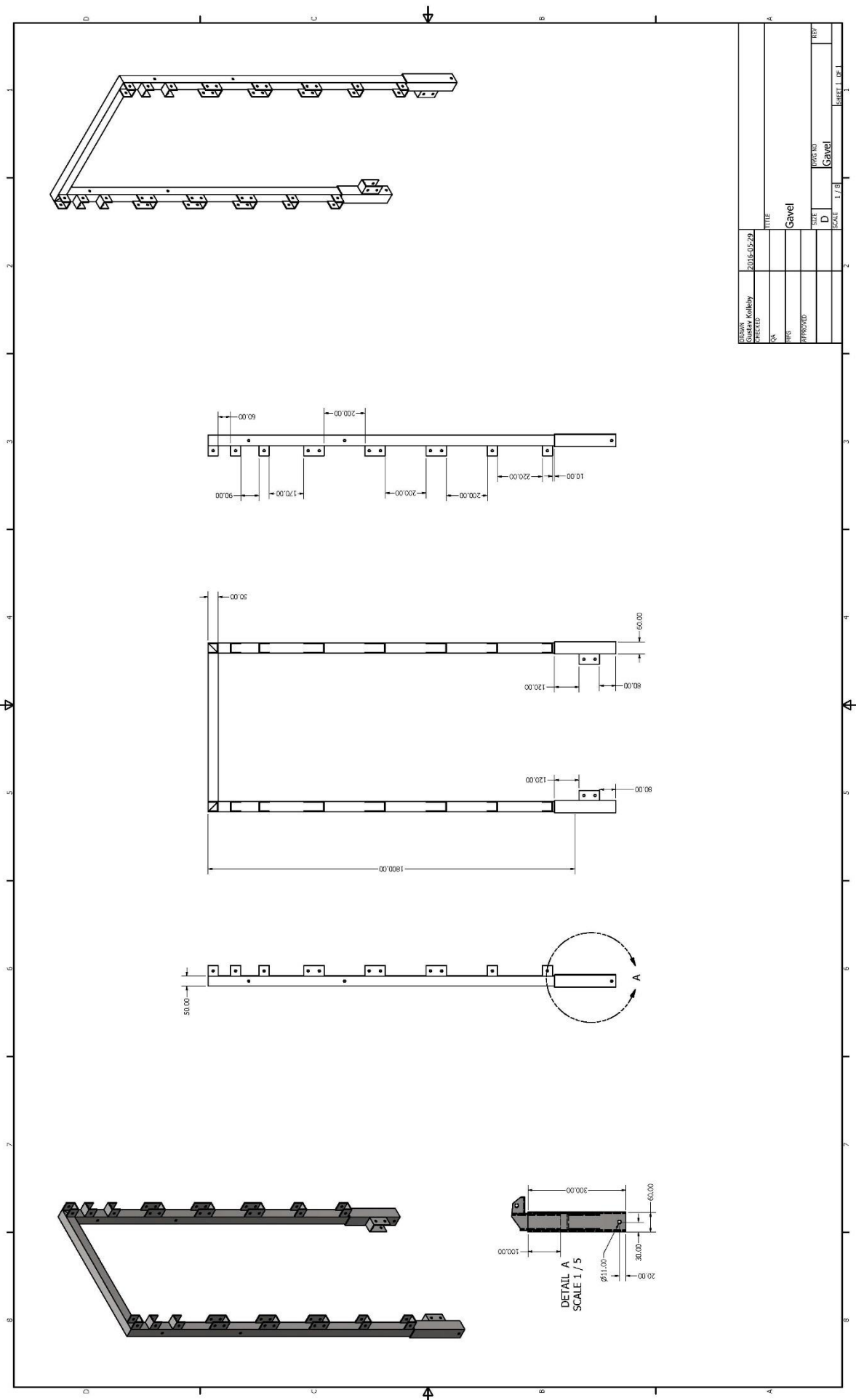


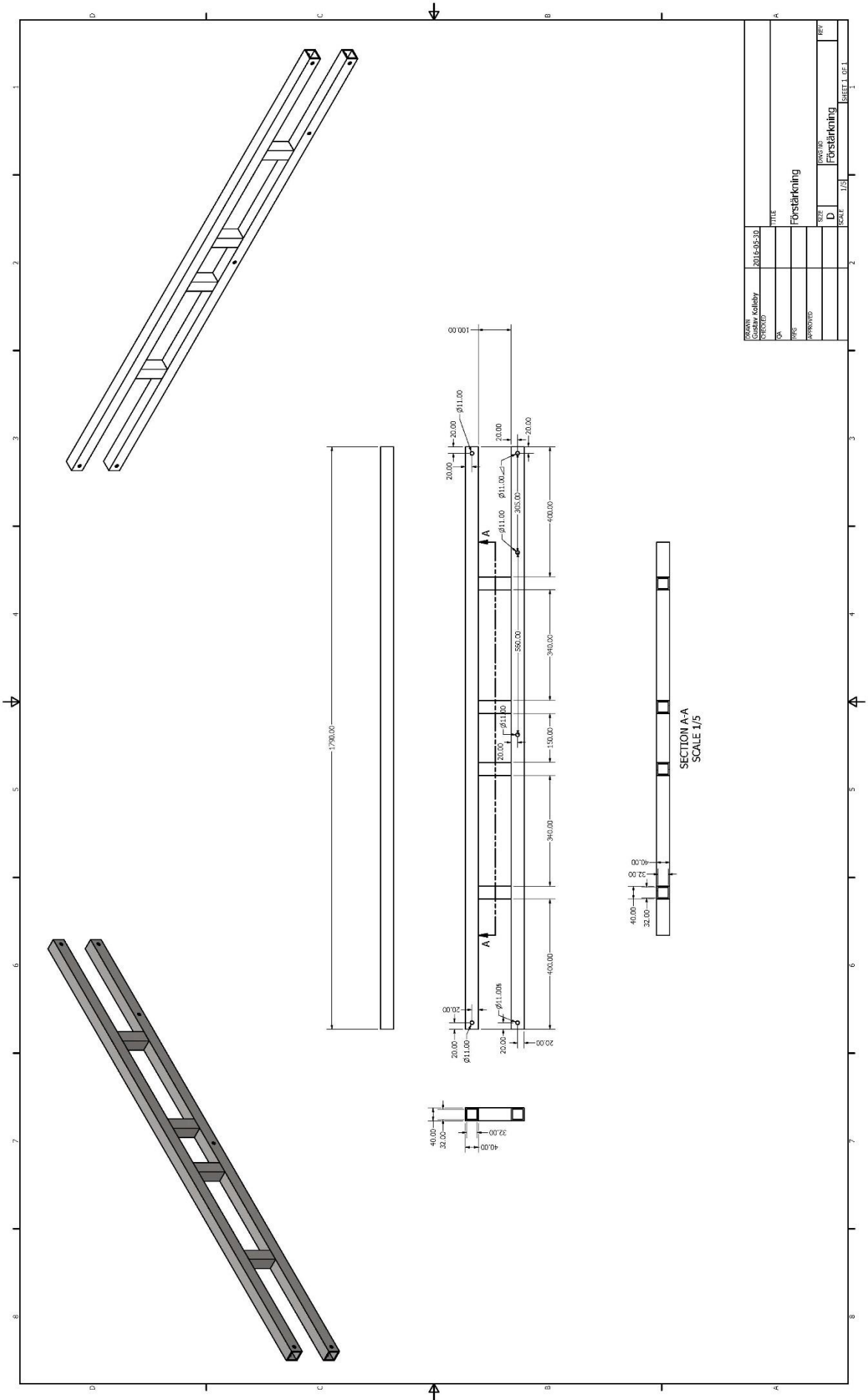












DRÖN	2015-05-30	TITLE	Forstärkning	SIZE	D	SCALE	1/5	SHEET 1 OF 1
DRÖN	2015-05-30	DRÖN	Forstärkning	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN
DRÖN	2015-05-30	DRÖN	Forstärkning	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN
DRÖN	2015-05-30	DRÖN	Forstärkning	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN	DRÖN

