



Høgskolen i **Hedmark**

Blæstad

AØL

Lars Gudmund Aas

Er det mulig å kombinere Triangel-, SMS-, og Euro- hurtigkobling i en traktordel?

Is it possible to combine the A-frame, SMS, and Euro
quick coupling in one piece for the tractor?

Bachelor i landbruksteknikk, 2012/2015

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

1 Forord

Det var da jeg hadde emnet hydraulikk her på Blæstad at jeg tenkte ut den første ideen som omhandlet det å kombinere hurtigkoblinger. På bakgrunn av dette tenkte jeg at det må da være mulig å kombinere Triangel-kobling sammen med Euro- og SMS-kobling for å kunne bruke flere redskaper uten å måtte ha en overgangsramme. Personlig har jeg en forkjærlighet til Triangel da denne er enklest å koble i all slags terreng, samt at den er ISO-standardisert.

Jeg vil rette en spesiell takk til:

Hans Christian Endrerud – min veileder med bacheloroppgaven

Globus AS – for samarbeidet og produksjon av prototyp

Kristoffer Øibakken – konstruktør hos Globus AS

Christer Lien – for lån av transportkjøretøy lastet med prototyp til framvisning på Blæstad

Aksel Gubberud – for utlån av traktor under testkjøring av prototyp

Anette Lundstein – for utlån av redskap med Euro-kobling

Signatur:

Lars Gudmund Aas

Innholdsfortegnelse

1 Forord.....	2
Norsk Sammendrag	4
Engelsk sammendrag (Abstract).....	5
2 Innledning	6
2.1 Presentasjon av emnet.....	6
3 Bakgrunn	7
3.1 Bakgrunn for valg av oppgave.....	7
3.2 Kobling av landbruksredskap	8
3.3 Hurtigkoblinger i landbruket	8
3.3.1 Ett-trinnskoblinger	9
3.3.2 To-trinnskoblinger	9
3.4 Kombirammer.....	10
3.5 Triangel	10
4 Metode	11
4.1 Metode for utvelgelse.....	11
4.2 Samarbeidet med Globus AS	12
5 Resultat.....	13
5.1 Utvelgelse av konstruksjon	13
5.1.1 Første skisse	14
5.1.2 Andre skisse	15
5.1.3 Tredje skisse	16
5.1.4 Utvelgelse	17
5.2 Stressanalyse av konstruksjon	18
5.2.1 Stressanalyse med vertikal belastning.....	19
5.2.2 Stressanalyse med horisontal belastning	20
5.3 3D-bilder av Triangel-Eurokombi.....	21
5.4 Produksjon av prototyp	23
5.5 Utpøving og testkjøring.....	24
5.5.1 Triangel-kobling	24
6 Diskusjon	26
7 Konklusjon.....	27
Referanseliste	28

Norsk Sammendrag

I en tid der effektivisering i landbruket er i vinden, velger jeg å fokusere på å bruke mindre tid ved bytte av forskjellige redskaper. Dette gjør jeg ved å ha fokus på ulike hurtigkoblingssystemer og om det er mulig å kombinere de for å kunne slippe overgangsrammer og øke anvendeligheten til lasteren. Jeg tok kontakt med Globus AS etter å ha hørt at de var samarbeidsvillige ved utviklingsoppgaver. De var interessert i et potensielt forenkelt produkt for montasje på lasteren. Min oppgave handler hovedsakelig om den konstruksjonsmessige biten av produksjonen av en prototyp, men også om modifikasjoner og testkjøring av prototyp. Samarbeidspartneren vil sitte på rettighetene for tegningsmaterialet og prototyp ved oppgavens innlevering.

Ved oppstart av oppgaven i 2014 ble det gjort oppmålinger av de ulike hurtigkoblingssystemene for å skaffe data som man kunne basere tegningene på. Konstruksjonsarbeidet foregikk på vinteren i 2015 og er gjort i samarbeid med en profesjonell konstruktør hos Globus AS. Jeg har hatt fokus på at Triangel-koblingen skal være hovedbruksdelen i konstruksjonen, og Euro-koblingen skal være et alternativ om man skal låne redskap, eller ved at et redskap ikke leveres med triangel.

Engelsk sammendrag (Abstract)

In an era where efficiency in the agricultural business is the wind, I choose to focus on using less time when switching between different implements. I do this by focusing on the different quick-coupling systems, and whether it is possible to combine some of them in order to loose the soulution with adapters and increase the usability of the frontloader. I contacted the company Globus AS after hearing that they were cooperative with development tasks. They were interested in a potentially simplifying product for installation on the frontloader. My task mainly focuses on the constructional piece of the production of a prototype, but also about modifications and test drive of the prototype. The production partner Globus AS, will be getting the rights of the drawing material and the prototype after handing in the bachelor thesis.

At the start of the task in 2014 there was made measurements of the various quick-coupling systems to obtain data which could be the basis for the drawing material. Constructional work was carried out in winter 2015 and is done in collaboration with a professional constructor in Globus AS. I've been focusing on that the A-frame-coupling should be in main part of the construction, and Euro-coupling should be an option whether to borrow implements, or to be used when a implement is not provided with A-frame-coupling.

2 Innledning

2.1 Presentasjon av emnet

I min bacheloroppgave har jeg valgt å videreutvikle en kombinert hurtigkoblingsløsning som er mest kjent fra lasteren i landbruket, ved å integrere en Triangel i denne. Dette prosjektet skal jeg gjennomføre med min samarbeidspartner Globus AS, Brumunddal.

Utgangspunktet for tegninger og mål, er gjort på eksisterende produkter som finnes i markedet. Oppgaven har et hovedfokus på konstruksjon og tegning av denne prototypen av en kombiramme, og hvis tegningene blir bra, vil det bli produsert en prototyp av min samarbeidspartner Globus AS.

3 Bakgrunn

3.1 Bakgrunn for valg av oppgave

Her på Blæstad har vi som en avsluttende del av studiet en bacheloroppgave vi skal skrive. Vi kan i denne oppgaven velge fritt i et emne som har noe med de tidligere hovedemnene innenfor studiet. Veilederne sier at vi bør velge en oppgave som vi selv interesserer oss for, da dette vil lette oppgaveskrivingen og gi et bedre resultat.

Innenfor bachelor i landbruksteknikk har vi hatt mange forskjellige emner. De fleste emnene har vært interessante, men det er noen som passer meg bedre enn andre, og dette er emnene som innebærer tegning, verksted og konstruksjon. Ved at jeg velger en oppgave som går innenfor disse emnene, vil jeg bedre min erfaring innenfor disse emnene og det blir en god «jobbsøknad» for fremtidige jobber.

Selv er jeg fra en gard på Nes på Hedmarken, og har på grunn av dette en personlig interesse for hurtigkoblinger i landbruket. Ved ulike arbeid både på hjemgarden og rundt på andre gardar har jeg gjort med noen erfaringer innenfor problematikken rundt disse hurtigkoblingene. Gardbrukerne har gjerne ulike koblinger både foran på lasteren, og bak på trepunktet, og må på grunn av dette ha to like redskaper, for eksempel steinsvans med ulike hurtigkoblinger. Det var her jeg så et potensiale for å konstruere en ny kombiramme.

Det var under hydraulikkemnet jeg smått begynte med noen skisser av konstruksjonen, og i forbindelse med en tegningsoppgave ble førsteutkastet laget. Videre var jeg i kontakt med Globus AS for å høre om de ville være interessert i å bli med på dette prosjektet, noe de ville. Så da vil bacheloroppgaven min innebære videreutvikling, tegning og konstruksjon av en kombiramme der jeg inkluderer egenskapene til EURO- SMS- og TRIANGEL- hurtigkoblingssystemer i en og samme traktordel.

3.2 Kobling av landbruksredskap

Når traktoren, (rettere sagt dampmaskinen) kom for første gang inn i landbruket i 1810 i England som motorplog var det å koble om redskap ikke et tema enda, da hestene fortsatt gjorde alt annet arbeid enn å trekke plogen (Bøe, 2005).

Det gikk nærmere 100 år før redskapskobling ble aktuelt. I starten av redskapskoblingen til traktor var det som oftest hesteredskaper som ble ombygd for bruk på traktor. I og med at disse redskapene opprinnelig var bygget for hest, var det kun behov for en hullinnfesting eller trekkbom på traktorene som kom på starten av 1900-tallet. Enda skulle det gå 20 år før det ble aktuelt med en innfesting med toppstag og to trekkarmer. Harry Ferguson utviklet og patentsøkte et hydraulisk redskapsløft og reguleringssystem i 1925, men den første traktorprodusenten som tok et hydraulisk redskapsløft i bruk var John Deere i 1936. Ferguson fikk satt sitt system i serieproduksjon i 1938 hos Ford Motor Company (Bøe, 2005).

3.3 Hurtigkoblinger i landbruket

For å lette både en allerede stresset hverdag og skape et bedre arbeidsmiljø i landbruket ble det funnet opp hurtigkoblinger. De finnes i to typer, ett-trinnskoblinger og to-trinnskoblinger (Bøe, 2005).

3.3.1 Ett-trinnskoblinger

Den første som satt på lasteren ble funnet opp på slutten av 50-tallet av Ålö Quicke (Ålö, 2014). Det fantes egne hurtigkoblinger fra alle lasterprodusentene hovedsakelig etter firkantrammepriinsippet. Den mest kjente i Norden bygger på firkantrammepriinsippet til svensk maskin standard (SMS) som opprinnelig kom fra lasterprodusenten Bergsjö. Ålö har en egen variant som er av samme priinsipp, men noe lavere og med mindre diameter på løfteøret (ÅLÖ 3). I Europa har de fleste lasterprodusenter gått inn for at eurokoblingen (Euro) skal være standard (Bøe, 2005).

Den første hurtigkoblingen for trepunktten var Accord Triangel, som ble patentert i 1964 (Weiste, 2014). Triangel hurtigkobling har i dag en ISO-standard som sikrer at delene som er produsert passer sammen (Bøe, 2005).

Senere kom norske Hordaland Mekaniske Verksted (HMOV) med en hurtigkoblingsramme som har utgangspunkt i SMS sine løfteører, men har en låsemekanisme med fjærbelastede låseklakker. Ellers finnes det en stor amerikansk hurtigkobling med firkantrammepriinsippet som finnes for store traktorer med kategori 3 og 4 (Bøe, 2005).

3.3.2 To-trinnskoblinger

Denne typen hurtigkobling kalles fanghakekobling eller «Walterscheidkobling».

Fanghakekoblingen er standardisert og leveres som standard på trekkarmene og toppstaget på de fleste nye traktorer. Disse brukes på de vanlige trepunktsfestene ved at man setter på kuler på de vanlige festboltene. Så heiser man trekkarmene opp i kulene og de går da i lås. Samme priinsipp med toppstaget, bare at det slippes ned på kulen i toppstagsfestet (Bøe, 2005).

Det finnes også en type der man bruker en enkel trekkaksel for trekkarmene og løfter opp i redskapet, for så å koble på toppstaget på normal måte (Bøe, 2005). Denne typen brukes oftest på harver og ploger (Kverneland, 2014)

3.4 Kombirammer

Her i landet er vi flinke til å holde på gammelt, så vi holder fortsatt på gamle hurtigkoblinger på lasteren. De 3 mest brukte hurtigkoblingene i Norden er SMS, og på andre plass ligger trolig EURO, mens ÅLÖ 3 er en siste rest av den gamle typen til Ålö. Ofte ble lasteren utslitt, eller traktoren byttet før redskapet på lasteren var utslitt. Mange som investerte stort i lasteredskaper når de kjøpte den første lasteren vil gjerne bruke de på den nye lasteren også. Da oppstår behovet for kombirammer på lasteren. Vi har to typer kombirammer, en med Euro og SMS, og en annen med Euro og Ålö 3 (Quicke, 2014)

3.5 Triangel

Triangel hurtigkobling har en ISO-standard for hurtigkobling for av trepunktsmontert redskap. Med denne ISO-standard kan en trygt investere i Triangel på garden og vite at den ikke blir endret med årene. Med en Triangel hurtigkobling kan man stå skeivt og på ujevne underlag å likevel lykkes med å koble til. Når en bruker Triangel bedrer man arbeidsdagen og unngår tunge løft, samt klemskader (Lyng Triangel, 2014).

4 Metode

4.1 Metode for utvelgelse

Min bacheloroppgave vil være en type utviklingsarbeid, så for å teste funksjonaliteten for konstruksjonen min vil jeg kjøre tre forskjellige tester.

Den første testen vil være å kjøre en analyse av forskjellige konstruksjoner med Pugh's metode for å finne ut hvilken konstruksjon som får best poengsum på ulike kriterier, og den som oppnår høyest poengsum og dermed blir tegnet videre på.

Den andre testen vil være å tegne traktordelen av triangelkombiramma perfekt, for så å prøve den i ferdig tegnede redskapsdeler (Triangel og Euro) i 3D-tegningsprogrammet Inventor.

Den tredje testen blir en stressanalyse på materialet og hele konstruksjonen samlet. I 3D-tegneprogrammet Inventor finnes denne funksjonen der man plasserer på krefter i posisjoner for å se om konstruksjonen holder mål med de materialene man har konstruert den i.

Hvis alle disse testene er vellykket vil det bli produsert en prototyp av min samarbeidspartner Globus AS.

4.2 Samarbeidet med Globus AS

I forbindelse med innlevering av oppmeldingsskjema for bachelor tok jeg kontakt med Globus AS for å høre om de var interessert i et utviklingssamarbeid for bacheloroppgaven min. Dette var de villige til å bli med å gjennomføre. Jeg fikk tildelt kontor plass i Globus AS sine lokaler for å gjennomføre tegningsarbeidet i samarbeid med en konstruktør der.

I løpet av vinteren 2015 satt jeg å tegnet prototypen på Globus AS, da jeg hadde bruk for innspill fra en konstruktør på hvordan man kunne gjøre produksjonen så effektiv som mulig. Konstruktøren kom også med kreative innspill på hvordan produktet burde utformes, i og med at det skal brukes av bønder og andre i framtiden.

Den 10/03-2015 skrev jeg under på en samarbeidsavtale med Globus AS, og denne ligger som et vedlegg til oppgaven. Avtalen inneholder blant annet:

- Fordeling av utgifter
- Bestemmelser om dokumenter og filstruktur
- Bestemmelser om resultat og prototyp
- Tidsplan

5 Resultat

Her vil jeg presentere utvelgelsen av konstruksjonen, styrkeberegning, 3D-tegninger og prototyp med og uten modifikasjoner

5.1 Utvelgelse av konstruksjon

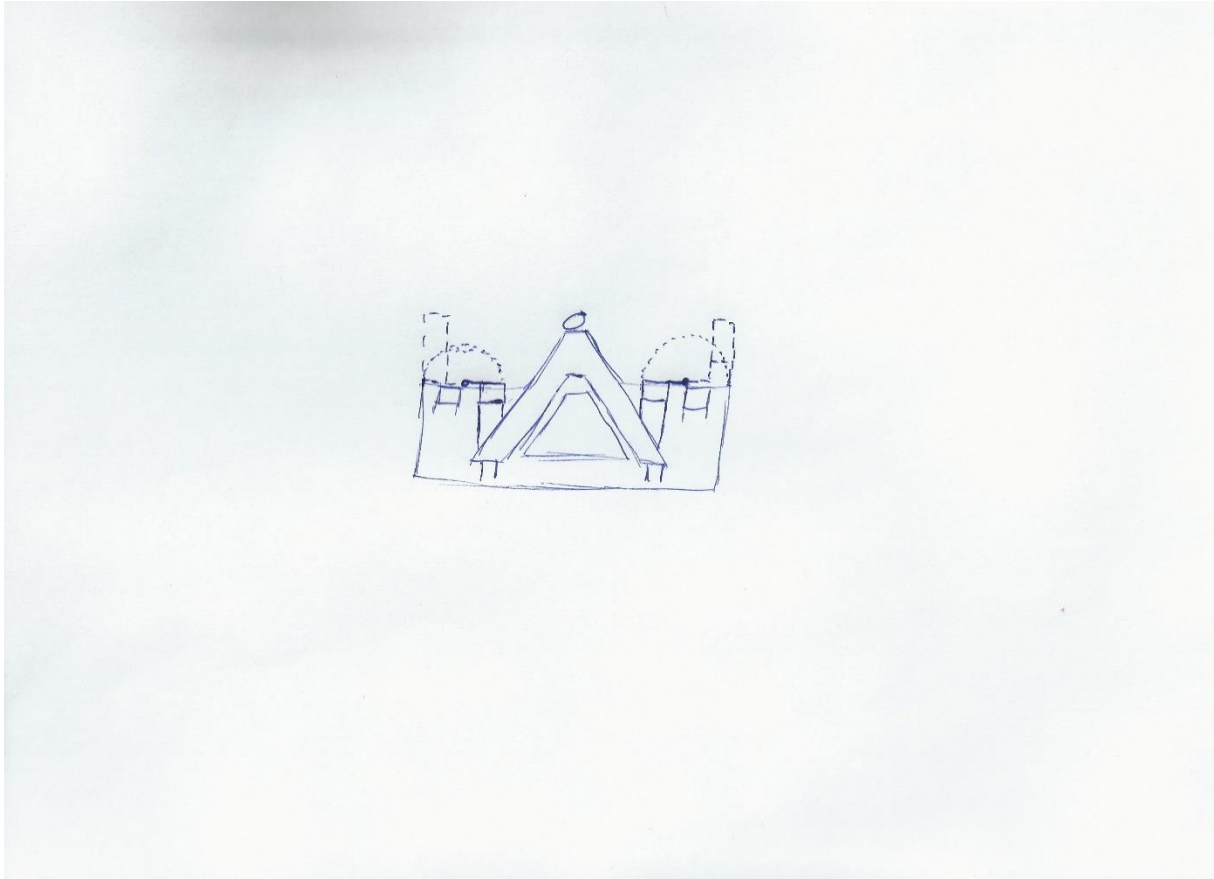
For å velge ut en konstruksjon av prototypen vil jeg bruke en utvelgingsmetode som kalles Pugh's metode. Denne tar for seg de ulike alternativene og vurderer de opp mot gitte kriterier. Tabellen er gradert fra 1 til 5, der 1 er dårligst og 5 er best.

Jeg har derfor satt opp disse kriteriene for å finne ut hvilken konstruksjon jeg skal tegne videre på:

- A. Estimert vekt: vekten på prototypen bør ikke være for stor på grunn av at jeg ikke vil minske løftekapasiteten til lasteren.
- B. Sikt: for å kunne være effektiv ved bytte av redskap, og ved bruk av redskapet må man ha god sikt.
- C. Kompleksitet: prototypen må ikke være for avansert og det bør være «plug and play».
- D. Praktisk bruk: For at prototypen skal skape et positivt inntrykk på markedet må den være lett å bruke.
- E. Anvendelighet: Prototypen må være anvendelig på flere forskjellige hurtigkoblinger.

Konstruksjonsmessig og bruksmessig ønsker jeg å lage en prototyp som er funksjonell, enkel å produsere, og er sikker og enkel å bruke. De ulike alternativene er skissert nedenfor:

5.1.1 Første skisse

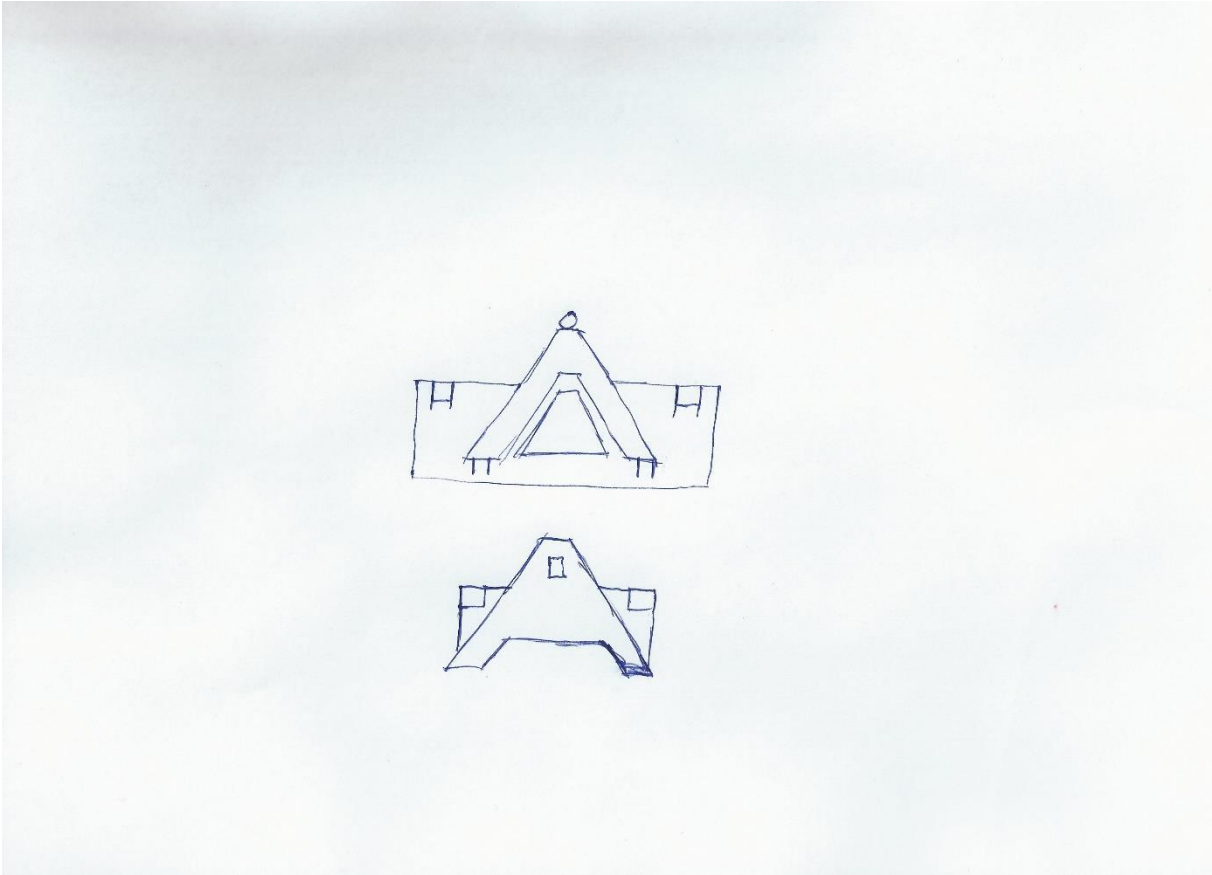


Figur 4.1 Design med hengsle, skisse 1

Denne løsningen som jeg har skissert ovenfor har jeg tenkt ut for å kunne muligens kombinere alle de tre hurtigkoblingsinnfestingene. Dette er uttenkt for å slippe diverse overgangsrammer med alle de ulempene det fører med seg.

Løsningen har fast Triangel-kobling, fast EURO-kobling og et hengslet løfterør for SMS-kobling. Grunnen til at det er hengslet, er for å fritt kunne bruke Triangel-koblingen.

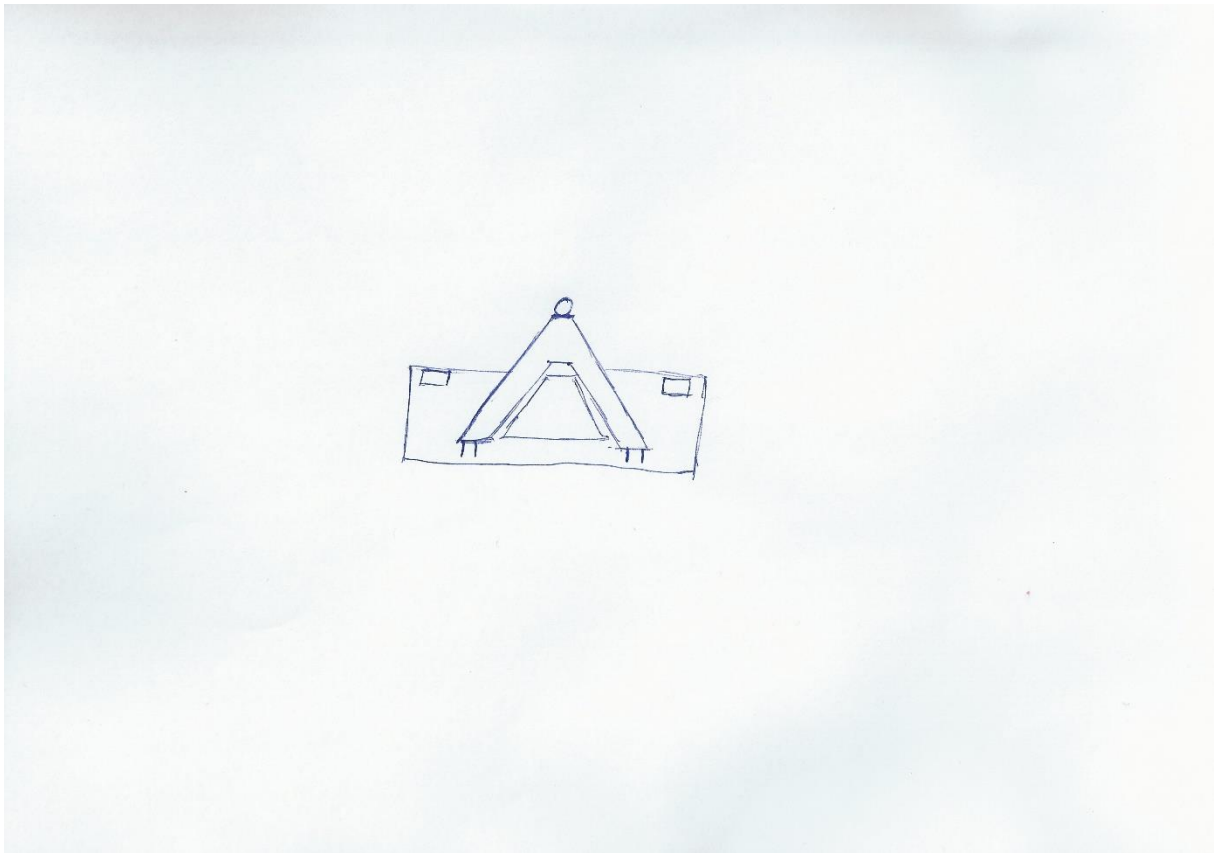
5.1.2 Andre skisse



Figur 4.2 Design m/ avtakbar SMS, skisse 2

Dette er en løsning for alle de forskjellige hurtigkoblingene, da den løser delen med SMS-kobling ved en avtagbar triangel-redskapsdel som er påsveiset løfterør for SMS-kobling. Låseørene blir liggende under triangelen som låser både SMS-koblingen og EURO-koblingen. EURO-koblingen og Triangel-koblingen sitter fast montert på hoveddramma som på alle de forskjellige løsningene.

5.1.3 Tredje skisse



Figur 4.3 Design med Euro og Triangel, skisse 3

Denne løsningen vil kun ha to av hurtigkoblingene, EURO-kobling og Triangel-kobling som begge er fast montert på hoveddramma. Grunnen til at jeg velger bort SMS-koblingen, er på grunn av at man ikke skal gå ut av traktoren for å bruke eller gjøre klar hurtigkoblingen, for da blir nemlig hele prinsippet borte.

5.1.4 Utvelgelse

Kriterier	SMS M/HENGSELE, EURO og TRIANGEL	AVTAGBAR SMS, EURO OG TRIANGEL	EURO OG TRIANGEL
A: Estimert vekt	2	2	4
B: Sikt	2	3	4
C: Kompleksitet	2	2	3
D: Praktisk bruk	2	2	3
E: Anvendelighet	4	4	3
Sum	12	13	17

Tabell 4.1 Utvelgelse av konstruksjonsdesign

Som det går frem av tabellen vil designet (merket i rødt) med kun EURO-kobling og Triangel-kobling være det jeg fortsetter å tegne videre på.

5.2 Stressanalyse av konstruksjon

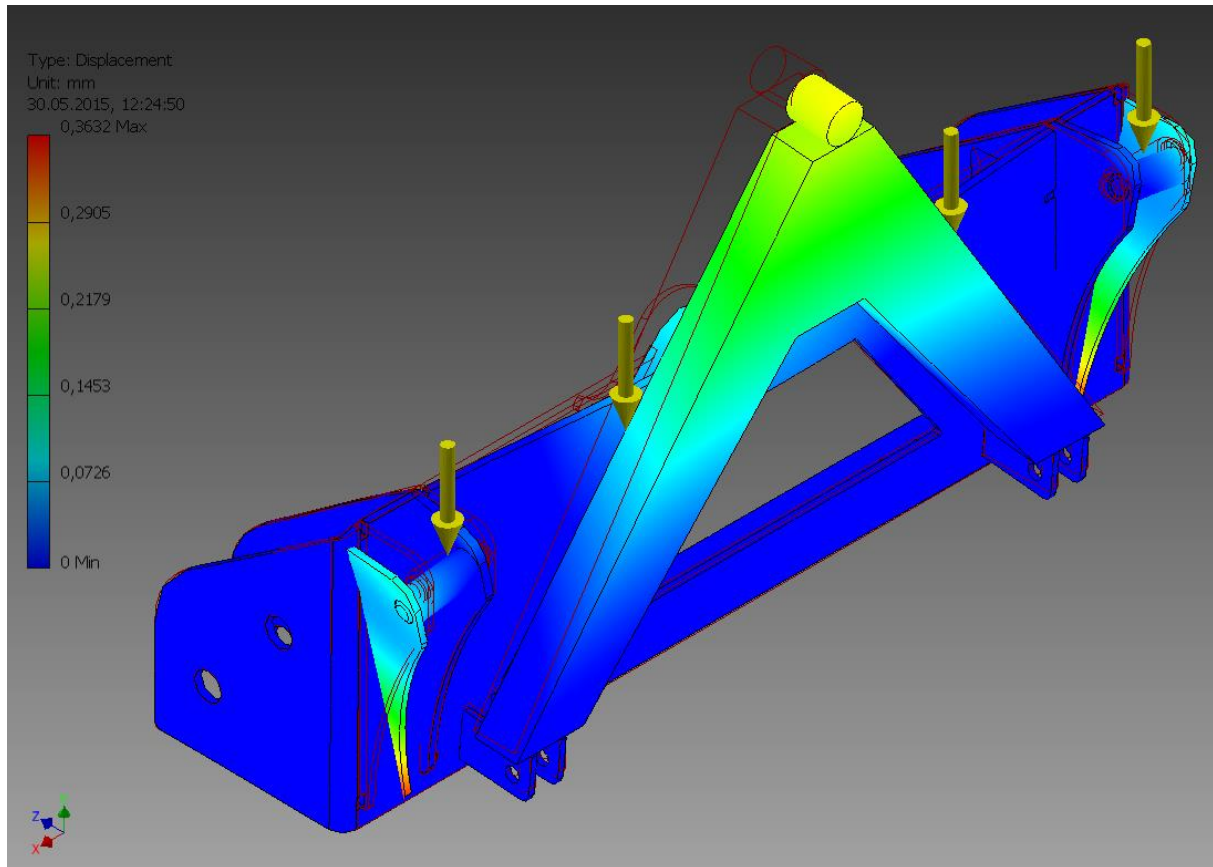
For å gjennomføre en stressanalyse i Inventor, må man begynne med å finne frem sammenstillingen av de ulike delene som inngår i konstruksjonen. Disse delene er under tegningsarbeidet satt til å lages i et visst materiale, i dette tilfellet S355. Allikevel er det greit å sjekke at alle delene er laget i S355 når man skal kjøre en stressanalyse for å få riktig resultat.

Stressanalysene er gjort i samarbeid med konstruktør fra Globus AS.

For å starte med stressanalysen, setter man inn de ulike kreftene på konstruksjonen, hva slags angrepsvinkel de virker i, og hvor de skal virke. Når dette er gjort startes det en simulering som resulterer i at konstruksjonen gir seg der den er svakest, og de punktene blir markert i fire ulike hovedfarger avhengig av hvor mye det gir seg. Der delene er markert med en mørkeblå farge vil de være mer enn sterke nok ved denne belastningen. Mens der delene er markert med rødt vil være det svakeste punktet, men det er ikke sikkert det ryker. Fargene er supplert av en skala i millimeter som beskriver hvor langt delen vil gå ut av posisjon ved den gitte belastningen. Alt dette er illustrert i figurene nedenfor.

5.2.1 Stressanalyse med vertikal belastning

I denne stressanalysen av konstruksjonen vil den bli belastet vertikalt ovenfra med en jevnt fordelt vekt på 1200 kg.

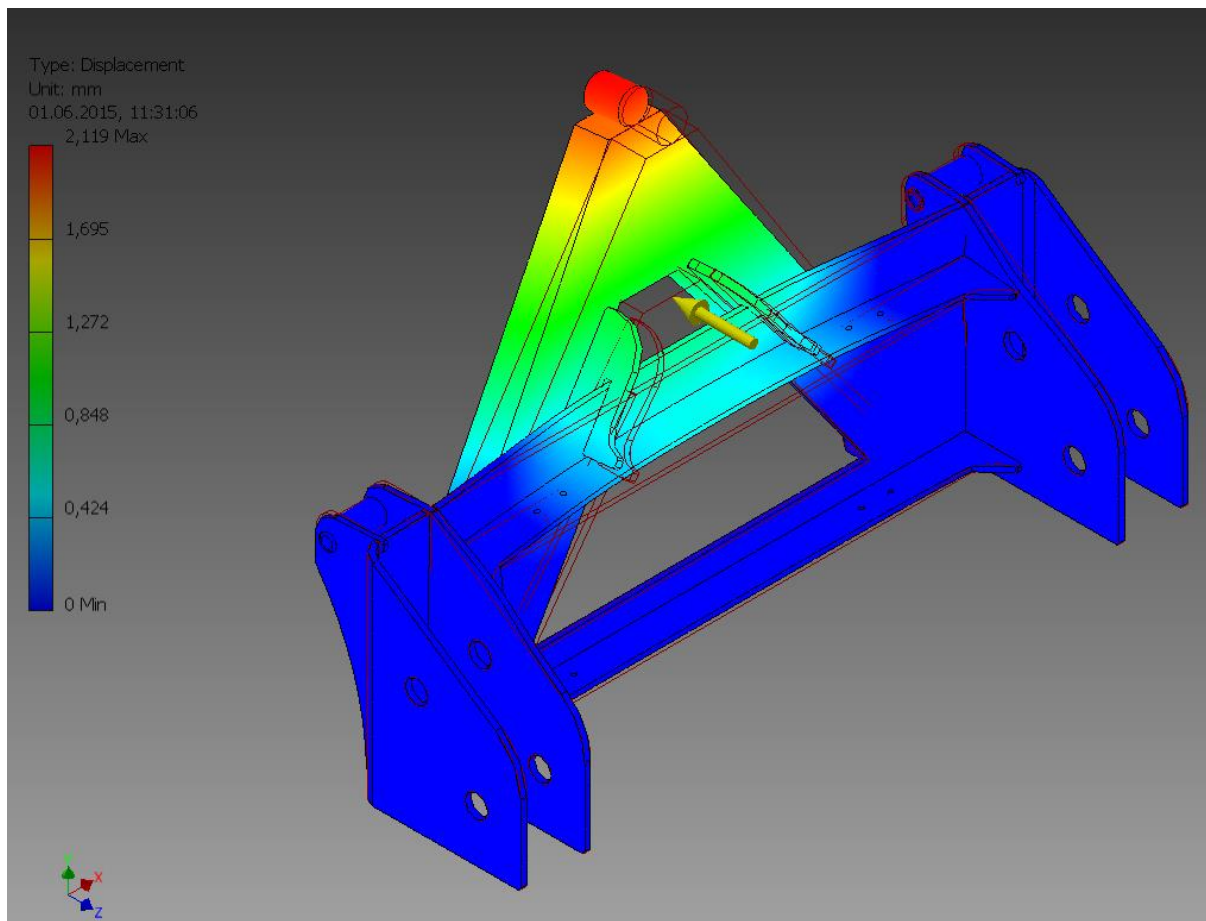


Figur 4.4 Vertikal stressanalyse med 1200kg. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

Figuren ovenfor vil bli utsatt for størst belastning på den ytre delen av EURO-koblingen og i toppen av Triangel-koblingen. Bildet lurer nok noe, da forskyvningen blir forsterket for å få frem hvor det gir seg først. Her må man huske å se på millimeterskalaen for å få riktig inntrykk. Det er sjelden at man kjører med last på 1200kg, men det er jo noen som kjører to storsekker ved såmaskinfylling, så derfor valgte jeg å teste med en belastning på 1200 kg. Så på grunn av en så liten forskyvning, fant vi ut at konstruksjonen var godt nok dimensjonert.

5.2.2 Stressanalyse med horisontal belastning

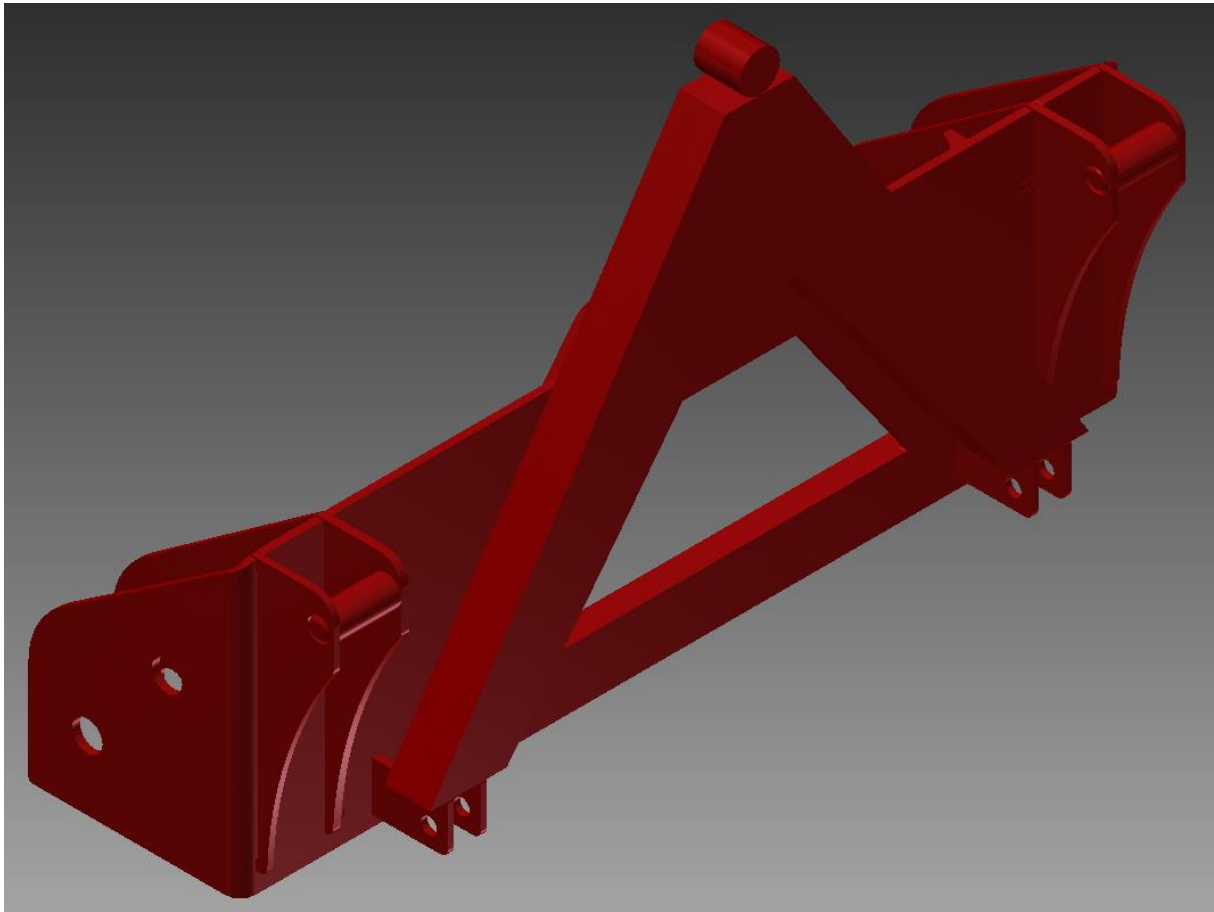
I denne stressanalysen av konstruksjonen vil den bli belastet horisontalt bakfra med en jevnt fordelt vekt på 1500 kg.



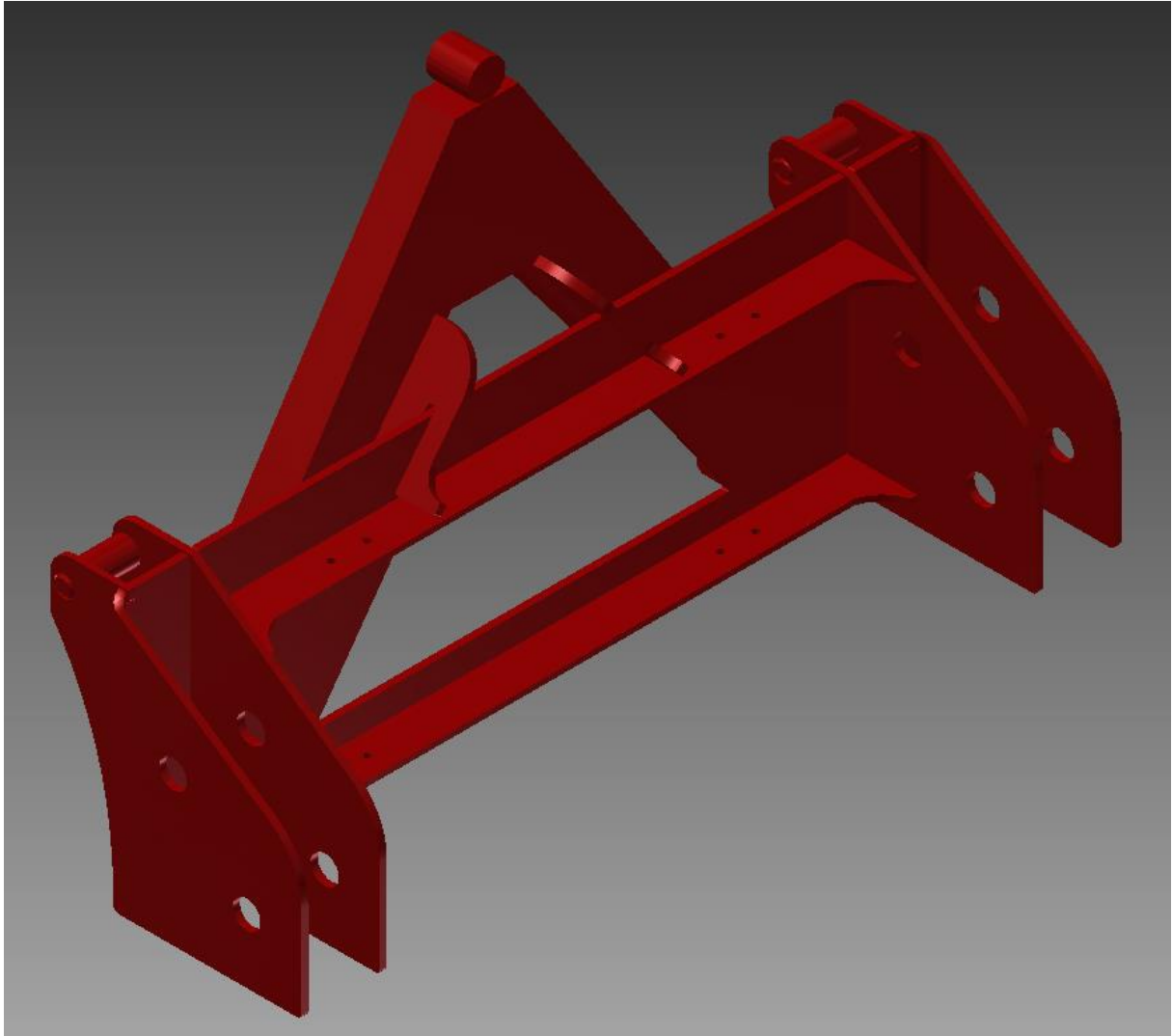
Figur 4.4 Horizontal stressanalyse med 1500 kg. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

Figuren ovenfor vil bli utsatt for størst belastning i toppen av Triangel-koblingen ved at man drar noe med for eksempel en stropp. På figuren ovenfor ser man på millimeterskalaen at toppen av Triangel-koblingen flytter seg 2,1 mm fremover ved en belastning på 1500 kg, noe som er vanlig å dra med en stropp. Så på grunn av at det er så liten forskyving, fant vi ut at konstruksjonen var godt nok dimensjonert.

5.3 3D-bilder av Triangel-Eurokombi



Figur 4.5 Ferdig konstruksjon, forfra. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.



Figur 4.6 Ferdig konstruksjon, bakfra. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

5.4 Produksjon av prototyp

Når styrkeberegningene var ferdig utført ble det produsert målsatte papirtegninger som så ble oversendt til plateverkstedet der de ble skåret på mål med en toleranse på 0,1 mm. Videre ble alle delene prøvemontert slik at vi kunne se om alt var slik det skulle. Da prøvemontasjen var ferdig, fikk vi satt delene inn hos en sveiser, som sveiset sammen konstruksjonen på et par økter.

Da konstruksjonen hadde kjølt seg ned, var det tid for å prøvemontere den på lasteren. Den passet greit nok og jeg fikk montert den. Så var det tid for å prøve tilten på lasteren, noe som bød på problemer. Jeg fant ut at bakenden på ramma var feilkonstruert og tok bort i innfestingen til lenkearmen på lasteren. Da var det bare å demontere og måle ut feilen for så å skjære bort stålet som var i vegen med skjærebrenneren.

En ny runde med prøvemontasje viste at konstruksjonen passet slik den skulle. Da ble konstruksjonen sendt til sandblåsing også videre til lakkering.



Figur 4.7 Ferdig konstruert prototyp, med påtegnet det som skulle skjæres bort. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

5.5 Utprøving og testkjøring

For å kunne prøve ut og teste funksjonaliteten til prototypen, tok jeg den med hjem der jeg kunne koble på diverse redskap med hurtigkobling. Traktoren den skulle monteres på hadde en Ålø QUICKKE 56 laster med en senteravstand mellom lasterarmene på 1040 mm. Det var denne bredden prototypen var konstruert for. Prototypen ble montert på lasteren, og det var tut og kjør.

5.5.1 Triangel-kobling

Da jeg startet med testkjøringen, begynte jeg med å prøve en forsterket triangel som var innsveiset på snøfreseren. Her var det bare å kjøre inntil å løfte opp slik at triangelen låste seg. Så var det neste redskap som sto for tur, en eldre steinsvans påmontert Triangel med skrudde fester som var påsveiset på utsiden av Triangel-redskapskoblingen. Traktoren ble kjørt inntil på normal måte og heiste opp for å låse Triangelen. Dette bød derimot på problemer, da de påsveisete festene var bredere enn åpningen mellom Euro-koblingen på lasteren. Dessverre buttet da Triangel-redskapskoblingen i Euro-koblingen på prototypen (se figur 4.8).



Figur 4.8 Buttende Triangel-redskapskobling i Euro-kobling på prototyp. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

5.5.2 Euro-kobling

For å fortsette med testkjøringen av prototypen kjørte jeg traktoren bort til redskapen med Euro-fester på. Den første redskapen var et Globus steingrepp, det var noe klundring, men etter å ha fått hektet på stemte ikke låseørene med det som er de offisielle Euro-koblingsmålene. Dette er en konstruksjonsfeil på steingreppet fra Globus sin side. Den andre redskapen var en skuffe fra Ålø med originale Euro-fester på. Her kunne man bare kjøre bort og heise opp. Noe klundring var det, da Triangelen var litt i veien for å koble på normal måte, samt at låseørene buttet også litt i bunnen av triangelen. Det endte da opp med å få lirket Eurokoblingen på. Som sagt var det trangt når man hadde prototypen tiltet litt utover, men det gikk så vidt (se figur 4.9).



Figur 4.9 Påkoblet Euro-kobling med originale Euro-fester. Høgskolestudent, av forfatteren, 2015. Brukt med tillatelse.

6 Diskusjon

Grunnlaget for at jeg valgte å konstruere denne prototypen av en kombinert hurtigkobling, er at jeg ville ha muligheten for å bruke de ulike hurtigkoblingene uten å måtte sette på en overgangsramme som gir mere slark og en svakere laster i og med at vektarmen forlenges noe. Jeg var klar over at dette er et nytt produkt som ingen (det jeg kan finne) hadde prøvd seg på tidligere.

Konstruksjonsmessig kan man si at det er fullt mulig å få til en kombiramme med Triangel- og Euro-kobling. Noe tilpasninger utfra prototypen må man regne med på alle prosjekter. Det er også mulig å konstruere inn den tredje hurtigkoblingselementet SMS-kobling, selv om dette byr på noen utfordringer under praktisk bruk av konstruksjonen.

Det jeg forventet å finne ut under testkjøringen, var at Triangel-koblingen skulle gå smertefritt å koble, men at det skulle være litt mer klundrete å koble Euro-koblingen. Dette var noe jeg har erfart fra tidligere redskapskobling med både Triangel- og Euro-kobling hver for seg.

Ut fra resultatene som ble samlet inn under testkjøringen ser jeg at konstruksjonen har sine ulemper ved rask tilkobling av redskap. Det er nemlig noe klundrete å få koblet til de delene som går på Euro-koblingen. Et problem var også at noen av Triangel-koblingene har forsterkninger eller braketter på utsiden av redskapsdelen, slik at den faktiske bredden er bredere enn selve triangel-koblingen. Dette stemmer med noen utfordringer jeg hørte fra andre innledningsvis i prosjektet. Selv om jeg viste at dette kunne bli et problem, så var det verdt et forsøk. Kanskje kunne vi ha simulert dette bedre ved å lage en simulering som ikke bare testet om delene passet da de var ferdig koblet, men også under selve påkoblingen av redskapen.

En ting jeg har lært er at selv om ting passer i dataprogrammet, er det ikke sikkert at det passer like godt i praksis. Det er vel tross alt derfor at man produserer en prototyp for å teste dens funksjon.

7 Konklusjon

Denne prosessen som omhandler konstruksjon, produksjon og utprøving av Triangel-Euro prototypen har vært veldig lærerik, men samtidig utfordrende. Ved gjennomgang av tilgjengelig litteratur og praktisk utprøving, har jeg lært om forskjeller på hurtigkoblingssystemer og hvordan de ulike systemene fungerer optimalt.

De bøndene som har enten redskap som er så tungdrevet at de kun har trepunktmonstsje, eller eldre redskap har ofte kun trepunktmonterte redskaper bak, og en hurtigkoblingsstandard fra eldre lastermontert redskap, enten Ålø3-kobling eller SMS-kobling. De vil trolig fortsette å med den gamle hurtigkoblingen foran på lasteren, og bør da velge en system som man kan koble de samme redskapene bak.

En del bønder kjører med Triangel-kobling bak, i og med at det er en ISO-standard som blir brukt av mange redskapsprodusenter, og følger ofte med som en del av konstruksjonen. Som oftest er dette da nyere redskap. Disse bøndene bør velge Triangel-kobling på lasteren for å kunne være anvendelig med flytting av redskap. De vil også bli sett på som framtidsrettede og noen som investerer sikkert i et ISO-standardisert hurtigkoblingssystem.

Tilbake til problemstillingen min, **er det mulig å kombinere Triangel-, SMS- og Euro-hurtigkobling i en traktordel?**

Ja, men om det er praktisk med de designene som er presentert her er en annen sak. Dette er på grunn av at de bygger på helt forskjellige koblingsmetoder, og lar seg ikke kombinere på en anvendelig måte som jeg har kunnet se for meg. Det beste alternativet om man har flere forskjellige hurtigkoblingssystemer, er å kjøpe en overgangsramme mellom de forskjellige. En ulempe med dette er at det skaper et ekstra ledd som gir rom for slark og en lengere vektarm på lasteren spesielt, noe som er uønsket. Det beste er å holde seg til et hurtigkoblingssystem.

Det som er sikkert, er bonden står fritt til å velge det hurtigkoblingssystemet som passer han selv og hans bruk.

Referanseliste

Bøe, J. K. (2005) Traktorer og basismaskiner. Ås: UMB, institutt for matematiske realfag og teknologi

From innovation to world-leading position. (2014). Lokalisert på <http://www.alo.se/Intl/Pages/history.ept>

The Weiste-Triangle. (2014). Lokalisert på <http://www.weiste.net/en/the-triangle.html#.VI8FQTGG9As>

Kverneland. (2008). *Kverneland ploger, kjent for robust, enkelt og brukervennlig design.* Lokalisert på <http://download.kvernelandgroup.com/content/download/123645/1479315/Brochure%20MRP%20NO%202014.pdf>

Quicke. (2014). *Bruttoprisliste Februar 2014, Frontlastere og tilhørende redskap.* Lokalisert på <http://www.quicke.nu/Media/pdf/NO/Quicke%20premium%20bok.pdf>

Lyng Triangel. (2014). Lokalisert på <http://www.lyng-triangel.no/produkter/triangel/informasjon-om-triangel-hurtigkobling>

Rammeavtale/kontrakt

Kontakt person i bedriften:

Kristoffer Øibakken (konstruktør) tlf: 97167751

Møter:

Bedriften må avsette tid til møter og konstruksjonsgjennomgang/ tegningsgjennomgang. Møtene skal holdes i bedriftens lokaler og avtales med Kristoffer Øibakken.

Utgifter:

Utgifter i forbindelse med prosjektoppgaven skal dekkes av studenten. Studenten får lov til å disponere bedriftens skriver til sin prosjektoppgave.

Når det gjelder produksjon av prototyp gjøres dette hos Globus AS, Alle utgifter forbundet med dette dekkes av bedriften.

Dokumenter/ Filstruktur:

Tegninger, interne filmaler/standarder og filstrukturer som bedriften låner ut, skal ikke forvises tredje person uten bedriftens samtykke.

Etter at prosjektet er avsluttet skal studenten overlevere bedriften en kopi av hele prosjektet, alle filer/tegninger/beregninger osv. som er utarbeidet under prosjektet er å betraktes som Globus s eiendom og skal ikke forvises tredje person uten bedriftens samtykke.

Resultat:

Bedriften har enerett til resultatet prosjektet gir, egenproduksjon er ikke tillatt!

Tidsplan:

Prosjektet starter i begynnelsen av mars 2015 og varer til juni 2015.

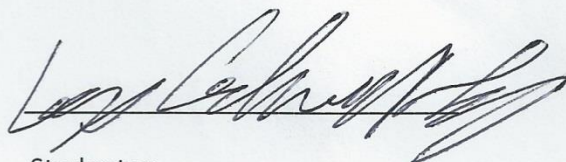
Prototyp:

Hvis Globus er fornøyd med produktet og tegningsgrunnlaget bygges det en prototype som studenten kan disponere under fremføring av prosjekt oppgaven. For at dette skal kunne realiseres må tegningsgrunnlaget være ferdig innen 10.04.15.

Brumunddal den / 20



For bedriften



Studenten