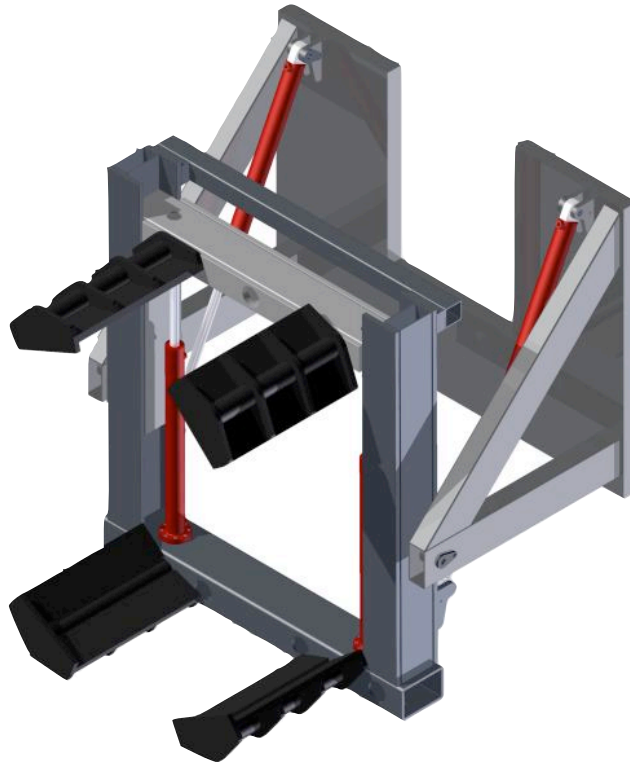


CHALMERS



Utveckling av lyftaggregat för Hedin Lagan AB

Development of lifting assembly for Hedin Lagan AB

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Maskin

Carl Gunnarsson & Oscar Rydsjö

Institutionen för produkt- och produktionsutveckling

Handledare: Mats Alemyr

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2012

Förord

Denna rapport är en del av det obligatoriska examensarbete som ska utföras inom maskiningenjörsprogrammet på Chalmers tekniska högskola. Arbetet skrevs under vårterminen 2012 och hela examensarbetet omfattar 15 högskolepoäng.

Vi vill tacka Magnus Hyll, Milan Reljanovic, Mikael Morin, Thorbjörn Gustavsson, Kjell-Ove Gunnarsson samt Fredrik Lidbacken då deras erfarenheter och hjälp givit värdefull kunskap. Vidare vill vi tacka Birgitta Gunnarsson och Mats Axelsson för stöd under examensarbetets gång. Ett stort tack riktas även till hela Hedin Lagan AB's personal och ledning som bistått med värdefull information. Vi vill också tacka universitetsadjunkten Kaj Sunesson vid Chalmers tekniska högskola samt vår handledare Mats Alemyr, tekniklektor inom Produkt- och produktionsutveckling vid Chalmers tekniska högskola.

Lagan, juni 2012

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carl Gunnarsson', with a long horizontal stroke extending to the right.

Carl Gunnarsson

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oscar Rydsjö', with a long horizontal stroke extending to the right.

Oscar Rydsjö

Sammanfattning

Syftet med examensarbetet är att först genom en marknadsundersökning kartlägga om det finns potential för Hedin Lagan att sälja en ledstaplare för att hantera coils mot den Svenska coil-marknaden. Utifrån den kunskap som samlats in om företagen som verkar på denna marknad ska en konstruktion av ett lyftaggregat som kan hantera coils tas fram.

Marknadsundersökningen utfördes genom djupintervjuer med ett antal leverantörer och användare av coils i Sverige. Företagen besöktes vid intervjutillfällena, i samband med besöken utfördes även observationer kring företagens utrustning för coilhantering. Med hjälp av den insamlade datan utfördes analyser kring marknaden och branschen. Detta resulterade i en kravspecifikation för lyftaggregatet.

Utifrån kravspecifikation togs ett antal konstruktionsförslag fram. Dessa konstruktionsförslag har i olika steg utvärderats, selekterats och förfinats till en slutgiltig konstruktion. Den slutgiltiga konstruktionen är ett lyftaggregat som klarar att lyfta coils med vikter upp till 4 500 kg och ytterdiametrar i spannet 700 - 1 200 mm. Aggregatet kan lyfta coils, både som ligger på pall eller står i vagga, vilket möjliggörs genom att aggregatet lyfter coils i ytterkanten. Genom att konstruktionsarbetet under hela tiden anpassats efter Hedins egen produktion är lyftaggregatet enkelt för Hedin att börja tillverka.

Summary

The purpose of this project is to examine the potential for Hedin Lagan to market and sell a pedestrian stacker for handling of coils on the Swedish coil market. This will be done by using a market survey. Based on the knowledge collected from the companies operating in this market a construction of a lifting device that can handle coils will be presented.

The market survey was conducted by using interviews along with a number of suppliers and users of coils in the Swedish market. The companies were visited for the interviews and during the visits observations were made of their equipment for coil handling. The gathered information were analyzed regarding the market and the industry, the analysis resulted in a requirement specification for a lifting device.

Based on the specification, a number of concepts were presented. These concepts have in various stages been evaluated, selected and refined to a final design. The final design is a lifting assembly capable of lifting coils that weight up to 4 500 kg and have an outer diameter in the range of 700-1 200 mm. The lifting device handles coils that are stored lying down on a pallet or standing in a fixture. This is possible because the lifting assembly handles coils in the perimeter. During the construction work the design where adapted to Hedin's own production constraints, this resulted in a lifting assembly that is easy to produce for Hedin's.

Beteckningar, uttryck och definitioner

Användare - Avser tillverkande företag som använder coil i sin produktion

BOM - (Bill Of Materials) En komponentförteckning av alla ingående komponenter i konstruktion.

CAD - Computer Aided Design, är datorprogram som används för att designa objekt i en digital miljö. I detta arbete användes Inventor, utgivet av Autodesk.

Coil - Material upplindat till en spole. Till exempel en lång remsa av plåt, tänk en rulle toalettpapper.

Dikt an - Uttryckt för att två föremål ligger tätt intill varandra.

Eye to side - Branschuttryck för en coil som står på en pall med centrumhålet åt sidan.

Eye to sky - Branschuttryck för en coil som ligger på en pall med centrumhålet uppåt.

Formatplåt - Klippta rektangulära plåtar.

Haspel - En hållare som coilen hängs på vid till exempel en press.

HLAB - Hedin Lagan AB.

Hydraulik - Kraftöverföring med vätska.

Lav - Ett lav avser ett kolli som är staplat på höjden ihop med andra liknande kollin.

Ledstaplare - En trehjulig truck där lasten ligger bakom den främre hjulaxeln.

Levarantör - Avser företag som levererar coil.

Lyftaggregat - En lyftanordning som monteras på en maskin för att hantera kollin.

Pneumatik - Kraftöverföring med luft.

Påhaspling - Den process som sker när ny coil laddas på en haspel.

Slid - Den vagn som åker upp och ner på ledstaplaren som lyftaggregatet är fäst på.

Strö - Branschuttryck för emballage i form av träbitar som läggs mellan coils då flera coils levereras i lav på samma pall, eller för att bilda ett avstånd mellan coil och pall.

UC6 - Hedin Lagans produktplattform för truckar med elmotorer upp till 6 kW.

VKR - Varmvalsade konstruktionsrör.

Öga - Avser centrumhålet på en coil.

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Avgränsningar	1
1.4 Precisering av frågeställningar	1
2 Teoretisk referensram	2
2.1 Marknadsanalys	2
2.2 Branschstrukturanalys	6
2.3 Konkurrentanalys	9
2.4 Kundbehov	10
3 Metod	11
3.1 Litteratursökning	12
3.2 Nulägebekrivning av HLAB	12
3.3 Informationsinsamling	13
3.4 Marknadsanalys	19
3.5 Branschstrukturanalys	21
3.6 Konkurrentanalys	21
3.7 Framställning av kravspecifikation	21
3.8 Framtagning av konstruktionsförutsättningar	22
3.9 Generering av konstruktionsförslag	22
3.10 Tillverkning och utvärdering av fysiska och virtuella prototyper	26
3.11 Framtagning av konstruktionsunderlag	27
4 Nulägesbeskrivning av HLAB	28
4.1 HLAB från starten	28
4.1 Dagens HLAB	28

4.1 Framtidens HLAB	28
5 Marknadsanalys	29
5.1 Aktuell och potentiell marknadsstorlek	29
5.2 Marknadens tillväxt	30
5.3 Trender och utveckling	30
5.4 Nyckelfaktorer för framgång	30
6 Branschstrukturanalys	31
6.1 Five Forces	31
6.2 SWOT	33
6.3 Konkurrentanalys	33
7 Konstruktionsförutsättningar och kravspecifikation	34
7.1 Lyftkapacitet	35
7.2 Möjlig ytterdiameter på coil	35
7.3 Möjlig innerdiameter på coil	35
7.4 Möjlig bredd på coil	35
7.5 Möjlig minimal höjd mellan lav	36
7.6 Hantering av lagrad coil	36
8 Konstruktionsförslag	37
8.1 Grundläggande konstruktionsförslag	37
8.2 Vidareutvecklade konstruktionsförslag	44
9 Val av konstruktion	56
9.1 Kostnader	56
9.2 Uppfyllnad av kravspecifikation	57
9.3 Motivering av vald konstruktion	57
10 Vidareutveckling av vald konstruktion	58
10.1 Prototypomgång ett	58

10.2 Prototypomgång två	59
10.3 Prototypomgång tre	62
11 Konstruktions- och tillverkningsunderlag	64
11.1 Konstruktionsunderlag	64
11.2 Materialsammanfattning	74
11.3 Tillverkningsunderlag	75
12 Diskussion	77
12.1 Marknad	77
12.2 Slutgiltig konstruktion	78
12.3 Alternativt tillvägagångssätt	79
13 Slutsatser	80
Källförteckning	81
Figurförteckning	82
Bilagor	84

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Hedin Lagan AB tillverkar truckar för tunggodshantering åt tillverkningsföretag. Företaget har nyligen utsetts till Gasellföretag i Kronobergs län av Dagens Industri och omsättningen har ökat med 311 % sedan 2007 (Strandberg, 2010). Sedan en tid tillbaka har företaget haft planer på att utveckla ett lyftaggregat för coilhantering (se beteckningar). Lyftaggregatet ska kunna ta ett coil från en lagerplats och avlämna coilen på en haspel (se beteckningar).

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att utföra en marknadsundersökning, där marknadspotentialen för en ledstaplare (se beteckningar), avsedd för coilhantering, utreds. Denna marknadsundersökning ska utreda vad kunder och operatörer vill ha ut av en sådan lösningen samt vilka mått och vikter som idag är de vanligast förekommande. All denna information ska sedan analyseras för att resultera i en konstruktion av ett lyftaggregat (se beteckningar) som är fullt möjlig för HLAB (se beteckningar) att tillverka med befintlig maskinpark, personal samt övriga resurser.

1.3 Avgränsningar

Marknadsanalysen avser endast en begränsad del av den svenska marknaden för coils. Rapporten avser endast en framtagning av ett lyftaggregatet och inte hela ledstaplaren, vilken tillhandahålls av HLAB. Hållfasthetssimuleringar har utförts, men dessa ses endast som vägledande. Priset för lyftaggregatet uppskattades endast utifrån materialåtgång, tillverkningskostnad samt erforderligt installationsmaterial. Uppskattningarna gjordes utifrån HLAB's erfarenheter. Utvecklingskostnader och liknande kostnader har inte räknats med i kalkylen.

1.4 Precisering av frågeställningar

Den viktigaste kunskapen HLAB behöver få ut om marknaden är hur stor potentialen är för ledstaplaren. Denna insikt finns inte inom HLAB eftersom lyftaggregatet är en helt ny produkt för HLAB. Konstruktionen av lyftaggregatet baseras på vad de potentiella kunderna har för önskemål på aggregatet. Med detta som bakgrund ska följande frågor besvaras;

- Hur stor uppskattas potentialen för ett nytt lyftaggregat vara i Sverige?
- Vad vill HLAB's potentiella kund ha ut av lyftaggregatet?
- Vilken är den kommersiellt bästa konstruktionen på ett lyftaggregat med hänsyn till ovanstående frågeställningar?

2 Teoretisk referensram

När en ny produkt ska utvecklas och introduceras på en, för företaget, ny marknad är det viktigt att ha en konkurrensstrategi. För att utveckla denna strategi kan man ta hjälp av en situationsanalys som består av analyser av omvärlden, marknaden och företaget (Liljedahl, 2001). I detta projekt ses, av HLAB, marknaden som den mest utforskade delen i situationsanalysen, således fokuseras den teoretiska referensramen kring denna del.

I analysen av marknaden ingår marknadsanalys, branchstrukturanalys och konkurrentanalys (Liljedahl, 2001).

2.1 Marknadsanalys

I en marknadsanalys ingår följande dimensioner; aktuell och potentiell marknadsstorlek, marknadens tillväxt, marknadens lönsamhetspotential, kostnadsstruktur, distributionsvägar, trender och utveckling samt nyckelfaktorer för framgång (Aaker, 1995).

Det primära syftet med marknadsanalysen är att bedöma hur attraktiv marknaden är med hänsyn till nuvarande och potentiella konkurrenter. Marknadsanalysen ska också generera kunskap om hur marknaden fungerar och vilka faktorer som är kritiska för att nå framgång på marknaden.

För att få svar kring de olika dimensioner som tas upp i *avsnitt 2.1.1* till *avsnitt 2.1.7* är det möjligt att använda sig av en marknadsundersökning. Metodiken kring marknadsundersökningar beskrivs närmare i *avsnitt 2.4*.

2.1.1 Aktuell och potentiell marknadsstorlek

För att kartlägga marknadens aktuella och potentiella storlek finns ett antal frågor som bör besvaras;

- Vilka är de aktuella och potentiella undermarknaderna?
- Vilken karaktär har undermarknadernas storlek och tillväxt?
- Vad är drivkraften bakom nuvarande försäljningstrender?

Utgångspunkten för en marknadsanalys är den totala försäljningsvolymen för marknaden. Det är ofta svårt att få en verklighetstrogen överblick över den totala försäljningsvolymen av en marknad, därav är det viktigt att samla uppgifter från flera källor. Exempelvis kan uppgifter hämtas från nationella leverantörer, Tullen, återförsäljare samt kundundersökningar.

En produkt kan nå flera nya marknader trots att produkten i första hand inte är avsedd för dessa marknader. Det kan således vara av intresse att fundera kring om produkten kan nå nya användargrupper, användningsområden och marknader genom obefintliga eller små förändringar av produkten.

David Aaker nämner i sin bok "Strategic market management" ett fenomen som benämns "Spök-marknad" (Aaker, 1995). Med detta fenomen sätter Aaker fingret på en problematik som uppstår när potentialen hos en marknad betraktas som garanterat stor. Men på grund av ett antal underliggande faktorer hos marknaden kan inte potentialen utnyttjas. Aaker exemplifierar fenomenet genom att beskriva att behovet av utbildningsmaterial hos Afrikas utvecklingsländer är skriande stort. Därav vore det en god idé att försöka slå sig in på denna marknad. Problemet är att dessa länder inte har finansiella medel att investera i utbildningsmateriel till sina skolor, därav är marknaden trots sin stora potential mycket liten.

2.1.2 Marknadens tillväxt

Innan inträde på nya marknader är det viktigt att ställa sig frågan: Är detta en marknad där det genomsnittliga företaget kan tjäna pengar eller krävs det speciella förutsättningar? För att kunna svara på denna fråga krävs kunskaper om rådande konkurrens från befintliga och potentiella konkurrenter och hur tillväxten förutspås bli på marknaden samt dess undermarknader.

Då marknadens tillväxt prognostiseras är det viktigt att även resonera kring marknadens lönsamhet. Det kan finnas stora möjligheter till att lyckas på en marknad trots att den krymper, genom att marginalerna på de produkter som saluförs mot marknaden ökar. Marginalen hos en produkt styrs genom tillgången och efterfrågan av produkten på marknaden. Då efterfrågan växer snabbare än tillgången ökar marginalen .

Den viktigaste frågan vid prognostisering av företagets omsättning och vinst är vilken marknadsandel företaget kommer att ha. En förutsättning för att få bättre förståelse för den potentiella marknadsandelen är att resonera kring hur försäljningen och vinsten påverkas av olika trender hos marknaden. Vid prognostisering av marknadens tillväxt spelar historisk data en viktig roll. Genom att analysera hur försäljningen sett sig under ett antal år tillbaka kan försäljningsmönster och avvikelser kartläggas. Information om marknadens försäljningsmönster kan sedan transponeras på den egna prognostiseringen. Andra viktiga data kan vara den demografiska fördelningen eller försäljning av relaterad utrustning (Aaker, 1995).

2.1.3 Marknadens lönsamhetspotential

För att avgöra huruvida en marknad kommer att vara lönsam eller inte måste tidpunkten för marknadens brytpunkter definieras. Exempel på situationer då en brytpunkt i en marknad lönsamhet uppstår kan var prispressning på grund av överkapacitet, ökad prismedvetenhet hos kunderna, hot från substitut, stagnation bland förstaköpare, mättad marknad eller ointresse bland kunderna (Aaker, 1995).

Enligt samma princip som det är viktigt att resonera kring marknadens brytpunkt, då lönsamheten sjunker, är det viktigt att resonera kring faktorer som stimulerar tillväxt på marknaden. Tillväxt på en marknad uppstår, förutom vid ökad efterfrågan, då nya undermarknader uppstår. En ursprunglig marknad som upplever vikande försäljning och intresse från dess kunder kan ändå växa genom att nya undermarknader till den ursprungliga marknaden uppstår eller växer. Detta fenomen kan exemplifieras av bilförsäljningen vid finanskrisen under 2008. En mycket sviktande ekonomi minskade bilförsäljningen i Sverige till mycket låga nivåer (BilSweden. (2009). Topplistan juli 09). Men på grund av statliga subventioner blev det attraktivare att köpa en miljöklassad bil vilket ledde till att undermarknaden för miljöbilar växte explosionsartat. Detta påverkade den totala bilförsäljningen i Sverige och förmildrade den totala nedgången (BilSweden. (2009) Miljöbilar topplistan juli 09).

2.1.4 Kostnadsstruktur

Det är viktigt att kartlägga de nyckelegenskaper där produkten måste prestera på topp för att produkten ska lyckas på marknaden. Ett sätt att göra detta är att analysera värdekedjan i den process där produkten ska verka. En värdekedja är en schematisk bild över hela produktionsprocessen inom den marknad där ens produkt ska verka. Alla steg och förädlingsprocesser, från råmaterial till färdig produkt, finns med i kedjan och vid varje nytt steg i processen definieras produktens värdeökning. Den delen i processen där värdeökningen är som störst är en nyckelfaktor för framgång (Aaker, 1995).

2.1.5 Distributionsvägar

Distributionen av en produkt anses vara en nyckelframgång för att kunna penetrera en marknad (Aaker, 1995). För att få en bättre förståelse över hur produkterna på en marknad distribueras bör tre frågor ställas:

- Vilka alternativa distributionsvägar finns det?
- Vad finns det för trender inom distributionen av produkterna inom marknaden? Vilka kanaler är av betydelse? Vilka kanaler är växande och vilka kanaler har potential att växa?
- Vem har kontrollen över kanalen och är det troligt att makten skiftar?

Då en försäljningskanal är mättad, och således svår att penetrera, leder oftast skapandet av en ny kanal till signifikanta konkurrensfördelar. Detta exemplifieras väl av mjukvaruföretaget UAB Pixelmator som utvecklar och säljer mjukvaran ”Pixelmator”. UAB Pixelmators ringa storlek, i förhållande till de marknadsledande aktörerna på marknaden, gjorde att deras produkt inte distribuerats via fysiska återförsäljare, utan enbart via företagets egen webbplats. Då Apple, som tillverkar datorer och operativsystem, lanserade en programbutik på sina datorer, som var fri för alla utvecklare att sälja sina produkter på, valde UAB Pixelmator att distribuera sin produkt genom denna kanal. På 90 dagar kvadrerades UAB Pixelmators vinst (Schiller, 2011), detta enbart genom den nya kanalen för distribution av sin produkt.

2.1.6 Trender och utveckling

Att ställa frågan ”Vilka trender på marknaden finns för tillfället?” är mycket givande. Detta beror på frågans två olika dimensioner som belyser vad som händer och vad som är viktigt på marknaden. Genom insikt i dessa två dimensioner fås användbar kännedom om vad kunderna efterfrågar på marknaden.

2.1.7 Nyckelfaktorer för framgång

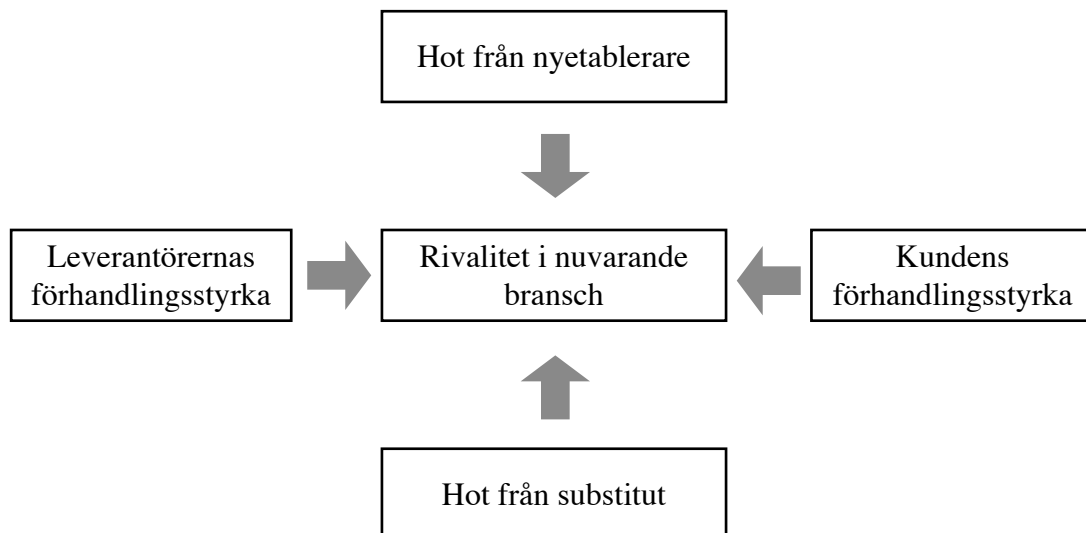
Resultatet av alla de sex föregående dimensionerna som beskrivs i *avsnitt 2.1.1* till *avsnitt 2.1.6* identifierar de områden där den nya produkten måste prestera på topp för att få signifikanta konkurrensfördelar på marknaden, även kallat nyckelfaktorer för framgång. Dessa dimensioner delas in i två grupper; strategiska förutsättningar och strategiska fördelar (Aaker, 1995). En strategisk förutsättning betecknar nyckelfaktorer som är viktiga men inte unika. Flera andra tillverkares produkter besitter samma egenskaper, men dessa egenskaper är ingen konkurrensfördel då de måste finnas hos produkten för att uppfylla minimikraven från marknaden. Den andra gruppen, strategiska fördelar, är egenskaper som en produkt är ensam om att besitta jämfört med övriga produkter på marknaden. Dessa egenskaper ger produkten en signifikant konkurrensfördel gentemot dess konkurrenter.

2.2 Branschstrukturanalys

En branschstrukturanalys försöker besvara frågan vilket konkurrensläge i branschen företaget har. Denna analys går till exempel att göra med hjälp av metoden Five Forces. (Liljedahl, 2001)

2.2.1 Five Forces

Five forces är en metod som togs fram av Michael Porter och är avsedd för att analysera hur attraktiv en bransch är i ett långsiktigt perspektiv. Detta görs genom att analysera fem krafter som står för olika typer av konkurrenskraftighet (Kermally, 2004). Krafterna är; rivalitet i nuvarande bransch, hot från nyetablerare, leverantörens förhandlingsstyrka, kundens förhandlingsstyrka och hot från substitut (Mullins & Walker & Boyd, & Larreche, 2005). Detta illustreras i *figur 1*.



Figur 1. Five Forces

2.2.1.1 Rivalitet i nuvarande bransch

Rivalitet i nuvarande bransch beskriver hur stor rivaliteten är mellan företag som tillverkar samma typ av produkt eller utför samma typ av tjänst. Om ett företag agerar, då påverkar det direkt de andra företagen (Mullins et al, 2005). Ett exempel är McDonald's, Burger King och Max i Sverige. De erbjuder alla samma typ av tjänst och den enas strategi påverkar direkt de andra.

En högre rivalitet i en bransch gör den mindre attraktiv, både för de etablerade företagen i branschen samt för nya aktörer att antra. Generellt sätt stiger rivaliteten när lönsamhetspotentialen minskar. Några faktorer som kan öka rivaliteten är;

- När företagen har en hög intensitet på investeringar, vilket innebär att de rörliga kostnaderna är små, måste företagen producera på eller nära sin kapacitet. Detta innebär att företagen hellre sänker priserna än att producera mindre vilket höjer rivaliteten.
- Då det är många små företag i branschen eller ingen klar branschledare.
- När det inte är någon stor skillnad mellan produkterna eller tjänsterna inom branschen, vilket gör det svårare för ett företag att knyta kunden till sig.
- När det är lätt för kunden att byta mellan företag inom branschen.

2.2.1.2 Hot från nyetablerare

Hot från nyetablerare förklarar hur hotet från nyetablerare i branschen ser ut, vilket ger en bild av hur lätt eller svårt det är att ta sig in i branschen. Nya aktörer vill ta marknadsandelar vilket innebär mer konkurrens. Ett större hot från nyetablerare gör branschen mindre attraktiv (Spina, 2008). Några faktorer som kan göra det svårare att komma in i branschen är;

- Stora kostnader för uppstart, vilket innebär att företaget inledningsvis behöver mycket kapital. Exempel är gruvinindustrin och bilindustrin där kostnaden för att starta är väldigt hög.
- När produktutbudet inom branschen är heltäckande, vilket gör det svårt att hitta luckor i produktutbudet att nyscha företagets produkt mot.
- Om det är särskilt svårt att hitta distributionskanaler.
- När det förekommer storskaleekonomi och inlärningseffekter, vilket betyder att det krävs en stor volym och hög inlärning för att få ner de relativa kostnaderna.

2.2.1.3 Leverantörens förhandlingsstyrka

Leverantörens förhandlingsstyrka belyser hur stor förhandlingsstyrka leverantörerna i branschen har vid förhandlingar. En högre förhandlingsstyrka från leverantörerna sänker branschens attraktivitet. Leverantörernas förhandlingsstyrka ökar om kostnaderna för att byta leverantör och priset för substitut är höga. Förhandlingsstyrkan ökar också om leverantörens produkt är en stor del av kundens adderade värde (Mullins et al, 2005).

En aspekt att också ta med vid leverantörens förhandlingsstyrka är att många företag också söker ett nära samarbete med en leverantör, kallat ”partnership”. Då kan fördelar uppstå även om man låser sig till en leverantör. Exempel är lägre kostnader för transaktioner och bättre kvalitet eftersom leverantören kan göra mer anpassade lösningar för kunden.

2.2.1.4 Kundens förhandlingsstyrka

Kundens förhandlingsstyrka visar på förhandlingsstyrkan hos kunden gentemot företaget. Kunderna i en bransch försöker ständigt få höjd kvalitet på produkter, sänkta priser och mera service. Detta påverkar konkurrensen inom branschen. Kunderna kan spela leverantörerna mot varandra för att få det bästa erbjudandet. En högre förhandlingsstyrka från kunder med stor volym inom en bransch gör branschen mindre attraktiv (Mullins et al, 2005). Några faktorer som påverkar kundens förhandlingsstyrka är;

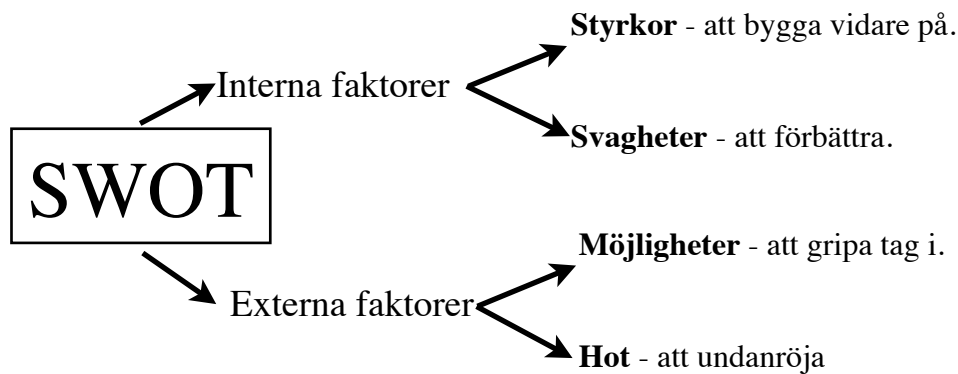
- Koncentrationen av kunder, då ett färre antal stora kunder har större förhandlingsstyrka än många små kunder.
- Kostnad för byte av leverantör, då en högre kostnad minskar kundens förhandlingsstyrka.
- Hot från integration bakåt, vilket betyder att en kund initialt har få leverantörer att välja på men allteftersom kunskap sprids vidare ökar antalet leverantörer och en enskild leverantör blir inte lika viktig för kunden.
- Leverantörens produkts relevans i kundens produkt, en större relevans bidrar till minskad förhandlingsstyrka för kunden.
- Kundens lönsamhetspotential, för om en kund tjänar lite på en produkt och leverantörens produkt är en stor del av kundens kostnad, då blir det mer aggressiv förhandling.

2.2.1.5 Hot från substitut

Substitut är andra produkter som har samma grundfunktion men utför funktionen på annat sätt och/eller är konstruerade på ett annat sätt (Mullins et al, 2005). Till exempel en nyhetstidning mot tv-nyheterna, där båda förmedlar nyheter men använder sig av olika kanaler.

2.2.2 SWOT

SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities och Threats) är ett hjälpmedel för att analysera ett företags externa och interna faktorer (Liljedahl, 2001). De interna faktorerna delas upp i styrkor och svagheter av kompetensen inom företaget. De externa faktorerna delas upp i de möjligheter och hot som finns på marknaden. Modellen ingår som en del av sammanfattningen av de flesta nulägesanalyser. Modellen presenteras visuellt i *figur 2*.



Figur 2. SWOT-matris.

2.3 Konkurrentanalys

En konkurrentanalys används för att hitta olikheter med konkurrenterna som kan utnyttjas till företagets egen fördel. Konkurrenterna analyseras för att bättre förstå deras beteende och även kunna förutse deras agerande (Liljedahl, 2001). Ett antal företag i en bransch som konkurrerar med liknande strategier ingår i en så kallad strategisk grupp. Till exempel har IKEA och JYSK liknande strategi vad gäller försäljning av möbler. Det vill säga låga priser och höga volymer. Oftast finns det flera strategiska grupper inom samma bransch. I möbelbranschen ligger IKEA och JYSK i en strategisk grupp medan Svenssons i Lammhult ligger i en annan strategisk grupp då de säljer dyrare möbler. Det är bra att veta i vilken grupp det egna företaget är placerat i för att kunna ta rätt strategiska beslut (Liljedahl, 2001).

Ett företags konkurrenter reagerar olika i olika situationer och det kan vara värdefullt att analysera dessa reaktioner. I ett första steg kan konkurrenternas drivkrafter tas i beaktande, vad de har för mål för framtiden och hur de ser på sig själva och branschen. Därefter analyseras konkurrenternas aktuella strategi och deras förmåga och resurser att påverka sin strategi (Liljedahl, 2001).

Ytterligare analys kan göras av konkurrenternas funktioner för att skapa kundvärde. Detta kan göras genom att titta på och jämföra olika företags värdekedjor med det egna företagets värdekedja (Liljedahl, 2001). En värdekedja består av nio dimensioner som är värdeskapande för företaget. Fem dimensioner är huvudaktiviteter och består av;

- Intern logistik
- Produktion
- Extern logistik
- Marknadsföring
- Service

De fyra andra är stödfunktioner och består av;

- Företagets infrastruktur
- Human resource management
- Tekonlogiutveckling
- Anskaffning

Genom att jämföra dessa faktorer mellan olika värdekedjor kan förbättringar hittas och konkurrensstrategin förbättras. Alla beskrivna dimensioner kan tillsammans bidra till en bra konkurrentanalys, vilken hjälper företaget att sätta upp en konkurrentstrategi.

2.4 Kundbehov

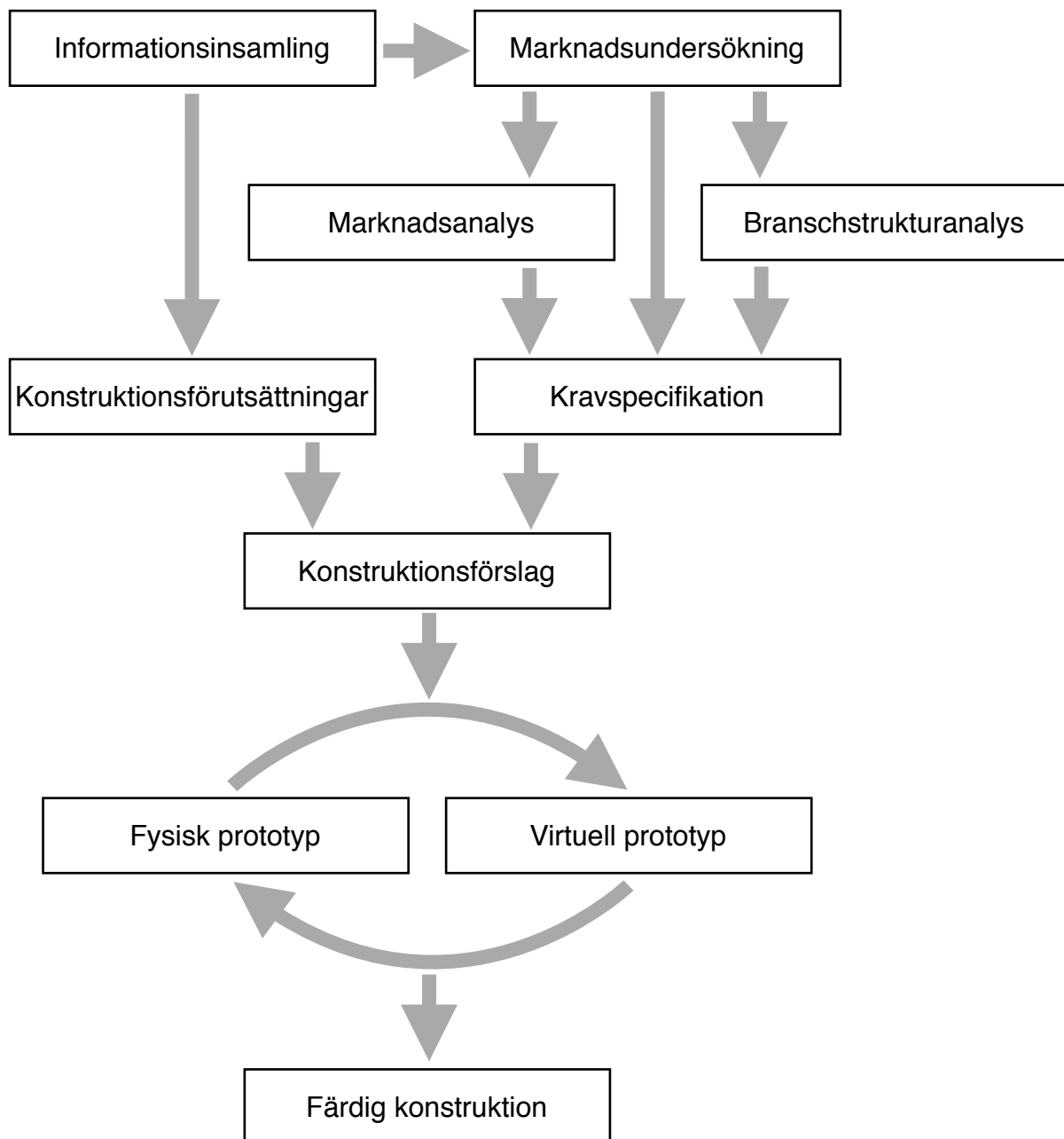
Kundens otillfredsställda behov ger möjligheter för företag att slå sig in på nya marknader, utöka sin marknadsandel samt att skapa och äga nya marknader (Doyle & Stern, 2006). Ett behov kan ha olika källor, oftast har ett kundbehov sina rötter i ett bristtillstånd hos kunden. Ett kundbehov kan till exempel uppstå då ett problem inte har en lösning eller att lösningen inte tillfredsställer kunden. Då finns ett behov och en köpkraft att köpa en ny utrustning som kan lösa problemet eller som på ett bättre sätt tillfredsställer kundens behov.

Ett kundbehov behöver inte alltid uppstå genom otillfredsställande lösningar på problem, utan kan också uppstå genom omgivningens grupstryck (Kullberg, 2010). Detta grupstryck kan vara i form av till exempel reklam eller att personer kring en kund använder en produkt och indirekt påverkar kunden på ett sätt som resulterar i att ett behov uppstår.

Två liknande produkter som löser exakt samma problem behöver inte tillfredsställa samma behov (Kullberg, 2010). Till exempel uppfattas Rolls Royce i allmänhet som en lyxigare bil än en Toyota. Båda tillverkarnas produkter löser samma problem, att förflytta personer mellan två punkter. Dock tillfredsställer tillverkarnas produkter helt olika behov hos sina kunder. Produkterna tillhör därför olika undermarknader och är inga direkta konkurrenter till varandra.

3 Metod

Den slutgiltiga konstruktionen härstammar från en informationsinsamling som bland annat utgjordes av en marknadsundersökning. Utifrån marknadsundersökningen genomfördes en marknadsanalys och en branschstrukturanalys som sedan resulterade i kravspecifikationen. Tillsammans med de konstruktionsförutsättningar som erhöles från HLAB bildade kravspecifikationen grunden för generering av olika konstruktionsförslag för aggregatet. Genom att testa virtuella och fysiska prototyper av aggregatet har aggregatets konstruktion förbättrats tills dess att den ansågs fullgod. I metodavsnittet beskrivs arbetsgången i kronologisk ordning enligt *figur 3*



Figur 3. Arbetsgången illustreras genom detta blockschema.

3.1 Litteratursökning

Litteraturen som valts i projektet för ökad insikt i dess teoretiska grund, togs fram genom kurslitteratur och databassökning.

Boken "Vinnande konkurrensstrategier - grunder och tillämpningar" författad av Ove Liljedahl användes som kurslitteratur i kursen "Affärsdriven produktutveckling". Övrigt material från kursen Affärsdriven produktutveckling har också använts. Materialet bestod bland annat av boken "Professionell marknadsföring" författad av Björn Axelsson och Henrik Agndal samt kompendiet "Kompletterade litteraturkompendium till Affärsdriven produktutveckling".

Vid sökning i en databas hittades boken "Marknadsundersökning - en handbok" författad av Lars Christensen, Nina Engdahl, Carin Gräas och Lars Haglund. Denna bok användes delvis som underlag för framtagning av marknadsundersökningen.

Material i form av artiklar har mottagits i digital form av HLAB. Dessa skrevs i samband med att företaget utsågs till Gasellföretag i Kronobergs län 2011 och användes bland annat till nulägesbeskrivning av HLAB.

3.2 Nulägesbeskrivning av HLAB

För att få en insikt i HLAB som företag och vilken situation företaget befinner sig i utfördes en nulägesbeskrivning. Kunskapen om hur HLAB's verksamhet har sett ut under åren samt vad HLAB har för mål inför framtiden gav insiktsfull kunskap när lyftaggregatet skulle konstrueras.

3.3 Informationsinsamling

Innan analys av marknad och bransch kan påbörjas behövs information och insikt om de sex marknadsdimensionerna som beskrivs i *avsnitt 2.1*. I *avsnitt 2.1.1* nämns att det är viktigt att hämta information om marknaden från flera olika källor. Denna information kan till exempel fås genom en marknadsundersökning som är riktad mot de producenter, leverantörer och kunder som är verksamma inom marknaden. Information kan även hämtas från utomstående aktörer, såsom till exempel databaser.

3.3.1 Mål med informationsinsamling

HLAB har vid ett möte, där Kenneth Hedin representerade HLAB, uttryckt att deras kunder oftast överspecificerar de maskiner de beställer. Därför framhäver HLAB att det är av stor vikt att kartlägga de vanligaste dimensionerna och vikterna på de coils som förekommer på marknaden. På så sätt kan en maskin som är korrekt specificerad för de flesta företagen på marknaden konstrueras. HLAB har för avsikt att serieproducera produkten.

Utifrån ovanstående text drogs slutsatsen att målet med informationsinsamlingen var att samla information kring potentialen för produkten samt underlag för kravspecifikationen som användes vid konstruktionen av lyftaggregatet.

3.3.2 Val av undersökningsformer

Det finns ett stort antal marknadsundersökningsformer att använda för att svara på syftet med informationsinsamlingen. Några av dessa är enligt Axelsson & Agndal (2005);

- Kundattitydundersökning
- Köpbeteendeanalys
- Undersökning av marknadspotential
- Kanalanalys
- Konkurrentanalys
- Känslighetsanalys och scenarioanalys
- Kampanjuppföljning
- Omvärldsanalys
- Analys av leverantörsmarknaden och av andra intressenter

Från *avsnitt 3.3.1* framgick att marknadsstorlek och kundbehov var det viktigaste att få reda på vid marknadsundersökningen. Därför var en undersökning av marknadspotentialen lämplig och för att ta reda på kundbehovet användes en marknadsundersökning (Kullberg, 2010).

3.3.3 Val av källa för undersökningen

Källor som kan användas för att samla information kan delas in i fyra kategorier; interna primärdatakällor, interna sekundärdatakällor, externa primärdatakällor och externa sekundärdatakällor (Axelsson & Agndal, 2005).

Då aggregatet är en helt ny produkt för HLAB, vilket framkom under ett handledningsmöte, fanns ingen intern primär- eller sekundärdata att tillgå. Då kvarstod två externa källkategorier, primära- och sekundärdatakällor. Externa primärdatakällor kan till exempel bestå av kunder, distributionskanalens medlemmar, branschexperter med flera. Externa sekundärdatakällor kan till exempel bestå av branschtidningar, affärspress, dagspress, officiell statistik med mera (Axelsson et al, 2005). Då lyftaggregatet är väldigt nischad bedömdes det vara svårt att hitta kvalitativ och intressant information i externa sekundärdatakällor vilket gjorde att inriktningen av marknadsundersökningen i första hand inriktade sig på externa primärdatakällor.

Efter kontakt med HLAB mottogs ett antal tips om potentiella kunder och andra aktörer som hanterar coils. Även tips från externa källor mottogs. Utifrån rimlighet i avstånd, relevans för projektet samt med hänsyn till det begränsade tidsutrymmet, valdes ett antal företag ut. Detta resulterade i fyra användare (se beteckningar) av coils och två leverantörer (se beteckningar) av coils. Av användarna har tre stycken coils av plåt i sin produktion. Den fjärde användaren använder coils av plattvalsad tråd vilka är utformade på liknande sätt. Då coils av plåt ses som den primära marknaden ses marknaden för coils av plattvalsad tråd som en undermarknad. Därför görs inga uppskattningar av denna marknad, men kan dock vara av vikt senare då produkten ska bredda sin marknad.

3.3.4 Val av metoder för informationsinsamling

Eftersom källor valts kunde metoder för informationsinsamlingen väljas. Det finns ett antal olika metoder att använda för att genomföra en marknadsundersökning, dessa metoder är enligt Axelsson med flera (2005);

- Postenkäter
- Telefonintervju
- E-postenkät och internetundersökning
- Personliga intervjuer, vid massundersökning
- Djupintervjuer med konsumenter
- Djupintervjuer med experter
- Gruppintervjuer
- Observationer
- Laborationsexperiment
- Kvasiexperiment

Det bedömdes att en undersökning där störst fokus ligger på att samla in kvalitativa data var att föredra, då källan till information är begränsad (Christensen & Engdahl & Gräas & Haglund, 2010). Det är få företag som ingår i undersökningen vilket gjorde en undersökning uppbyggd på siffror svår. På grund av detta faktum bestämdes att postenkäter, personliga intervjuer vid massundersökning, E-postenkäter och internetundersökningar inte passar i denna marknadsundersökning. Laborationsexperiment och kvasiexperiment valdes bort då dessa inte anses passa de utvalda källorna. Även gruppintervjuer valdes bort då källorna i många fall är konkurrenter vilket gör metoden oanvändbar.

Efter en första selektering var de återstående metoderna djupintervjuer med konsumenter, djupintervjuer med experter samt observationer. Djupintervju med konsument, eller potentiell kund i detta fallet, ansågs vara en bra metod då det ger möjlighet för intervjuarna att få en personlig kontakt med informanten vilket kan vara av stor vikt för att få svar på frågorna, särskilt om problemområdet är komplext och/eller informanten är expert eller chef (Christensen et al, 2010). Även djupintervju med experter, i detta fallet en leverantör, har samma fördelar som nämnts. Observationer ansågs också vara en metod som passar projektet. Detta på grund av att observationer ansågs kunna ge värdefull information om hur företagens befintliga lösningar fungerade samt vilka kundbehov som finns.

Efter att dessa metoder visat sig vara lämpliga diskuterades hur dessa intervjuer och observationer skulle kunna genomföras. Eftersom observation av dagens lösningar helst görs på plats hos källan beslutades att intervjuer på plats var att föredra då detta kunde göras tillsammans med observationen. Därför föll telefonintervju bort som metod. Då alla undersökningsmetoder kunde göras på en gång bestämdes att kontakt skulle tas med de sex källorna som valts. Av dessa tackade alla ja till intervju och observation, utom ett företag som avstod på grund av att företagets styrelse inte gav sitt godkännande.

3.3.5 Framtagning av frågor för undersökningen

Utgångspunkten för alla frågor i undersökningen har varit de frågeställningar som tas upp i teorikapitlet. Utifrån frågeställningarna skapades frågor som berör frågeställningen. I undersökningen fanns ett antal olika teman som behandlar de olika områdena i teoriavsnittet. Under intervjun behandlas ett tema i taget, de teman med svårast och känsligast frågor kommer i slutet av intervjun vilket föreslås av Christensen med flera (2010).

De slutgiltiga frågorna presenteras i intervjusammanfattningarna (se bilaga 1), i följande avsnitt presenteras de frågeställningar som ska besvaras. Under intervjuerna ställdes spontana följdfrågor, dessa frågor och dess underliggande frågeställningar presenteras inte i rapporten. Svaren har dock vägts in i intervjusammanfattningarna.

3.3.5.1 Frågor angående försäljning till leverantör

Från *avsnitt 2.1.1* framhävs att utgångspunkten för en marknadsanalys är den totala försäljningsvolymen på en marknad. Det är svårt att ta fram den totala försäljningsvolymen för maskiner som hanterar coils. Detta eftersom till exempel en travers eller en motviktstruck, som idag oftast används, kan användas till fler saker än just hantera coils. Då det är svårt att undersöka en marknads storlek kan ett alternativ vara att undersöka marknaden för en annan del i produktionenkedjan (Aaker, 1995). Därför undersöktes istället marknaden för det material som lyftaggregatet kommer att hantera. Detta på grund av att antalet coils på marknaden kan symbolisera hur ofta företaget hanterar coils i sin verksamhet. Hädanefter i rapporten avser uttrycket ”marknad”, marknaden för coils om inget annat nämns. Frågor som berör vikter och dimensioner på de produkter som leverantören tillhandahåller mot sina kunder är också av intresse då en kravspecifikation ska sammanställas. För att undersöka storleken för coils ställdes frågor av följande karaktär;

- Hur stor del av den svenska marknaden har ni som leverantör?
- Hur många förstagångskunder får ni som leverantör varje år?
- Hur många ton coil säljs inom Sverige per år?

3.3.5.2 Frågor angående marknad till leverantör

För att kartlägga potentialen för att produkten ska bli lönsam på marknaden är det nödvändigt att få en uppfattning om vad som driver marknaden samt marknadens undermarknader. Följande frågeställningar besvarades;

- Vilka är de aktuella och potentiella undermarknaderna?
- Vilken karaktär har undermarknadernas storlek och utveckling?
- Vad är drivkraften bakom nuvarande försäljningstrender?
- Är den marknad ni levererar era produkter till en prispressad marknad?

3.3.5.3 Frågor angående leverans till leverantör

Coils kan levereras eye to sky (se beteckningar) från leverantörer med flera coils på samma pall. Då detta sker används strö (se beteckningar) mellan varje lav (se beteckningar). Om produkten ska ha förmågan att lyfta coils som är lavade med strö kan det vara av intresse att ha kännedom om emballeringen av coils. Därför ställdes frågor kring följande områden som berör emballering och leverans av coils som underlag till kravspecifikationen;

- Vilka olika typer av emballering förekommer?
- Vilket är det vanligaste emballaget?
- Hur mycket kan era kunder påverka emballeringen?

3.3.5.4 Frågor angående inköp av material till användare

I *avsnitt 3.3.5.1* och *avsnitt 3.3.5.3* framtogs frågeställningar riktade mot leverantörer för att få ökad förståelse kring de kollin som säljs mot leverantörens kunder. Denna förståelse ska sedan ligga till grund för kravspecifikationen. Med samma syfte riktades samma frågeställningar mot de företag som använder coils i sin produktion. Det resulterar i frågeställningar såsom;

- Hur många kollin och vilka volymer med coils levereras till Er på årlig basis?
- Vilka är de vanligaste dimensionerna och vikterna?
- Hur stort inflytande har ni som kund över vikter och dimensioner på de coils som köps in?

3.3.5.5 Frågor angående marknad till användare

I enlighet med *avsnitt 3.3.5.2* fanns frågeställningar som rör användarnas syn på marknaden. Erfarenheter kring användarnas syn på marknaden kan ge goda indikationer om huruvida marknaden för lyftaggregatet kunde förväntas vara gynnsam. Av denna anledning skapades följande frågeställningar;

- Hur reagerar marknaden på olika trender?
- Hur ser ni på marknaden idag?
- Är marknaden ni levererar produkter emot prispressad?

3.3.5.6 Frågor angående leverans till användare

Det kan vara av intresse att ha kännedom kring användarnas erfarenheter och inflytande angående emballeringen av coils. Informationen kan, enligt samma principer som behandlas i *avsnitt 3.3.5.3*, behövas till sammanställning av kravspecifikation. Detta resulterar i frågeställningar såsom;

- Vilken emballering har de coils som levereras?
- Har olika leverantörer olika emballering?
- Hur stort inflytande har ni över emballeringen?

3.3.5.7 Frågor angående inköp av maskiner till användare

För att analysera kundbehovet ställdes frågor kring hur pass tillfredsställd användaren är med det nuvarande systemet för coilhantering (Kullberg, 2010). Dessa kunskaper implementerades sedan i konstruktionen. Frågeställningarna som rör kundbehovet är följande;

- Vad skulle motivera ett byte av dagens system?
- Hur mycket uppskattar ni att en utrustning för coilhantering kostar?
- Ställer ni speciella krav på den utrustning ni köper in? Till exempel säkerhetskrav, ergonomi, garantier eller andra certifieringar?

3.3.5.8 Frågor angående brukarnas coilhantering

Kundbehovet och en ökad förståelse för hur brukarna hanterar coils kan vara nödvändigt att ha med under konstruktionsarbetet. Detta på grund av att det kan ge insikt hur produkten kan konstrueras på ett sätt som löser eventuella problem med dagens hantering samt att kunskapen om hur coils hanteras hos brukarna ger en insikt i under vilka förutsättningar produkter kommer att användas. Med följande bakomliggande motiv togs följande frågeställningar fram;

- Hur ser processen för att byta coil ut idag?
- Hur stor är tidsåtgången för att byta coil?
- Hur tillfredställd är ni med dagens system för coilhantering?
- Vad finns det för problem med dagens system för coilhantering?

3.3.6 Genomförande av undersökningen

Efter att företagen valts och frågor tagits fram genomfördes undersökningen genom att företagen besöktes. Varje besök inleddes med en kort presentation av projektet där också företaget tillfrågades hur de ställer sig till att intervjun spelades in och att anteckningar togs. Inspelningarna och anteckningarna låg till grund för en intervjusammanfattning (se bilaga 1) där all insamlad informationen från intervjun är fritt sammanfattad. Alla företag gick med på att spela in samtalet och att anteckningar fick göras. Dessa inspelningar och anteckningar användes endast för egen referens och kommer således inte att publiceras i rapporten. För att få ut så ärliga svar som möjligt gavs företagen möjligheten att vara anonyma och/eller konfidentiella i rapporten, då det ansågs viktigare med bra svar än att företagen skulle namnges i rapporten (Christensen et al, 2010). Alla företag gick med på att vara helt öppna, utom ett som ville vara anonymt, därför beslutades att hålla alla företag anonyma.

Därefter ställdes de framtagna frågorna till informanten eller informanterna. Då frågorna var besvarade följde en guidad tur i produktionen där en del kvarvarande frågor fick svar och observationer kunde genomföras. Bland annat mättes längden från lager till haspel och utrymmet runt haspel fotograferades. Fotograferingen skedde enbart för egen referens och är således inte publicerade i rapporten. Mätningar gjordes vid behov, med hjälp av måttband och ett mätjul (Jula. (2012) mätjul).

3.3.7 Bearbetning av informationen

Efter avslutat besök bearbetades den insamlade datan till en intervjusammanfattning i enlighet med Axelsson med flera (2005). Intervjusammanfattningen byggdes kring anteckningar från intervjun samt det inspelade materialet. Varje fråga från intervjumallen besvarades med egna ord utifrån de svar som informanten gett. I intervjusammanfattningen besvaras således frågorna inte med citat från informanten, istället ges en sammanfattning av det inspelade och antecknade materialet på informantens svar. De mätdata och observationer som gjordes under den guidade turen i verksamheten antecknades även dessa i intervjusammanfattningen.

3.4 Marknadsanalys

Syftet med informationsinsamlingen var att samla tillräckligt med material och kunskaper för att kunna avgöra om huruvida produkten har någon potential på marknaden. För att på ett systematiskt sätt analysera och bearbeta den insamlade informationen användes valda delar ur marknadsanalysen. De delar som valdes är de delar med högst relevans och där tillräckligt med underlag fanns.

I en marknadsanalys ingår följande dimensioner; aktuell och potentiell marknadsstorlek, marknadens tillväxt, marknadens lönsamhetspotential, kostnadsstruktur, distributionsvägar, trender och utveckling samt nyckelfaktorer för framgång. En del av dessa dimensioner ansågs inte relevanta och valdes därför bort.

Dimensionen ”Marknadens lönsamhetspotential” har valts bort då HLAB redan valt att lansera sin produkt mot marknaden. Eftersom analysen endast avsåg att kartlägga om det är lönsamt att lansera en produkt på marknaden ger dimensionen ingen relevant information då HLAB redan gjort den bedömningen. Med samma resonemang kommer ingen analys av marknadens distributionsvägar att utföras då HLAB själva bestämt hur produkten ska distribueras. I kostnadsstrukturen analyseras vilken del i produktionen som tillförs mest värde. Detta steg är oftast det steg som det är lukrativast att lansera en produkt emot. Då HLAB redan gett klara riktlinjer för vilken typ av produkt som ska tas fram behövdes inte denna analys utföras. Efter bortsortering av de irrelevanta marknadsdimensionerna återstod följande dimensioner;

- Aktuell och potentiell marknadsstorlek
- Marknadens tillväxt
- Trender och utveckling
- Nyckelfaktorer för framgång

3.4.1 Aktuell och potentiell marknadsstorlek

Som det beskrivs i *avsnitt 3.3.5.1* har det uppskattats som svårt att analysera marknaden för utrustning som hanterar coil. Därför har istället marknaden för coils undersökts i detta avsnitt. I *avsnitt 2.1.1* beskrivs hur följande frågor ger svar på den potentiella marknadsstorleken;

- Vilka är de aktuella och potentiella undermarknaderna?
- Vilken karaktär har undermarknadernas storlek och tillväxt?
- Vad är drivkraften bakom nuvarande försäljningstrender?

Med utgångspunkt från den bearbetade information har ovanstående frågor besvarats. Den nuvarande marknadsstorleken för coils har framtagits genom en direkt fråga i marknadsundersökningen.

3.4.2 Marknadens tillväxt

För att avgöra om aggregatet kan bli lönsam, om det går att tjäna pengar på aggregatet, behövdes en förståelse för tillväxten på marknaden och vad som driver tillväxten utöver kännedomen om marknaden storlek. Genom de frågeställningar som tas upp i *avsnitt 3.3.5.2* och *avsnitt 3.3.5.5* har de drivande faktorerna för marknaden tillväxt kunnat identifieras.

3.4.3 Trender och utveckling

Genom att ställa frågor kring de frågeställningar som tas upp i *avsnitt 3.3.5.2* samt *avsnitt 3.3.5.5*, kunde slutsatser om vad som händer på marknaden just nu samt vad som är viktigt på marknaden dras.

3.4.4 Nyckelfaktorer för framgång

Analysen av de strategiska förutsättningarna och de strategiska fördelarna har gjorts mot marknaden för utrustning som hanterar coils och inte mot marknaden för coils. Detta eftersom det under observationer hos de besökta företagen tydligt framkom var produkten måste klara av för att ha en chans att konkurrera mot substituten på marknaden samt inom vilka områden den kan utföra hanteringen av coils bättre än dess substitut. Frågeställningarna som togs upp i *avsnitt 3.3.5.8* gav också en god bild av lyftaggregatets strategiska förutsättningar samt dess strategiska fördelar.

3.5 Branschstrukturanalys

Branschstrukturanalysen avser att analysera vilket konkurrensläge den bransch, som ett företag är verksam inom, befinner sig i. Dessa analyser kan göras med hjälp av modellerna Five Forces och SWOT (Liljedahl, 2001).

3.5.1 Five Forces

Five Forces har använts för att analysera hur attraktiv branschen för lyftaggregatet är på lång sikt, modellen presenteras i *avsnitt 2.2.1*. Utgångspunkten vid utförandet av hela Five Forces-analysen har varit lyftaggregatet. Det är lyftaggregatets substitut, hot mot nyetableringar och rivalitet i nuvarande bransch som har analyserats. Dimensionerna "Leverantörens förhandlingsstyrka" och "Kundens förhandlingsstyrka" avser samspelet mellan HLAB och deras potentiella kunder. Informationen som Five Forces bygger på är de intervjusammanfattningar som är resultatet av de intervjuer och besök som utförts.

3.5.2 SWOT

I *avsnitt 2.2.2* beskrivs och illustreras SWOT. En SWOT-analys sammanfattar på ett bra sätt nulägesanalysen. De interna faktorerna i modellen avser de styrkor och svagheter som HLAB har som företag gentemot sina kunder. Marknadens möjligheter och hot innefattar de externa faktorer som lyftaggregatet kommer att möta på marknaden.

Grunden till SWOT-analysen är intervjusammanfattningarna som gjordes utifrån det insamlade materialet från de intervjuer och besök som gjorts.

3.6 Konkurrentanalys

HLAB kommunicerade vid ett möte att det inte finns några direkta konkurrenter till produkten (se bilaga 2). Därför läggs inget fokus på konkurrentanalysen i detta projekt. Istället analyseras de substitut som konkurrerar med produkten, vilket behandlas i *avsnitt 3.5.1*.

3.7 Framställning av kravspecifikation

Då framställning av kravspecifikationen framställdes gick lyftaggregatets tilltänkta egenskaper igenom, där krav och önskemål fastställdes. Uppgifter som lyftaggregatet måste klara av eller värden den måste ha, till exempel vilken vikt den ska lyfta, sätts upp under krav. Uppgifter som lyftaggregatet önskas klara av eller värden den önskas ha räknas till kategorin önskemål (Johannesson & Persson & Pettersson, 2004).

3.8 Framtagning av konstruktionsförutsättningar

Då det är viktigt att den slutgiltiga lösningen är fullt möjlig för HLAB att tillverka och montera måste konstruktionen anpassas till HLAB's befintliga maskinpark, lokaler och sedan tidigare använda teknik. Därför ställdes frågor till HLAB om hur de bygger sina maskiner, hur de resonerar kring kostnader och vad som är viktigt vid konstruktionsarbeten av HLAB's maskiner.

Lyftaggregatet ska monteras på sliden (se beteckningar) på HLAB's egentillverkade ledstaplare. För att få reda på konstruktionsförutsättningarna ställdes frågor till HLAB kring slidens utformning samt vilken el, hydraulik (se beteckningar) och pneumatik (se beteckningar) som kommer att vara tillgänglig på sliden (se bilaga 3). De faktorer som har tagits upp i detta avsnitt blir ett komplement till kravspecifikationen. Det är inte faktorer som marknaden kräver, utan är förutsättningar som gör produkten möjlig att tillverka för HLAB.

3.9 Generering av konstruktionsförslag

Utifrån kravspecifikationen och konstruktionsförutsättningarna genererades ett antal konstruktionsförslag. I denna process används metoden morfologisk analys som hjälpmedel för att få struktur och inte missa alternativa lösningar (Johannesson et al, 2004).

3.9.1 Generering av delfunktioner

Händelseförloppet som sker då en coil förflyttas från en pall till en haspel, bröts ner i olika moment som bildar delfunktioner för att på så sätt få fram en morfologisk matris (Johannesson et al, 2004). Första momentet är då coilen greppas av lyftaggregatet. Sedan fixeras coilen och lyfts från marken. Då själva lyftet görs av trucken, som inte omfattas i rapporten, tas det momentet inte med. Efter lyftning sker vridningen och sedan kör trucken coilen till haspeln där den skjuts in på haspeln, trucken släpper coilen och backar ut. Även här togs inte lyftning och sänkning med och inte heller truckens förflyttning då dessa inte ingår i rapporten. Släppning av coilen och vridning tillbaka till utgångsläget ses som en omvänd version av de de första momenten och tas därför inte heller med.

Delfunktionerna som blev kvar, greppning, fixering och vridning, bröts ned ytterligare en nivå för att ta reda på vilka funktioner som behövdes för att utföra dessa. För att greppa coilen behövs en greppyta, något att gripa med och en kraft för att gripa. Då coilen ska fixeras måste en funktion för fixering väljas och även en kraft för den. För att vrida coilen måste axel för vridning och dess kraft bestämmas. Alla dessa delfunktioner sattes in i en morfologisk matris.

3.9.2 Generering av dellösningar

Efter att delfunktionerna bestämts sattes potentiella dellösningar till dessa delfunktioner in i den morfologiska matrisen. För att inte göra den morfologiska matrisen alltför stor valdes vissa dellösningar bort då de inte ansågs passa HLAB's produktion eller truckens utformning, till exempel pneumatik. De medtagna dellösningarna beskrivs nedan under respektive delfunktion.

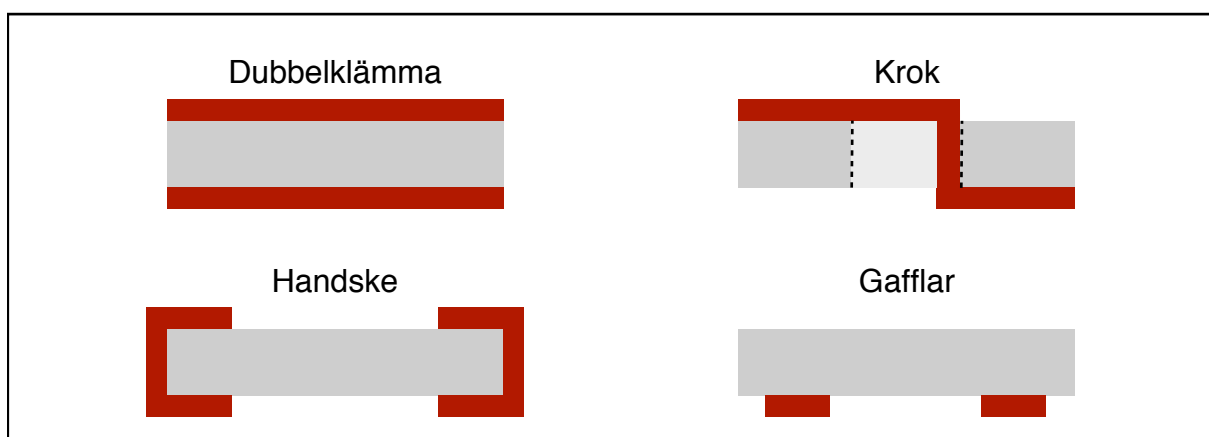
3.9.2.1 Greppyta

Med greppytan avses de ytor på coilen som berörs då aggregatet "tar" i coilen och därför blir dellösningarna;

- Sidorna
- Fram/Bak
- Under
- Över
- Ögat (se beteckningar)

3.9.2.2 Gripdon

Med gripdon avses sättet på vilket aggregatet "greppar" coilen. Denna greppning kan ske på väldigt olika sätt och är svår att till fullo beskriva. Coilen kan greppas till exempel med hjälp av en handske, gafflar, en krok eller en dubbelklämma. Med handsken avses att coilen greppas på en begränsad del med något som liknar en handske till utseende. Gafflarna greppar coilen underifrån och kan på så vis lyfta den. Kroken greppar och lyfter coilen i centrumhålet. Med dubbelklämma menas att coilen greppas med hjälp av plattor som trycks från två olika håll vilket håller coilen. De olika dellösningarna illustreras i *figur 4*.



Figur 4. Olika sorters gripdon.

3.9.2.3 Kraft för greppning

Med kraft för greppning avses den kraft som behövs för att utföra greppningen. Detta kan ske med till exempel magnetkraft, en hydraulkolv eller en hydraulmotor.

3.9.2.4 Funktion för fixering

Vid fixering avses att coilen låses och hålls fast för att kunna styras in på en haspel. Denna fixering kan utföras med hjälp av till exempel ett manuellt stöd som monteras på plats av en operatör. Ett stationärt stöd kan också användas där coilen vilar på ett fast monterat stöd. Även en klämmfunktion kan användas vilken i så fall ofta sammanfaller med funktionen för greppning. Coilen kan också fixeras genom att centrumhålet utnyttjas.

3.9.2.5 Kraft för fixering

Med kraft för fixering avses den kraft som behövs för att utföra fixeringen. Detta kan ske med till exempel magnetkraft eller hydraulkolv.

3.9.2.6 Axel för vridning

Avser den axeln som vridningen sker kring. Den kan vara förlagd till någon utav ändarna, främre eller bakre, på coilen. Den kan även vara i centrum eller längsgående med coilen. Beroende på var axeln för vridning placeras påverkas kraften som behövs för vridningen, då skillnaden mellan tyngdpunkten och axeln förändras.

3.9.2.7 Kraft för vridning

Med kraft för vridning avses den kraft som behövs för att utföra vridningen. Denna kraft kan komma från till exempel en hydraulkolv eller en hydraulmotor.

3.9.3 Generering av konstruktionsförslag

Med stöd från den morfologiska matrisen togs ett antal konstruktionsförslag fram. För att inte bara välja ett av förslagen direkt och kanske missa andra lösningar togs inspiration från metoden ”set based concurrent engineering”. Denna metod går ut på att konstruktionsförslagen hålls levande längre, utvecklas parallellt och sorters bort successivt vilket gör att lösningar kan få möjlighet att utvecklas och på så sätt inte missas (Sobek & Ward & Liker, 1999). Totalt har tre omgångar av konstruktionsförslag tagits fram. Dessa omgångar benämns, i kronologisk ordning, enligt följande;

- Skissomgång (presenteras ej i rapporten)
- Grundläggande konstruktionsförslag (se avsnitt 8.1)
- Vidareutvecklade konstruktionsförslag (se avsnitt 8.2)

Skissomgången genererade konstruktionsförslag som endast var nedskissade idéer för lösningar på hela konstruktioner eller delar av en konstruktion. Dessa skisser parades sedan ihop eller valdes bort utefter hur pass väl de ansågs lösa problemet med att hantera coils. De grundläggande konstruktionsförslagen bygger på idéer som framkom under skissomgången. Dessa konstruktionsförslag bedömdes och selekterades utefter rimlighet för tillverkning samt funktion. För att bilda vidareutvecklade konstruktionsförslag slogs vissa grundläggande konstruktionsförslag ihop medan vissa konstruktionsförslag direkt blev vidareutvecklade konstruktionsförslag. Val av de vidareutvecklade konstruktionsförslagen finns beskriven i *avsnitt 9*

3.9.4 Utvärdering av konstruktionsförslag

De vidareutvecklade konstruktionsförslagen genomgick en grundlig utvärdering där en rad aspekter togs i beaktande som finns beskrivna nedan.

3.9.4.1 Hållfasthetssimulering

De vidareutvecklade konstruktionsförslagen modellerades i CAD (se beteckningar). Där hållfastheten undersöktes genom en hållfasthetssimulering. Vid beräkningarna gjordes följande antaganden;

- Sliden är fixerad.
- Lasterna är linjära och normala mot kontaktytan.
- Materialet är ett stål som är fördefinierat av CAD-programmet.
- Gravitationen är $9,82 \text{ m/s}^2$.

Vid simuleringen användes en säkerhetsfaktor, som är den faktor lasten multipliceras med för att ha en marginal till bestämd vikt. Säkerhetsfaktorn sattes till 1,5 på inrådan av HLAB och lasten till 4 500 kg efter kravspecifikationen. Då konstruktionerna av de vidareutvecklade konstruktionsförslagen inte är fulländade ses hållfasthetssimuleringen endast som vägledande.

3.9.4.2 Genomförbarhet och tillverkningstid

Genomförbarheten och tillverkningstiden för de olika konstruktionsförslagen utvärderades genom dels egen analysering och uppskattning samt även genom en intervju hos HLAB med verkstadschefen och en svetsare. I svetsning ingår förutom själva svetsningen även kapning och bearbetning av materialet. I monteringen ingår målning, montering av hydraulkolvar, borring och gängning.

3.9.4.3 Beräkning av kostnad samt vikt

Då materialet i konstruktionerna till största delen består av VKR (se beteckningar), plattstål och rundstål har priset och vikt på dessa beräknats utifrån återförsäljaren BE-Groups prislista (se bilaga 4). Profilernas längd har räknats samman inom varje dimension och resultatet har multiplicerats med pris per meter och vikt för dess dimension.

Vikten för skurna detaljer är beräknad genom att volymen för detaljen multiplicerats med stålets densitet 7 850 kg per kubikmeter (Eriksson & Karlsson, 1997). Denna vikt har sedan multiplicerats med 15 kr, vilket är det pris per kg skuret stål som HLAB har mot sin underleverantör.

Hydraulkolvarnas pris och vikt har uppskattats av HLAB som har stor erfarenhet inom området.

Övriga kostnader och vikter som till exempel magneter, förbrukningsmaterial, fästelement och färg har uppskattats eller kontrollerats med leverantör av specifikt detalj.

Kostnad för montering och tillverkning har beräknats genom att uppskattad tid i timmar multiplicerats med kostnaden för behövlig personal per timme, inklusive lön, social avgifter och skatter. Då konstruktionerna av de vidareutvecklade konstruktionsförslagen inte är fulländade ses kostnads- och viktberäkningarna endast som vägledande.

3.10 Tillverkning och utvärdering av fysiska och virtuella prototyper

Under examensjobbets gång har fysiska och virtuella prototyper tagits fram, utvärderats och förbättrats i tre omgångar. Utvärderingen består av provkörning av prototypen. Syftet med de tre omgångarna är att alla idéer och problem med aggregatet ska lyftas fram till ytan för att aggregatet ska bli så bra som möjligt. Efter varje omgång av provkörningar ställdes följande frågor;

- Går konstruktionen att ändra så att aggregatet utför hanteringen av coils på ett bättre sätt?
- Går konstruktionen ändra för att bli enklare att svetsa och montera?
- Går konstruktionen att ändra så att den kan hantera större spann med coils av varierande dimensioner?

3.10.1 Prototypomgång ett

Den första prototypomgången baserades på det vidareutvecklade konstruktionsförslaget Klämman, prototypen baseras helt på ritningar från detta vidareutvecklade konstruktionsförslag. Då syftet med prototypen endast var att utforska aggregatets funktion byggdes prototypen i trä. Detta på grund av att trä är ett enkelt material att arbeta med samt att det är lätt att få ta fram exakt de profiler och dimensioner som behövdes.

Prototypen tillverkades i skala 1:2. Denna skala valdes då den gör prototypen hanterbar samtidigt som det blir enkelt att tillverka de mindre detaljerna på lyftaggregatet. Förutom lyftaggregatet tillverkades en testrigg som ska symbolisera trucken, på denna rigg monteras sliden samt lyftaggregatet. Förutom testriggen tillverkades även ett antal olika coils, vaggor, en haspel samt en EU-pall i skala 1:2. Dessa tillbehör har tillverkats för att kunna provköra prototypen med stor realism. Då prototypen var färdig provkördes den genom att olika coils lyftes från olika typer av emballage för att sedan hängas på haspeln.

3.10.2 Prototypomgång två

Utifrån de erfarenheter som framkom under provkörningen i prototypomgång ett genomfördes ändringar på aggregatets konstruktion. Efter att ändringarna utförts i CAD tillverkades ett nytt lyftaggregat i skala 1:2 som ersatte aggregatet från prototypomgång ett. Testriggen, sliden och alla tillbehör behölls intakta. Utvärderingen i prototypomgång bestod dels från egna provkörningar, men även från synpunkter från HLAB.

3.10.3 Prototypomgång tre

Den tredje prototypomgången representerar den slutgiltiga konstruktionen för lyftaggregatet. Därför gjordes inga utvärderingar av denna prototyp då det är den slutgiltiga konstruktionen. Den datorbaserade modellen modellerades om helt på en mer detaljerad nivå. Alla delar i konstruktionen modellerades separat i CAD och sattes sedan tillsammans. Till exempel klaffarna som tidigare var modellerade i ett stycke har nu satts samman av sju olika delar. Detta för att kunna göra mer avancerade hållfasthetssimuleringar, få ut en detaljerad BOM (Bill of Materials, se beteckningar) och kunna framställa fullständiga ritningar.

3.11 Framtagning av konstruktionsunderlag

Med grund i prototypomgång tre skapades konstruktionsunderlag för lyftaggregatet. Konstruktionsunderlaget består av en BOM. Enligt Johannesson med flera (2004) är BOM ett bra sätt för att snabbt få en överblick över en konstruktion som gör att det blir enklare att förstå hur konstruktionen ska tillverkas samt monteras.

4 Nulägesbeskrivning av HLAB

HLABs affärsidé är att tillverka produkter för tunggodshantering. Till 90 % består HLABs produktion av truckar som går på hjul där operatören går jämte och styr trucken (Strandberg, 2010). De övriga 10 %'en av de levererade produkterna består bland annat av så kallade Die Splitter, som delar pressverktyg, och Die Rollers som transporterar pressverktyg på pressbord.

4.1 HLAB från starten

HLAB registrerades 1994 av Kenneth Hedin och har varit aktivt under cirka 10 år. Företaget är familjeägt, sonen Robert Hedin är VD och frun Anneli Hedin arbetar halvtid i produktionen. Under början av 2000-talet växte företaget långsamt och gick inte med vinst alla år. Vändningen kom 2007. Då var det flertalet kunder som redan köpt en maskin av HLAB som beställde sin andra maskin. Tidigare hade HLAB aktivt fått söka upp företag för att sälja sina produkter. Lågkonjunkturen i slutet av 2009 påverkade HLAB positivt. Det berodde på att lågkonjunkturen inträffade samtidigt som "vindkraftsboomen" (Strandberg, 2010). HLAB fick då stora order från vinkraftstillverkare i Danmark och Tyskland samtidigt som lågkonjunkturen bidrog till att mycket kapacitet frigjordes hos HLABs underleverantörer. Sedan 2007 har omsättningen stigit med 311%.

4.1 Dagens HLAB

Idag har HLAB 27 anställda och omsätter 42 miljoner Svenska kronor (Johanson, 2011). 90 % av alla HLAB's produkter går på export till bland annat Kina, Tyskland, USA, Indien och Storbritannien. HLAB har under åren breddat sin distributionskanal genom att bygga upp ett agentnätverk. Idag är HLAB representerade av agenter i Indien, Storbritannien, USA och Tyskland. Den största delen av försäljningen ligger dock i Västeuropa. Bland HLABs kunder finns bland annat stora bolag som ABB, Magna, BMW, Vestas och Boeing (Strandberg, 2010). HLAB blev 2011 utnämnt till Gasellföretag i Kronobergs län.

4.1 Framtidens HLAB

Målet inför framtiden är att komma bort från enstyckstillverkning och att sänka monteringstiden samt ledtiden genom att bygga maskinerna i batcher och därmed använda personalen effektivare. En maskin som för några år sedan tog 600 timmar att montera tar idag cirka 250 timmar att sätta ihop. Målet är att den tiden ska ligga 50 timmar lägre än dagens nivå (Strandberg, 2010). HLAB vill även öka sina marginaler genom att investera i sin maskinpark. Genom denna investering blir HLAB mindre beroende av sina underleverantörers prissättning samt att HLAB får mer kontroll över sin tillverkning. Detta förväntas leda till att ledtiderna ytterligare sänks (Strandberg, 2010).

5 Marknadsanalys

Utifrån de svar som erhöles vid marknadsundersökningen (se bilaga 1) har slutsatser om marknadens utformning dragits.

5.1 Aktuell och potentiell marknadsstorlek

Leverantör A hävdar att den totala försäljningen av coils i Sverige innefattar cirka 1 000 000 ton per år medan leverantör B uppskattar samma omfattning till 700 000 ton per år (se bilaga 1). Därför är det ett rimligt antagande att det säljs cirka 850 000 ton per år (se bilaga 5). Förutsatt att den genomsnittliga vikten av alla coils som säljs i Sverige under ett år är 2 ton per kolla, vilket leverantör A uppgav som deras snittvikt, resulterar det i en försäljning av cirka 425 000 kollin per år (se bilaga 6). Dessa siffror är grovt uppskattade och ger endast en proportion till de försäljningsvolymerna som finns i Sverige.

Idag finns det företag som använder sig av formatplåt (se beteckningar) i sin produktion. Dessa tillverkare skulle kunna börja använda coils i sin produktion istället om de skulle behöva öka sina tillverkningsvolymerna. Där ligger den potentiella ökningen av marknaden. Dock uppskattas denna ökning bli marginell av leverantör A och leverantör B, då det är få av deras kunder som går över från formatplåt till coils.

5.1.1 Aktuella och potentiella undermarknader

Som produkt är coils färdigutvecklade, det som förbättras med tiden är kvalitén och toleranser (se bilaga 1). Eftersom coils som produkt måste hängas på haspel för att kunna användas i produktion, dras slutsatsen att det inte finns några nya okända undermarknader som kan börja använda coils. Dock finns det verksamheter som inte använder sig av coils av plåt i sin produktion, men som ändå kan ha stor användning av lyftaggregatet. Ett exempel på detta kan vara företag liknande användare C, som använder coils av plattvalsad tråd.

5.1.2 Drivkraften bakom nuvarande försäljningstrender

Alla i marknadsundersökningen tillfrågade parter, utom användare C, uppger att deras företag följer den rådande konjunkturen hos de stora svenska fordonstillverkarna, Volvo Cars, Volvo Trucks och Scania. Eftersom dessa företag har ett stort underleverantörsnät i Sverige påverkas leverantörerna direkt av produktionsändringar hos fordonstillverkarna (se bilaga 1). Det är oftast underleverantörer som använder sig av slittade coils, då de tillverkar mindre detaljer till de stora svenska fordonstillverkarna. De stora tillverkarna köper oftast coils som väger upp mot 15 ton och är upp till 1500 mm breda (se bilaga 1).

5.2 Marknadens tillväxt

Den svenska marknaden för coils är stabil, prispressad, kontinuerligt svagt växande och följer i stor utsträckning den rådande konjunkturen hos den svenska fordonsindustrin (se bilaga 1).

Många underleverantörer berättar att de har helt öppna kalkyler gentemot sina större kunder och att om de som leverantör har för stora marginaler kräver deras kund att de ska sänka priserna. Med öppna kalkyler menas att underleverantörerna är helt öppna med kostnader och marginaler för sina produkter, dess processer och material. Detta faktum medför en stor vilja hos leverantörerna att förenkla och automatisera sina processer (se bilaga 9).

5.3 Trender och utveckling

Då de stora svenska fordonstillverkarnas produktion går på högtryck påverkas hela leverantörskedjan. Leverantörer av coils kan då sätta vilka priser de vill på sitt material, för leverantören får alltid sålt sitt material. Underleverantörerna, i rapporten benämnda användare, till fordonsindustrin kan i viss utsträckning även höja sina egna marginaler (se bilaga 1). På samma sätt sker det omvända då produktionen hos de stora svenska fordonstillverkarna går ner. Oftast är marknaden stabil, detta beror på att de stora svenska fordonstillverkarna taktar sin produktion. Det innebär att alla underleverantörer i stor utsträckning vet hur stor beläggning de kommer att ha framöver.

5.4 Nyckelfaktorer för framgång

De viktigaste faktorerna som motiverar köp, enligt de tillfrågade användarna, av ny utrustning för coilhantering är att den nya utrustningen ska utföra bytet av coils snabbare, smidigare och säkrare än vad dagens system klarar av (se bilaga 1).

6 Branschstrukturanalys

Utifrån de svar som erhöles vid marknadsundersökningen har slutsatser om branschstrukturen dragits. Detta för att identifiera HLAB's styrkor och svagheter som tillverkare i branschen, och implementera dessa vid konstruktionsarbetet.

6.1 Five Forces

Five Forces utfördes genom en intervju med HLAB där modellens olika punkter gicks igenom (se bilaga 2). Vissa data har även hämtats från intervjusammanfattningen (se bilaga 1).

6.1.1 Rivalitet i nuvarande bransch

Under de år HLAB har varit aktivt inom marknaden för tunggodshantering har de inte sett någon produkt som är specialbyggd för just coilhantering. Därför har HLAB uppfattningen att det inte finns några konkurrenter till lyftaggregatet.

6.1.2 Hot från nyetablerare

Eftersom produkten är helt ny anser HLAB att produkten kommer vara ensam på marknaden till en början. Eftersom det är en ny produkt finns det möjlighet för andra företag att komma in på marknaden då det tar tid innan marknaden är mättad. Detta innebär att hot från nyetablerare definitivt kan bli ett problem i framtiden.

Då HLAB's verksamhet består av konstruktion och montering av maskiner är kostnaden för att starta ett liknade bolag inte stor. De flesta tjänsterna kan köpas in och företaget behöver inte hålla stora lager. Företag som konkurrerar med HLAB's övriga produkter bör inte ha allt för stora kostnader för att börja tillverka en konkurrerande produkt till lyftaggregatet.

6.1.3 Leverantörens förhandlingsstyrka

De flesta underleverantörerna till HLAB har en låg förhandlingsstyrka gentemot HLAB då det rör sig om standardkomponenter. Det finns alltså många leverantörer, oftast mellan 3-10, som kan leverera komponenterna vilket minskar deras förhandlingsstyrka.

Dock finns det några få komponenter, som HLAB använder frekvent, där bara en leverantör finns att tillgå. De företagens förhandlingsstyrka är därför högre. Men HLAB menar också att det finns en fördel för HLAB's del att ha få leverantörer på vissa komponenter då det minskar HLAB's behov på lagerhållning av reservdelar.

6.1.4 Kundens förhandlingsstyrka

Generellt sett är det få tillverkare, om några, som kan leverera samma produkter som HLAB levererar. Därför kan HLAB tacka nej till förfrågningar som inte passar dem. Då produkten vid detta projekt är en ny produkt på marknaden måste kunden välja produkten eller något substitut (se avsnitt 6.1.5) vilket sänker kundens förhandlingsstyrka.

En förhöjande faktor för kundens förhandlingsstyrka kan vara då nyetablerare efter hand kommer in på marknaden och utökar antalet leverantörer av produkten. I marknadsundersökningen framkom att leverantör A (se bilaga 1) uppskattar antalet användare av coils, alltså potentiella kunder, till cirka 1 000-1 500 st. Detta visar på att det inte bara är ett fåtal stora kunder, utan många företag i varierad storlek, vilket gör att kundens förhandlingsstyrka minskar.

Kostnaden för att byta leverantör, om en investering i ett nytt system ska ske, är inte allt för stor vilket ökar kundens förhandlingsstyrka. Dock kan kostnaden för service samt underhåll hållas lägre och enklare om kunden inte byter leverantör vilket minskar kundens förhandlingsstyrka.

Kundens förhandlingsstyrka ökar också då aggregatet inte är en väldigt viktig del i produktionen. I och med att aggregatet inte finns i nuläget har företaget redan system för att lösa samma problem som produkten löser.

6.1.5 Hot från substitut

Det finns ett antal substitut till lyftaggregatet där påhasplingen (se beteckningar) kan ske med hjälp av;

- En truck som kör fram pallen och en travers som lyfter upp coilen.
- Vagn som går på räls tar fram pallen där coilen lyfts på haspeln.
- Motviktstruck där coilen vrids upp med hjälp av gafflarna eller en tross och sätts på haspeln.

Då konkurrensen av liknande produkter är obefintlig kommer hotet från substitut vara en stor faktor för om produkten lyckas sälja eller inte.

6.2 SWOT

SWOT analysen baseras på en intervju med HLAB (se bilaga 2).

6.2.1 Styrkor och svagheter inom företaget

HLAB säljer maskiner som är byggda för en specifik uppgift som de kan utföra väldigt bra. Många av substituten kan utföra fler uppgifter, men gör ingen av dessa riktigt bra. Dock gör detta att HLAB's maskiner kan ta lång tid att montera.

6.2.3 Hot och möjligheter på marknaden

Det finns inga maskiner på marknaden idag som kan hanterar coils, på det av HLAB tilltänkta sättet, vilket innebär en stor möjlighet. Men eftersom HLAB inte vill enstyckstillverka den här produkten kommer den inte att passa till alla potentiella kunder, vilket kan ses som ett hot mot den potentiella marknaden. HLAB har uttryckt en vilja att den ska ha ett sådant spann att den fungerar för nio av tio potentiella kunder.

6.3 Konkurrentanalys

Som tidigare nämnts kommunicerade HLAB vid ett möte att det inte finns några direkta konkurrenter till produkten (se bilaga 2). Därför läggs inget fokus på konkurrentanalysen. Istället analyseras de substitut som konkurrerar med produkten, vilket behandlas i *avsnitt 6.1.5*.

7 Konstruktionsförutsättningar och kravspecifikation

Följande faktorer och förutsättningar måste tas i anspråk under konstruktionsarbetet för att lyftaggregatet ska vara enkelt för HLAB att tillverka och montera (se bilaga 2 samt 3);

- Lyftaggregatet får max vara 1 250 mm brett och 900 mm högt. Längden är valfri, dock ska lyftaggregatet vara så kompakt som möjligt.
- Lyftaggregatet kommer att ha tillgång till en 3 kW hydraulpump som ger 120 bar och 4.4 cc (kubik tum) per minut.
- Lyftaggregatet kommer att ha tillgång till ett 48 volts UC6 system (se beteckningar).
- Ingen pneumatik kommer att vara tillgänglig.
- Lyftaggregatet ska vara tillverkat av stål. Plåtar får skäras i valfri form. Om rör eller balkar används ska dessa vara av de profiler och dimensioner som normalt lagerförs av HLAB.
- Om hydraulcylindrar används kan konstruktionen på dessa skräddarsys efter ändamålet.
- För att hålla kostnaderna nere ska lyftaggregatet ha så få hydraulkolvar som möjligt och antalet kilo järn som används ska hållas relativt lågt.
- Konstruktionen ska vara enkel att tillverka och montera.
- HLAB köper löpande in vissa hydraul- och elkomponenter, dessa ska användas i så stor utsträckning som möjligt.

Krav och önskemål som ansågs viktiga listades och tillsattes värden utifrån informationen som framkommit i marknadsanalysen. De valda kriterierna beskrivs i *avsnitt 7.1* till *avsnitt 7.6* och är baserade på information från marknadsundersökningen (se bilaga 1). I *tabell 1* presenteras den slutgiltiga kravspecifikationen.

Tabell 1. Kravspecifikationen för lyftaggregatet.

Dimension	Krav	Önskemål
Lyftkapacitet [kg]	2 500	4 500
Möjlig ytterdiameter på coil [mm]	1 200	1 400
Möjlig innerdiameter på coil [mm]	508	400 -610
Max bredd [mm]	450	600
Möjlig minimal höjd mellan lav [mm]	45	19
Hantering av lagrad coil	Eye to sky	Även eye to side

7.1 Lyftkapacitet

Vikten som aggregatet klarar av att lyfta samt vrida kallas lyftkapacitet. Under marknadsundersökningen framkom, både av egna observationer och utifrån svar från respondenterna, att 2 500 kg var ett bra krav på vikten. Detta baseras på att leverantör A uppskattade deras genomsnittliga försäljningsvikt till 2 000 kg och att det vid besöken hos leverantörerna observerades och uppskattades att upp mot 90 % av de coils som låg eye to sky på pall färdiga för leverans var under 2 500 kg.

Då vikten för en coil som har maximal kravställd yttre dimension (1 400 mm) och bredd (450 mm) väger cirka 3 300 kg så sätts önskemålet på lyftkapaciteten till 4 500 kg för att även få en god marginal. Marginalen är även till för att kunna lyfta coils ut i fall att en omkonstruktion gör att aggregatet ska ta större coils.

7.2 Möjlig ytterdiameter på coil

Aggregatets förmåga att kunna hantera coils med ett visst mått på dess ytterdiameter. Av marknadsundersökningen framgick att den normala ytterdiametern är cirka 1 000 mm. Då det är vanligt förekommande att coils har ytterdiameterar upp till 1 200 mm angavs 1 200 mm som krav. Vissa hasplar klarade lite större ytterdimension, vilket medför ett önskemål på 1 400 mm.

7.3 Möjlig innerdiameter på coil

Aggregatets förmåga att kunna hantera coils med ett visst mått på dess inndiameter. Innerdiametern för coils av plåt har alltid ett standardmått; 508 mm eller 610 mm. För coils av plattvalsad tråd är standardmättet 408 mm, men det förekommer även coils med 508 mm.

Av marknadsundersökningen framgick att båda leverantörerna levererar största andelen coil av plåt med innerdiametern 508 mm, bara några få kunder kräver 608 mm. Då lyftaggregatet främst är tilltänkt för coils av plåt och inte för coils av plattvalsad tråd, och det faktum att 608 mm inte används i så stor utsträckning, sätts kravet på innerdiametern till 508 mm. Som önskemål sätts hela spannet från 408 mm upp till 610 mm.

7.4 Möjlig bredd på coil

Aggregatets förmåga att kunna hantera coils med ett visst mått på dess bredd. Det framkom i marknadsundersökningen att båda leverantörerna oftast väljer att ställa sina coil eye to side i en vagga om bredden överstiger 400-500 mm. Som framkommer i *avsnitt 3.7.1* finns störst möjlighet för förbättring på hanteringen av coil som ligger eye to sky. Därför anges kravet på möjlig hantering av coil till 450 mm och ett önskemål till 600 mm, bara för att var på säkra sidan.

7.5 Möjlig minimal höjd mellan lav

Möjlig minimal höjd mellan lav anser höjden mellan pall och coil, eller höjden mellan coil och coil. Vid observationer hos både leverantör A och leverantör B framkom att det strö som finns att tillgå som standard är 45 mm respektive 19 mm höga. Då konstruktionsförslag genereras är det en fördel att ha så stor frihet som möjligt. Därför eftersträvas maximalt utrymme mellan laven. Alla respondenter i marknadsundersökningen svarade att det finns stora möjligheter att påverka emballaget. Men för att inte ändra på leverantörernas redan inarbetade leveranssätt anges kravet på möjlig minimal höjd mellan lav till 45 mm och med önskemålet 19 mm.

7.6 Hantering av lagrad coil

Det sätt som aggregatet ska plocka coilen på i första läget. Enligt marknadsundersökningen kan en coil levereras på två sätt; eye to sky eller eye to side (se beteckningar). Det framkom i marknadsundersökningen att hos leverantör A levereras cirka 90 % eye to sky. Hos leverantör B levereras överhängande delen, det mesta under 450-500 mm i bredd, också eye to sky. Även hos alla användare levereras överhängande delen av coilsen eye to sky. Ytterligare en faktor för hanteringen är att coils som levereras eye to side kan hanteras mer effektivt med dagens lösningar än de som kommer eye to sky. Det finns alltså en potentiellt större förbättringsmöjlighet för hantering av de coils som levereras eye to sky. På grund av denna information sätts att hanteringen av lagrad coil ska ha ett krav på eye to sky och ett önskemål om att även klara eye to side.

8 Konstruktionsförslag

Med konstruktionsförutsättningarna och kravspecifikationen som grund har olika konstruktionsförslag genererats i två omgångar. Den första omgången konstruktionsförslag kallas för grundläggande konstruktionsförslag och beskrivs i *avsnitt 8.1*. Valda delar av de grundläggande konstruktionsförslagen togs vidare till en andra omgång av konstruktionsförslag, kallad vidareutvecklade konstruktionsförslag. De vidareutvecklade konstruktionsförslagen var grunden när den slutgiltiga konstruktionen valdes. De vidareutvecklade konstruktionsförslagen beskrivs i *avsnitt 8.2*.

8.1 Grundläggande konstruktionsförslag

De grundläggande konstruktionsförslagen är inte grundligt konstruerade utan är endast en enkel skiss över hur hanteringen av coils kan utföras. Fokus för de grundläggande konstruktionsförslagen har inte varit ett fullgott konstruktionsunderlag utan att generera idéer kring hur problem rörande hanteringen av coils kan lösas. Den morfologiska matrisen som låg till grund för de grundläggande konstruktionsförslagen presenteras i *tabell 2*. De olika konstruktionsförslagen presenteras i *avsnitt 8.1.1* till *avsnitt 8.1.6*.

Tabell 2. De olika dellösningarna för de grundläggande konstruktionsförslagen.

Delfunktioner		Dellösningar				
		1	2	3	4	5
Greppning	Greppyta	Sidorna	Fram/bak	Under	Över	Centrum
	Gripdon	Gafflar	Handske	Dubbelmacka	Krok	
	Kraft för greppning	Magnet	Hydraulkolv	Hydraulmotor		
Fixering	Funktion för fixering	Klämma	Centrumfixering	Stationärt stöd	Manuellt stöd	
	Kraft för fixering	Magnet	Hydraulkolv			
Vridning	Axel för vridning	Främre	Bakre	Mitten	Längsgående	
	Kraft för vridning	Hydraulkolv	Hydraulmotor			

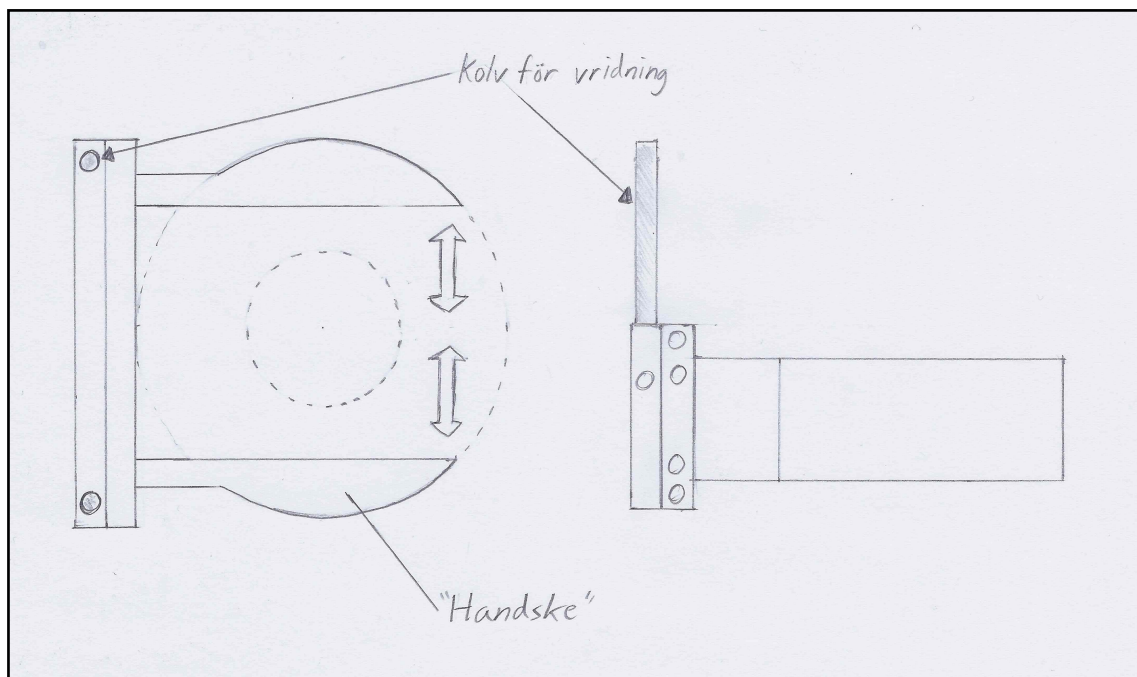
8.1.1 Klön

Klön utgörs av två armar som klämmer fast coilen. När coilen är fastklämd vrider två hydraulkolvar upp armarna med coilen mot haspeln. Handsken är formad efter coilens ytterkonturer. Handskens armarna är monterade på linjälager med varsin tillhörande kolv för klämning. De olika dellösningarna som Klön använder presenteras i *tabell 3*.

Tabell 3. Dellösningar som Klön använder sig av.

Delfunktion		Dellösning
Greppning	Greppyta	Sidorna
	Gripdon	Handske
	Kraft för greppning	Hydraulkolv
Fixering	Funktion för fixering	Klämma
	Kraft för fixering	Hydraulkolv
Vridning	Axel för vridning	Bakre
	Kraft för vridning	Hydraulkolv

Klön kan lyfta coils som ligger eye to sky och eye to side. Kraften för att vrida coilen blir relativt stor då hydraulkolven för vridningen av coilen har kort hävarm. Anledningen till den korta hävarmen är att Klön ska bli kompakt. En skiss över Klön presenteras i *figur 5*.



Figur 5. Konstruktionsförslaget Klön.

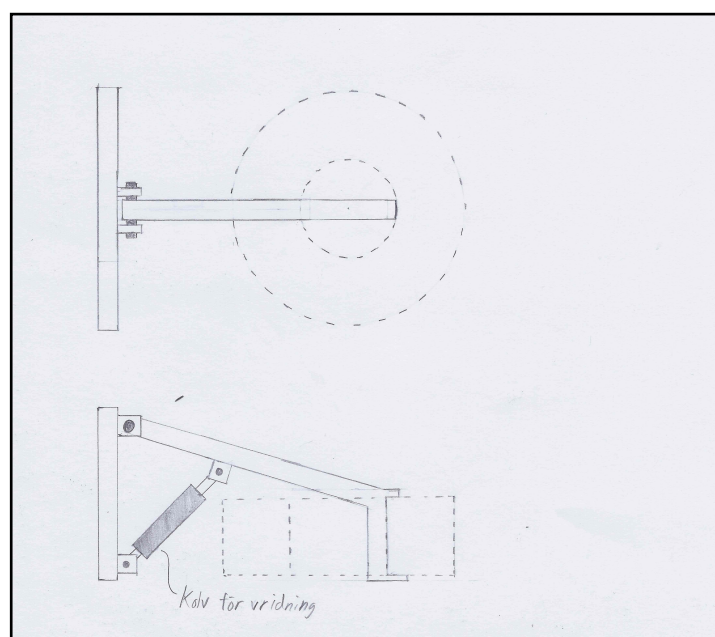
8.1.2 Kroken

Kroken är en mycket enkelt konstruktion som endast består av en arm och en hydraulkolv. Då coilen ligger eye to sky förs den yttersta delen av kroken in i ögat på coilen. Hydraulkolven reser sedan kroken på ett sådant sätt att coilen lyfts och vrids i samma moment. Klons olika dellösningar presenteras i *tabell 4*.

Tabell 4. Dellösningar som Kroken består av.

Delfunktion		Dellösning
Greppning	Greppyta	Mitten
	Gripdon	Krok
	Kraft för greppning	-
Fixering	Funktion för fixering	Stationärt stöd
	Kraft för fixering	-
Vridning	Axel för vridning	Bakre
	Kraft för vridning	Hydraulkolv

Kroken har en stor fördel i sin enkelhet. Kroken förväntas även vara billig att tillverka och montera. Dock finns det stora begränsningar i att Kroken endast kan lyfta coils som ligger eye to sky och ögat på coilen blir inte fritt. Att ögat på coilen inte är fritt är ett stort problem då det fria utrymmet mellan haspeln och ögat på coilen är mycket begränsat. En illustration av Kroken presenteras i *figur 6*.



Figur 6. Konstruktionsförslaget Kroken.

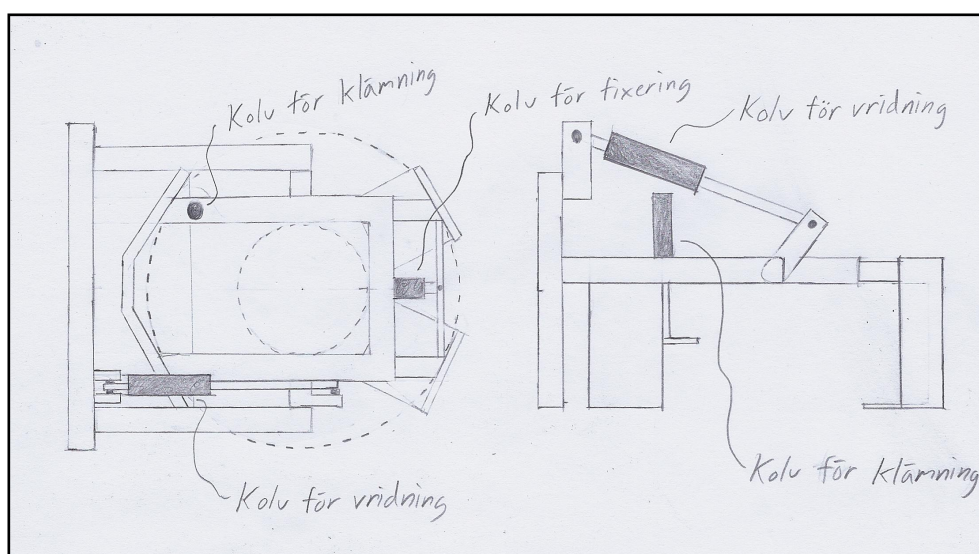
8.1.3 Griplon

Griplon består huvudsakligen av en teleskopisk ram som greppar coilen genom att klämma kring coilens fram och bakkant. En hydraulkolv, som sitter monterad på ramen, verkar på teleskopets utstick så att coilen kan klämmas fast. Coilen fixeras i Griplon under vridningen dels genom att coilen kläms fast av teleskopet, men även av en kolv som trycker på coilens nedre kant. Ramen är monterad i sliden och vrider kring centrumaxeln. Kolven som utför vridning vrider axeln via en hävarm som är monterad kring vridaxeln. Griplons olika dellösningar presenteras i *tabell 5*.

Tabell 5. Dellösningar som Griplon består av.

Delfunktion		Dellösning
Greppning	Greppyta	Fram/bak
	Gripdon	Handske
	Kraft för greppning	Hydraulkolv
Fixering	Funktion för fixering	Klämma
	Kraft för fixering	Hydraulkolv
Vridning	Axel för vridning	Mitten
	Kraft för vridning	Hydraulkolv

Griplon kan lyfta och hantera coils som ligger eye to sky men inte som står i eye to side. Ögat är helt frilagt vilket medger full åtkomst. Dock är konstruktionen, i förhållande till de övriga grundläggande konstruktionsförslagen, relativt komplicerad. En illustration av Griplon visas i *figur 7*.



Figur 7. Konstruktionsförslaget Griplon.

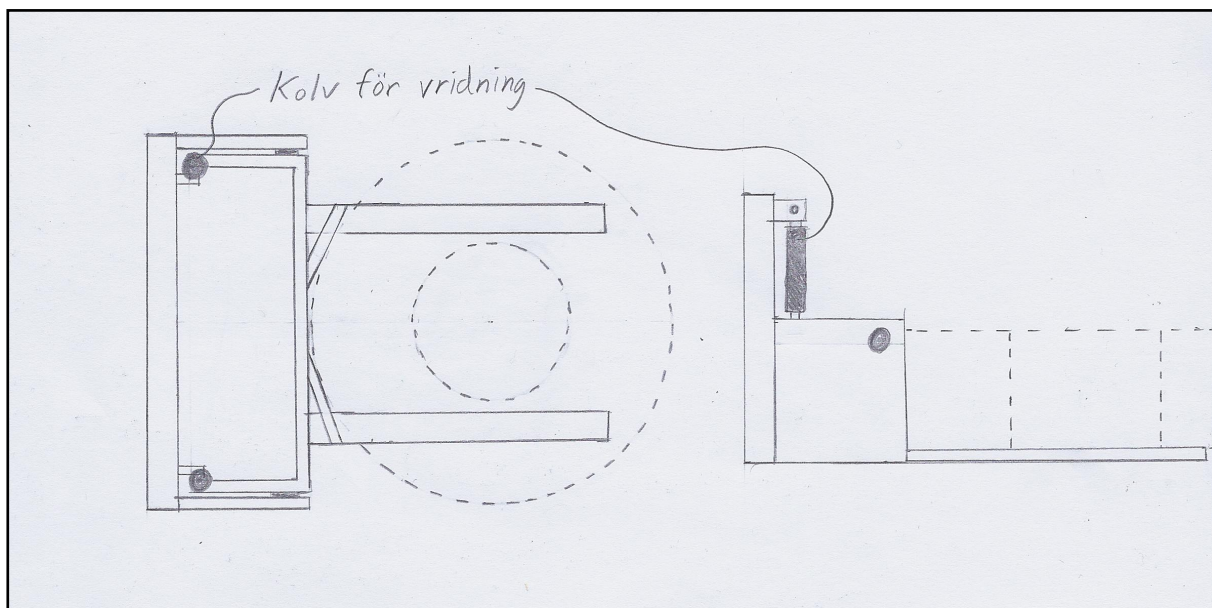
8.1.4 Gaffeln

Gaffel påminner om en konventionell motviktstruck. Två gafflar förs in mellan laven av coils. Därefter lyfts sliden upp med coilen på gafflarna. För att kunna montera coilen på haspeln vrids gafflarna 90° bakåt mot sliden. Under vridningen har coilen ett stationärt stöd i bakkanten av gafflarna. Gaffelns olika dellösningar presenteras i *tabell 6*.

Tabell 6. Delloösningar som Gaffeln består av.

Delfunktion		Delloösning
Greppning	Greppyta	Under
	Gripdon	Gafflar
	Kraft för greppning	-
Fixering	Funktion för fixering	Stationärt stöd
	Kraft för fixering	-
Vridning	Axel för vridning	Bakre
	Kraft för vridning	Hydraulkolv

Konstruktionen största fördelar ligger i dess enkelhet. Materialåtgången förväntas vara låg samt att det endast behövs två hydraulkolvar vilket håller priset för konstruktionen nere. I *figur 8* visas en illustration av Gaffeln.



Figur 8. Konstruktionsförslaget Gaffeln.

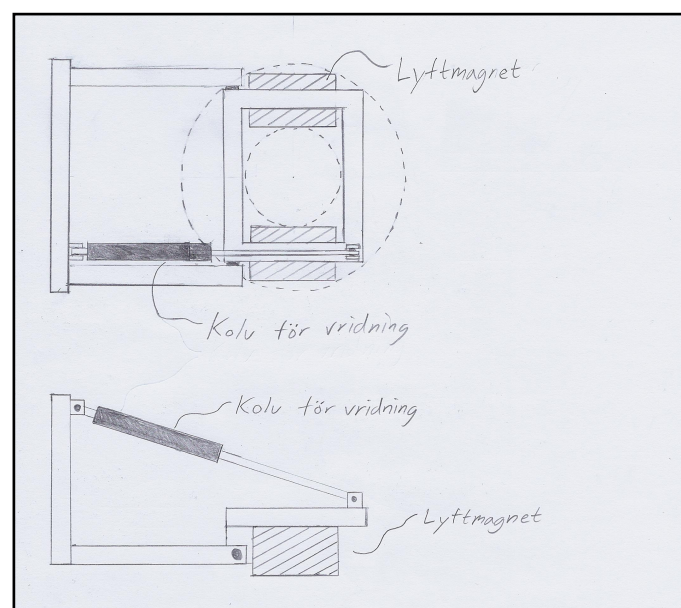
8.1.5 Magneten

Två permanentmagneter är Magnetens enda huvudkomponenter. Dessa magneter sitter monterade på en ram som kan vridas upp av en hydraulkolv. Magneterna aktiveras och avaktiveras med hjälp av en hydraulkolv. Magnetens olika dellösningar presenteras i *tabell 7*.

Tabell 7. Dellösningar som Magneten består av.

Delfunktion		Dellösning
Greppning	Greppyta	Över
	Gripdon	-
	Kraft för greppning	-
Fixering	Funktion för fixering	-
	Kraft för fixering	Magnet
Vridning	Axel för vridning	Bakre
	Kraft för vridning	Hydraulkolv

Då coilen ska lyftas från lagerplatsen körs lyftaggregatet i position. Därefter aktiveras magneterna och coilen kan lyftas från lagerplatsen och vridas upp till en vertikal position. Då coilen är placerad på haspeln avaktiveras magneterna och lyftaggregatet avlägsnas. Konstruktionen är mycket enkel och förväntas vara enkel att montera. Dock kan priset för magneterna, som måste köpas in från en underleverantör, vara högt. En illustration av Magneten presenteras i *figur 9*.



Figur 9. Konstruktionsförslaget Magneten.

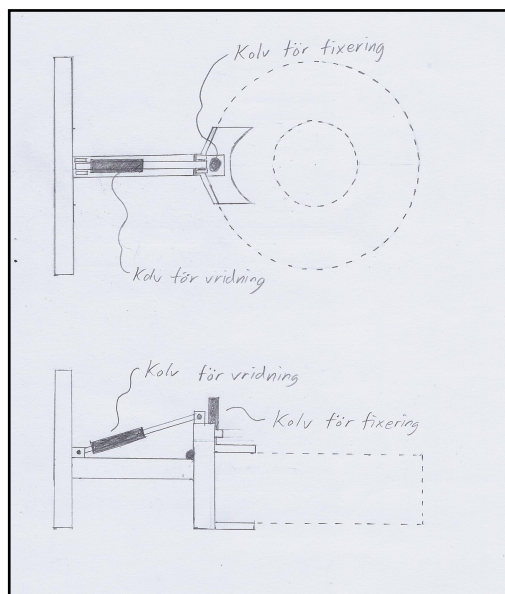
8.1.6 Kantklämman

Som namnet antyder är Kantklämman en konstruktion som griper tag i coilens bakre kant. En klo griper tag i coilen och fixerar denna under vridningen, vridningen utförs av en hydraulisk kolv. Vid avslutad vridning kan coilen enkelt föras in på haspeln och lyftaggregatet avlägsnas. Kantklämmans olika dellösningar presenteras i *tabell 8*.

Tabell 8. Dellösningar som Kantklämman består av.

Delfunktion		Dellösning
Greppning	Greppyta	Sidorna
	Gripdon	Handske
	Kraft för greppning	Hydraulisk kolv
Fixering	Funktion för fixering	Klämma
	Kraft för fixering	Hydraulisk kolv
Vridning	Axel för vridning	Bakre
	Kraft för vridning	Hydraulisk kolv

Kantklämmans konstruktion leder till betänkligheter kring hållfastheten och stabiliteten kring dess användning. Eftersom den griper tag i coilens ena ytterkant finns det anledning att tro att coilen inte förblir intakt under lyftet. Det finns en risk att coilen deformeras vid hantering. Dock är konstruktionen enkel i förhållande till de övriga grundläggande konstruktionsförslagen och öget på coilen lämnas helt fritt. En illustration av Kantklämman visas i *figur 10*.



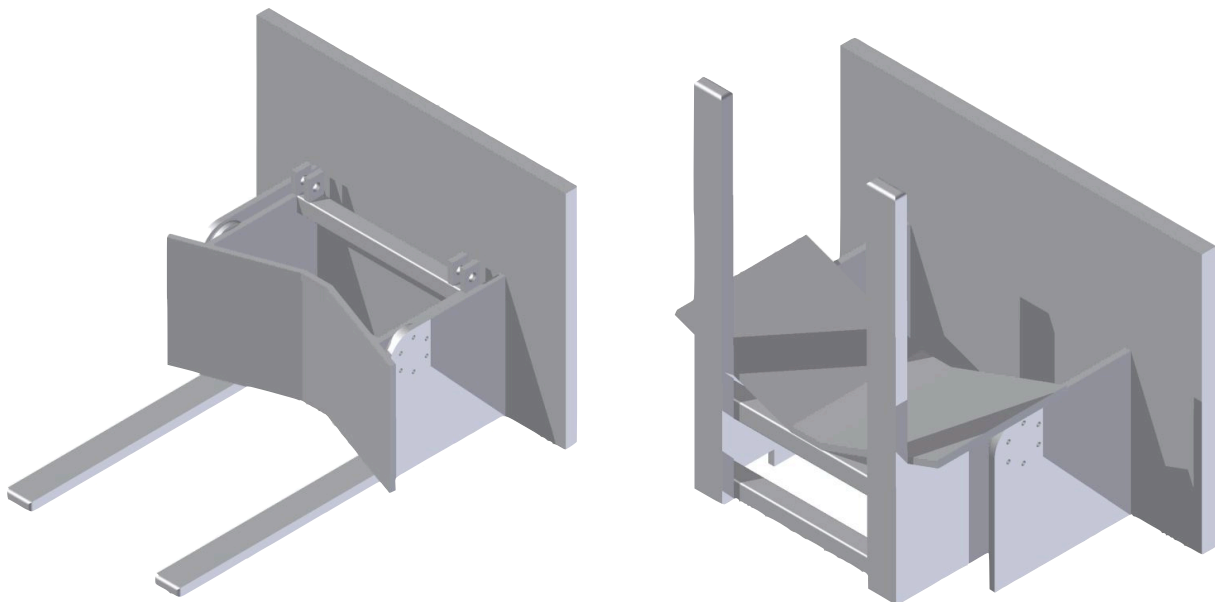
Figur 10. Konstruktionsförslaget Kantklämman.

8.2 Vidareutvecklade konstruktionsförslag

De vidareutvecklade konstruktionsförslagen har en högre detaljnivå än vad de grundläggande konstruktionsförslagen har. Alla vidareutvecklade konstruktionsförslag är modellerade i CAD där även hållfasthetssimuleringar har utförts. Även kalkyler för materialkostnader, monteringskostnader samt konstruktionens vikt har utförts. I konstruktionsarbetet har, som tidigare nämnts, material av standarddimensioner från återförsäljaren BE-Group använts, då de är en underleverantör till HLAB. Detta för att ge en bra bild av de priser och tillgängliga dimensioner som finns att tillgå. Uppgifter om pris och vikt samt tillgängliga dimensioner har hämtats från BE-Groups prislistor från internet (se bilaga 4). Övriga material- och prisuppgifter har erhållits från HLAB.

8.2.1 Gaffeln

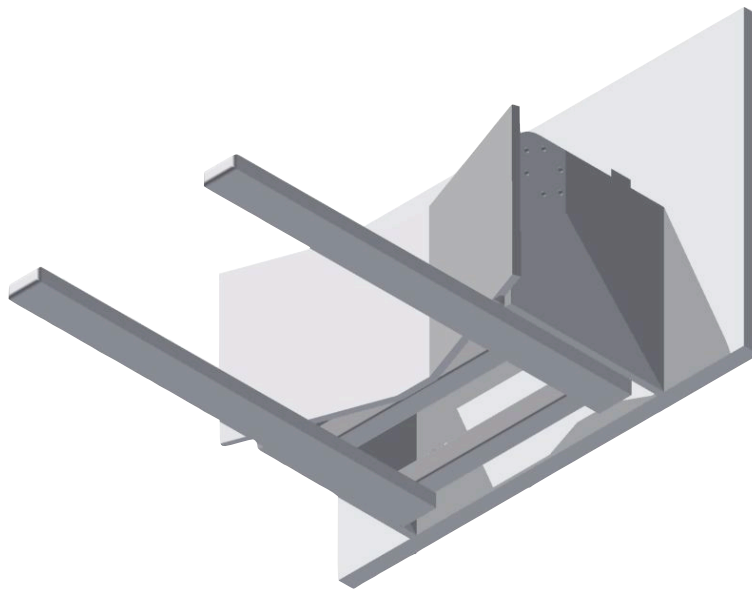
Gaffeln är en vidareutveckling av det grundläggande konstruktionsförslaget med samma namn. Konstruktionerna är direkt hämtad från detta konstruktionsförslag som beskrivs i *avsnitt 8.1.4*. Gaffelns illustreras i *figur 11*. Processen för att anskaffa nytt material till haspeln med det Gaffeln fungerar på följande sätt. Gafflarna förs in under coilen för att sedan lyfta coilen vertikalt rakt upp då den är eye to sky. Därefter vrids Gaffeln kring sin bakre axel med hjälp av två hydraulkolvar. För att coilen ska ligga still på axlarna finns ett stationärt stöd i bakkanten på gafflarna. Då coilen är eye to side kan den föras in på haspeln. Efter att materialet laddats på haspeln sänks gafflarna, som fortfarande är vertikala, ned under coilen för att avlägsnas.



Figur 11. Till höger, gaffeln i sitt utgångsläge. Till vänster, gaffeln i uppfällt läge.

8.2.1.1 Konstruktion

Själva gafflarna utgörs av plattstål i dimensionen 100x40 mm och är 1220 mm långa i sin helhet. Gafflarna löper längst ned under hela konstruktionen, det är endast 800 mm av de 1220 mm som är i kontakt med med coilen, vid ett lyft, vilket visas i *figur 12*. Gafflarnas höjd begränsas av kravspecifikationen till att ligga under 45 mm. Konstruktionens gavlar och det stationära stödet på gafflarna är konstruerade av skuren 20 mm plåt som svetsas ihop. Gavlarna förstärks av tre hålprofiler av VKR 60x60x4. Axeln för vridning utgörs av en svarvad detalj som fixeras av fästelement i gavlarna, som sedan gafflarna roterar kring.

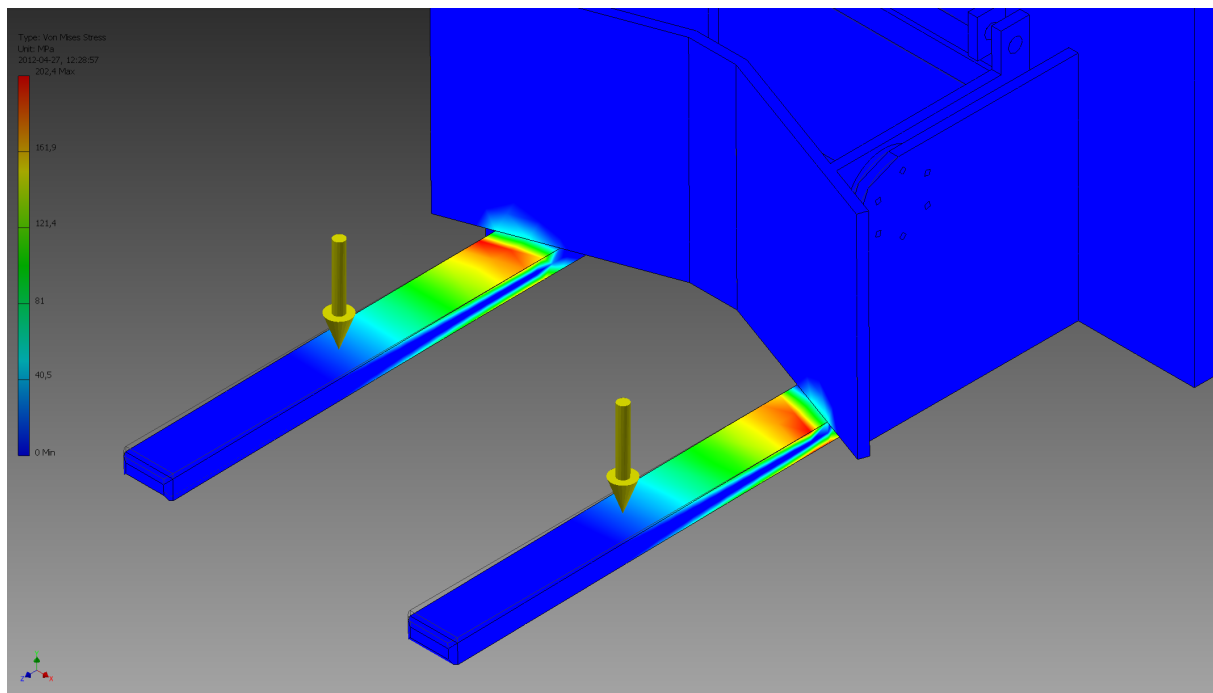


Figur 12. Figuren illustreras Gaffeln från undersidan och visar gafflarnas placering i konstruktionen.

8.2.1.2 Hållfasthet

Vid test av önskemålet belastades varje enskild gaffel med en kraft på 33 143 N, vilket är resultaten av en last på 3 375 kg. Anledningen till att belastningen är 3 375 kg på varje gaffel är för att undersöka hur väl konstruktionen hanterar en last på 4 500 kg med en säkerhetsfaktor 1,5.

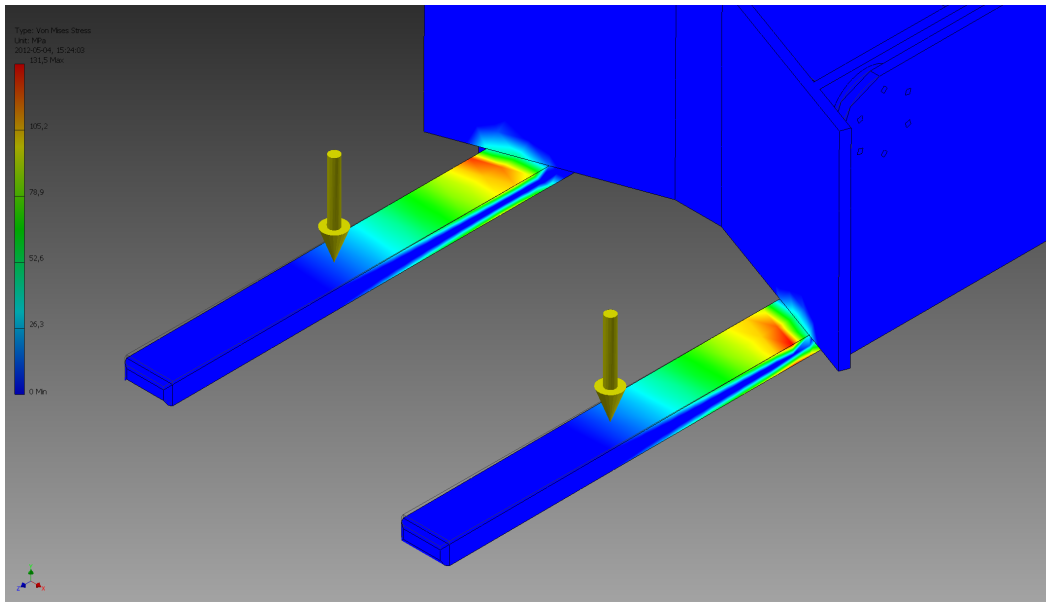
Resultatet av simuleringen visar att gafflarna har stora problem att hantera den önskvärda lasten, vilket illustreras i *figur 13*. Spänningarna i gafflarna når materialets sprickgräns på gafflarnas bakre del av kontaktytan mot coilen. Deformationen längst ut på gafflarna är cirka 10 mm.



Figur 13. Figuren illustrerar en hållfasthetssimulering gjord på Gaffeln med en last på 4 500 kg och säkerhetsfaktorn 1,5.

Vid test av kravet belastades varje enskild gaffel med en kraft på 18 413 N, vilket är resultaten av en last på 1 875 kg. Anledningen till att belastningen är 1 875 kg på varje gaffel är för att undersöka hur väl konstruktionen hanterar en last på 2 500 kg med en säkerhetsfaktor 1,5.

Resultatet av simuleringen visar att gafflarna även här har problem att hantera en sådan last, vilket illustreras i *figur 14*. Spänningarna i gafflarna når materialets sprickgräns på gafflarnas bakre del av kontaktytan mot coilen. Deformationen längst ut på gafflarna är cirka 5 mm. Detta gör att kravet på lyftkapacitet inte uppfylls av Gaffeln, men då konstruktionen förmodligen kan förbättras så att kravet blir uppfyllt ses kravet på lyftkapacitet som möjligt att uppfyllas efter en omkonstruktion.



Figur 14. Figuren illustrerar en hållfasthetssimulering gjord på Gaffeln med en last på 2 500 kg och säkerhetsfaktorn 1,5.

8.2.1.3 Kostnad och vikt

Den totala kostnaden för att tillverka Gaffeln beräknas till 35 168 kr (se bilaga 7). Kostnaden fördelas på fem olika poster som presenteras i *tabell 9*. Vikten beräknas till 224,6 kg (se bilaga 7).

Tabell 9. Sammanställning av olika kostnader för Gaffeln.

Post	Kostnad [kr]
Stål	2 668
Hydraulkolvar	8 000
Timkostnad svetsning	15 750
Timkostnad montering	8 750
Övrigt	0
Totalt	35 168

8.2.1 4 För och nackdelar

Gaffeln är en enkel konstruktion som betingar relativt små tillverkningskostnader och liten materialåtgång. Dock finns stora brister i Gaffelns hållfasthet samt ett problem när coilen skjutits in på haspeln och gafflarna ska avlägsnas. Gafflarnas spets måste först sänkas vertikalt till en nivå som ligger under coilens nedre kant innan de kan avlägsnas. Då gafflarna är totalt 1 220 mm långa krävs minst denna höjd från haspelns fot till coilens nedre kant, vilket är mycket sällsynt. I *tabell 10* presenteras hur väl Gaffeln lever upp till de krav och önskemål som ställts i kravspecifikationen och i *tabell 11* sammanfattas de mest elementära för och nackdelarna med Gaffeln.

Tabell 10. Tabeller visar vilka krav och önskeål Gaffeln uppfyller. De krav eller önskemål som uppfylls är fyllda med grön färg och de krav och önskeål som inte är uppfyllda är fyllda med röd färg. De krav som kan uppfyllas efter en omkonstruktion är fyllda med gul färg.

Dimension	Krav	Önskemål
Lyftkapacitet [kg]	2 500	4 500
Möjlig ytterdiameter på coil [mm]	1 200	1400
Möjlig innerdiameter på coil [mm]	508	400 - 610
Max bredd [mm]	450	600
Möjlig minimal höjd mellan lav [mm]	45	19
Hantering av lagrad coil	Eye to sky	Även eye to side

Tabell 11. Sammanfattning av Gaffelns för och nackdelar.

Fördelar	Nackdelar
Enkel konstruktion	Problem med frigång då gafflarna laddat en ring på haspeln och ska avlägsnas
Billig konstruktion	Problem med gafflarnas hållfastighet
	Kan endast lyfta coils som ligger eye to sky.

8.2.2 Klämman

Klämman är ett vidareutveckling av Gripklon (se avsnitt 8.1.3). Båda konstruktionsförslagen har samma grundidé, men utförandet är helt olika. De punkter som förändrats är följande;

- Kolvarna som vrider ramen är monterade i ramens bakkant och verkar direkt på ramen. Det är två kolvar för vridning istället för en, detta för att jämnare fördela belastningen över konstruktionen.
- Teleskopet glider på insidan av stativet. Gripklons teleskop består av en VKR-profil som glider inuti en annan VKR-profil. Klämmans teleskop består istället av en VKR-profil som glider på insidan av stativet i en U-formad konstruktion. Denna lösning medger högre precision i teleskopet, längre slag för kolvarna som verkar på teleskopet samt förmåga att hantera större laster.
- Tryckkolven för att hålla fast coilen har rationaliserats bort. Den ansågs överflödig då coilen kläms ihop.
- Gripklons stationära stöd i fram och bakkant har ersatts av fyra klaffar. Dessa fyra klaffar som håller coilen är ledade för att kunna anpassa sig till coils av olika radier. Detta medger att konstruktionen även kan greppa coils som står eye to side. Längst ned på varje klaff finns en kant i 10 mm tjock plåt. Mot denna kant vilar coilen då den lyfts, detta förhindrar att coilen ramlar ur Klämmans grepp.

Då en coil som ligger eye to sky ska hanteras, öppnar Klämman sitt teleskop. Operatören sänker sedan aggregatet över coilen, när aggregatet är i position kläms teleskopet ihop och greppar coilen. Då coilen är säkrad lyfts den upp, vrids 90° och kan sedan hängas upp på haspeln. Eftersom utrymmet mellan de inre kolvarna på aggregatet är helt öppet medger detta god sikt för operatören samt att Klämman kan trycka in coilen på haspeln utan omtag.

Coils som står eye to side hanteras på liknande sätt som de coils som ligger eye to sky. Coilsen står då oftast i en vagga av trä. Klämmans nedre/bakre klaffar har justerbara avstånd sinsemellan för att passa de olika vaggor som används till coils av olika ytterdiametrar. Då teleskopets öppnats förs aggregatet in mot coilen från sidan. De nedre klaffarna greppar tag i coilens nedre del medan teleskopet greppar tag i den övre delen av coilen. Då coilen är säkrad i aggregatet lyfts den upp för att sedan föras in på haspeln.

8.2.2.1 Konstruktion

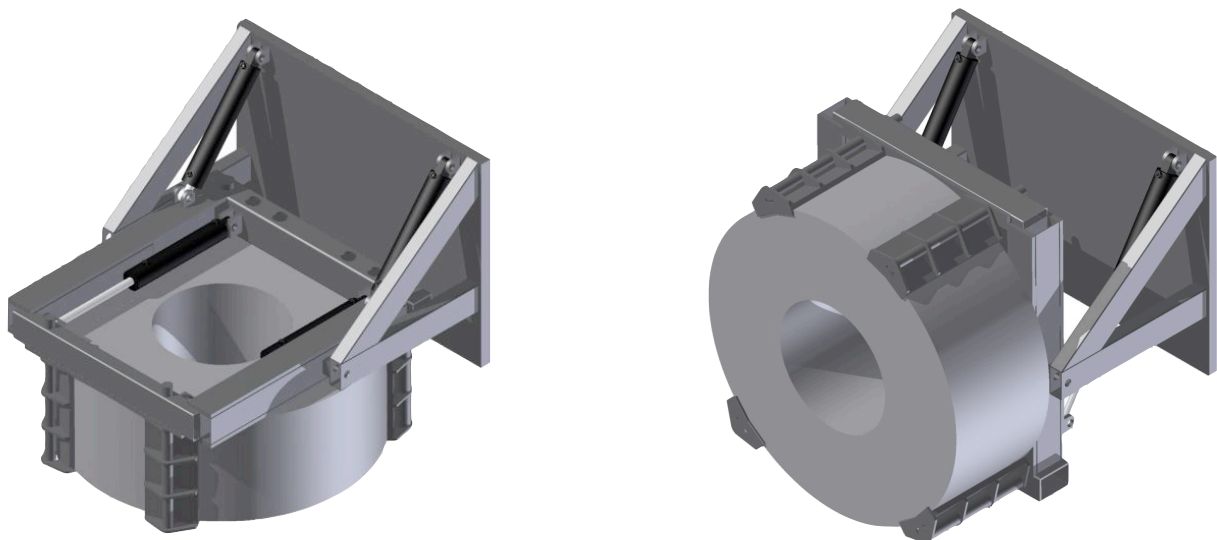
Klämman konstruktion består huvudsakligen av tre komponenter;

- Stativ, ramens nedre del som är monterat i sliden.
- Teleskop, ramens funktion att skjutas in och ut.
- Klaffar, lyfter och fixerar coilen.

Stativet består av blandade profiler av VKR samt plattstål och är den del av aggregatet som är monterad i sliden. I botten finns en VKR-profil av dimensionen 150x100x8. I denna profil finns hål för de nedre klaffarna samt fästen till hydraulkolvarna som verkar på teleskopet. Spåret som teleskopet glider i utgörs av en VKR 120x60x5 mm som på över och undersidan har plattstål av dimensionen 120x15 mm som svetsas fast. Dessa tre profiler bildar en U-profil.

Teleskopet har en ram av VKR 120x60x5 mm som glider i stativets U-profil. I teleskopets övre del finns hål där de övre klaffarna monterats. I den övre delen av teleskopet finns även fästen för de hydraulkolvar som skjuter teleskopet fram och tillbaka.

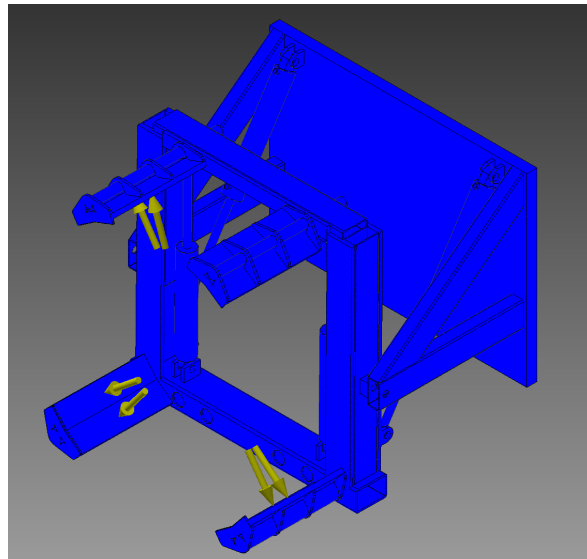
För att hålla coilen på plats finns det fyra klaffar. Klaffarnas konstruktion består av en stång av rundstål. De nedre klaffarna har rundstål av diametern 60 mm medan de övre har rundstål av diametern 40 mm. Anledningen till de olika diametrarna är att de undre klaffarna får bära större delen av coilens vikt medan de övre klaffarna endast behöver klara av belastningen som uppstår då coilen kläms ihop. På rundstålet finns skurna detaljer av 10 mm tjock plåt. På dessa skurna detaljer finns plattstål av dimensionerna 100x10 mm. Plattstålen är vinklade mot varandra för att passa mot coilens ytterkontur. Längst ned på klaffarna finns en plåtkant som är 10 mm hög. Mot denna kant vilar coilen då den hanteras av lyftaggregatet och fungerar även som en säkerhetsfunktion. Klämmans konstruktion illustreras av *figur 15*.



Figur 15. Till vänster, Klämman då den hanterar en ring som är horisontell. Till höger, Klämman då den har vridit upp en coil

8.2.2.2 Hållfasthet

Varje enskild yta som är i kontakt med coilen hos de nedre klaffarna belastades med en kraft på 21 482 N. Denna kraft motsvarar en ring med vikten 4 500 kg, en säkerhetsfaktor på 1,5 och 2 000 kg klämmkraft som sedan fördelats jämt över fyra ytor. De övre klaffarnas fyra kontaktytor mot coilen belastades med en kraft på 7 365 N vardera. Den kraften representerar belastningen av 2 000 kg klämkraft och en säkerhetsfaktor 1,5. Simuleringen av Klämmans hållfasthet visar en mycket stabil konstruktion som inte har några problem med hållfastheten. Deformationen längst ut på klaffarna är försumbar. Resultat illustreras av *figur 16*.



Figur 16. Resultatet från en av de hållfasthetssimuleringar som har utförts på Klämman.

8.2.2.3 Kostnad och vikt

Tillverkningskostnaden för Klämman beräknas vara totalt 48 932 kr. Kostnaden fördelas över fem poster som presenteras i *tabell 12*. Vikten förväntas vara 396 kg (se bilaga 8).

Tabell 12. Sammanställning av olika kostnader för Klämman.

Post	Kostnad [kr]
Stål	4 932
Hydraulkolvar	16 000
Timkostnad svetsning	14 000
Timkostnad montering	14 000
Övrigt	0
Totalt	48 932

8.2.2.4 För och nackdelar

Trots mängden material och en relativt avancerad konstruktion bedöms ändå montering och svetsning av Klämman gå smidigt. Detta på grund av att konstruktionen är öppen, vilket underlättar montering, samt att den svetsningen som behöver utföras även den är förhållandevis enkel då det inte är någon avancerad måttsättning.

Då Klämmans egenskaper diskuteras i förhållande mot kravspecifikationen framkommer det att Klämman svarar väl mot alla krav och önskemål. De önskemål som inte uppfylls kan med enkla medel uppnås genom en omkonstruktion. De olika krav och önskemål som uppfylls redovisas i *tabell 13*.

De stora fördelarna med konstruktionen är att den kan hantera coils som både ligger eye to sky och eye to side samt coils som väger 4 500 kg. Konstruktionen medger även att Klämman kan lyfta coils som ligger på strö som är 19 mm höga eller står i vagga. Kunden behöver alltså inte ändra emballeringen av sina coils förutsatt att de vanligtvis beställer med strö. Samtliga för och nackdelar redovisas i *tabell 14*.

Tabell 13. Tabeller visar vilka krav och önskeål Klämman uppfyller. De krav eller önskemål som uppfylls är fyllda med grön färg och de krav och önskeål som inte är uppfyllda är fyllda med röd färg. De krav som kan uppfyllas efter en omkonstruktion är fyllda med gul färg.

Dimension	Krav	Önskemål
Lyftkapacitet [kg]	2 500	4 500
Möjlig ytterdiameter på coil [mm]	1 200	1 400
Möjlig innerdiameter på coil [mm]	508	400 - 600
Max bredd [mm]	450	600
Möjlig minimal höjd mellan lav [mm]	45	19
Hantering av lagrad coil	Eye to sky	Även eye to side

Tabell 14. Sammanfattning av Klämmans för och nackdelar.

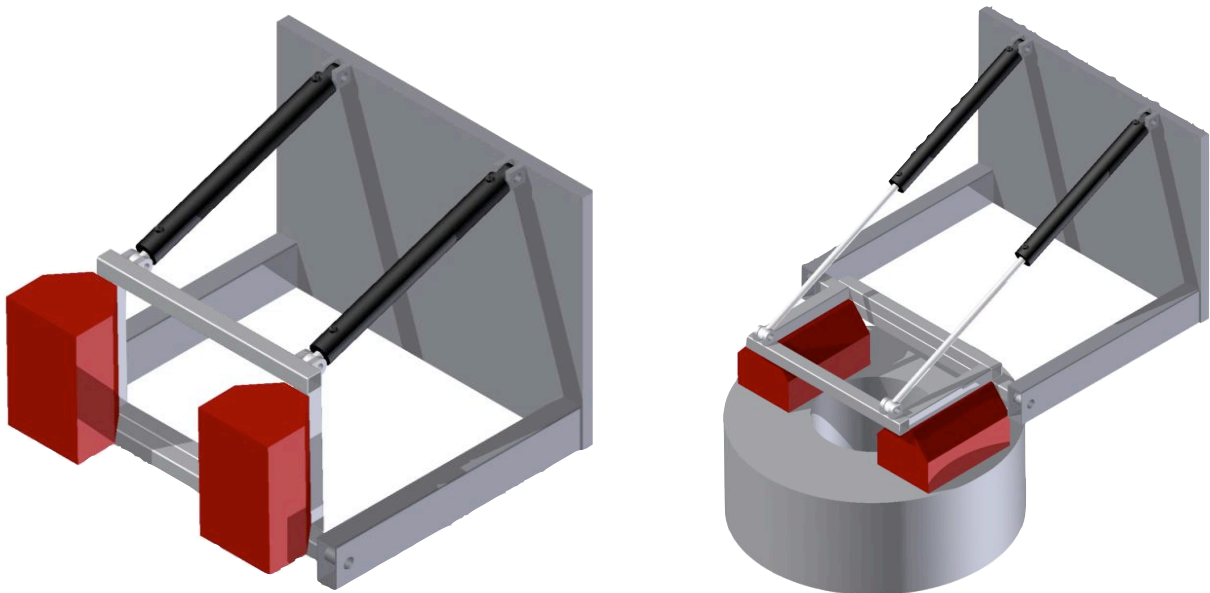
Fördelar	Nackdelar
Kan både hantera coils som ligger eye to sky och står eye to side	Förhållandevis avancerad konstruktion
Klarar båda standardtyperna av strö	Fyra hydraulkolvar, vilket medför högre materialkostnad

8.2.3 Magnet

Magneten är en mycket enkel konstruktion med få komponenter. Magneten har inte förändrats mycket från dess förlaga från de grundläggande konstruktionsförslagen som också benämns Magneten (se avsnitt 8.1.5). Principen går ut på att två permanentmagneter ”låser” coilen, stativet lyfts och magneterna vrids 90° för att kunna avlämna coilen på haspeln. Den största skillnaden mellan Magneten som beskrivs i *avsnitt 8.1.5* och Magneten som beskrivs i detta avsnitt är att två hydraulkolvar används i stället för en då coilen ska vridas. Detta för att få en jämnare belastning på stativet vid vridningen.

8.2.3.1 Konstruktion

Två permanentmagneter är fästa på en ram av VKR 60x60x4. I överkanten på ramen är två hydraulkolvar fästa, dessa kolvar vrider ramen mellan horisontalt och vertikalt läge. Magnetens konstruktion illustreras av *figur 17*.

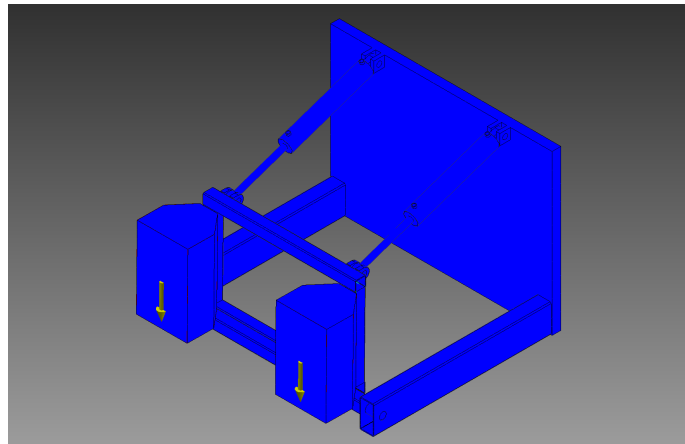


Figur 17. Till höger, Magneten då den har vridits upp till horisontalläge. Till vänster, Magneten då den hanterar en ring som är horisontell.

8.2.3.2 Hållfasthet

De båda magnetplanen som är i kontakt med coilen belastades med en kraft på 33 143 N. Denna kraft motsvarar en ring med vikten 4 500 kg, med en säkerhetsfaktor på 1,5, jämt fördelat över de två ytorna. Simuleringen tar inte hänsyn till magneternas effekt och påverkan.

Simuleringen av Magnetens hållfasthet visar en mycket stabil konstruktion som inte har några problem med hållfastheten. Simuleringens resultat illustreras av *figur 18*.



Figur 18. Resultatet av en av de hållfasthetssimuleringar som har gjort på Magnetten.

8.2.3.3 Kostnad och vikt

Den totala kostnaden för att tillverka Magnetten beräknas till 65 964 kr (se bilaga 9). Kostnaden fördelas på fem olika poster som presenteras i *tabell 15*. Vikten beräknas till 938,1 kg (se bilaga 9), där den största delen kommer från permanentmagneterna.

Tabell 15. Sammanställning av olika kostnader för magnetten.

Post	Kostnad [kr]
Stål	964
Hydraulkolvar	12 000
Timkostnad svetsning	7 000
Timkostnad montering	14 000
Övrigt	32 000
Totalt	65 964

8.2.3.4 För och nackdelar

En fördel med Magneterna är dess enkla konstruktion, som innehåller få komponenter och förhållandevis lite material, vilket också bör påverka monteringsstiden. Att Magneterna lyfter uppifrån är också en stor fördel då den kan ta vilken ring som helst, både om den ligger på strö eller direkt på en pall. Alltså krävs ingen ändring i emballaget.

Den stora nackdelen med Magneterna är att den inte kommer att kunna garantera det ställda kravet på lyftkapacitet, då ytan på en coil som ska lyftas måste vara ren och inte det minsta skrovlig, vilket inte kan garanteras. Vid ett samtal med en försäljare på Certex som levererar permanentmagneter framkom att en permanentmagnet inte går att vrida med en last. För och nackdelar sammanfattas i *tabell 17*.

Då Magnetens egenskaper diskuteras i förhållande mot kravspecifikationen framkommer det att Magneterna svarar väl mot alla krav och önskemål utom två. Det är kravet på lyftkapaciteten som inte kan garanteras vilket beskrivs ovan. Önskemålet om en möjlighet att avlämna coils på haspeln med en innerdiameter på 610 mm uppfylls heller ej. Att kunna behandla hela spektrat av innerdiametrar går dock att lösa vid en omkonstruktion. De olika krav och önskemål som uppfylls redovisas i *tabell 16*.

Tabell 16. Tabeller visar vilka krav och önskeål Magneterna uppfyller. De krav eller önskemål som uppfylls är fyllda med grön färg och de krav och önskeål som inte är uppfyllda är fyllda med röd färg. De krav som kan uppfyllas efter en omkonstruktion är fyllda med gul färg.

Dimension	Krav	Önskemål
Lyftkapacitet [kg]	2 500	4 500
Möjlig ytterdiameter på coil [mm]	1 200	1 400
Möjlig innerdiameter på coil [mm]	508	400 - 600
Max bredd [mm]	450	600
Möjlig minimal höjd mellan lav [mm]	45	19
Hantering av lagrad coil	Eye to sky	Även eye to side

Tabell 17. Sammanfattning av Magnetens för och nackdelar.

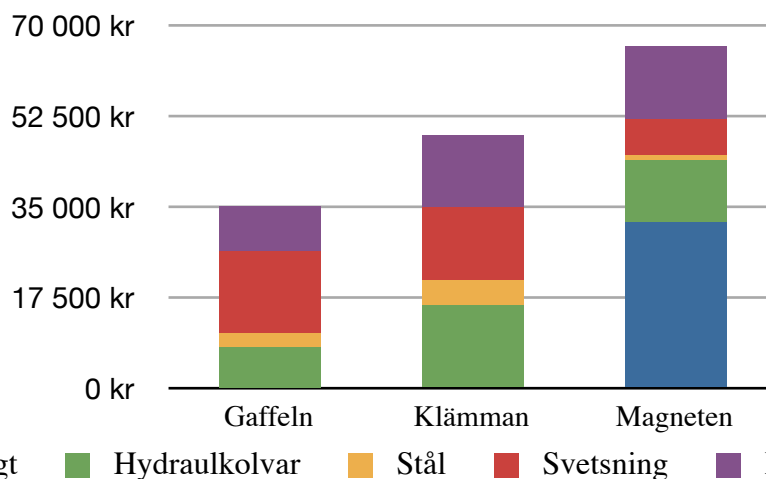
Fördelar	Nackdelar
Enkel konstruktion	Magneterna kan inte vrida en last 90°
Kräver ingen förändring av emballage	

9 Val av konstruktion

Till grund för val av slutgiltig konstruktion ligger de beräkningar och simuleringar som tas upp i *avsnitt 8.2*. Jämförelser mellan kostnader, uppfyllande av kravspecifikationen samt egna reflektioner och erfarenheter leder tillsammans fram till valet av den slutgiltiga konstruktionen.

9.1 Kostnader

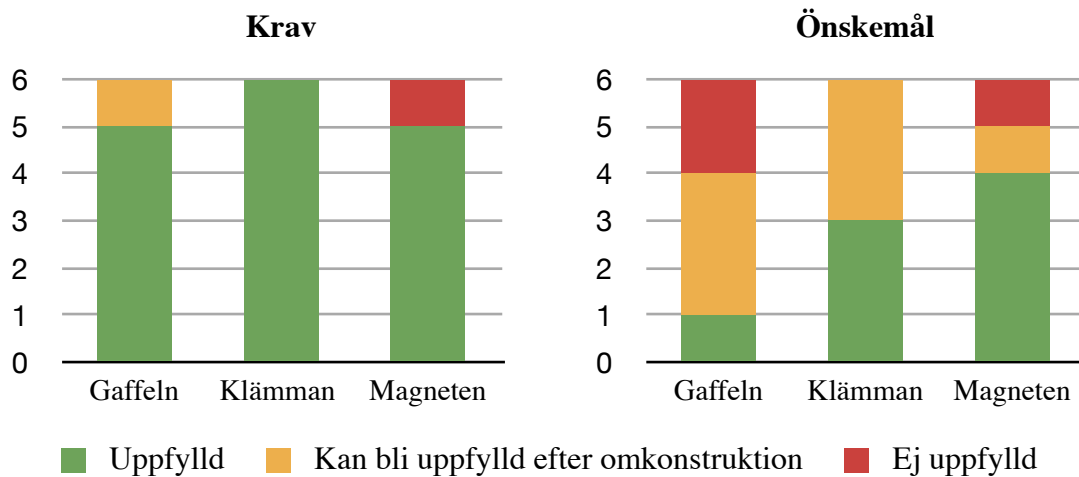
Skillnaden i kostnader mellan de vidareutvecklade konstruktionsförslagen visas i *figur 19*. Denna jämförelse visar på en stor skillnad mellan Magneten och de övriga konstruktionsförslagen där själva magneterna kostar mycket i jämförelse med resten av materialet.



Figur 19. Jämförelser mellan kostnader för de olika vidareutvecklade konstruktionsförslagen.

9.2 Uppfyllnad av kravspecifikation

De vidareutvecklade konstruktionsförslagen jämfördes genom att deras kravspecifikation ställdes mot varandra. Detta för att tydligt se vilka konstruktioner som var värda att satsa vidare på. Hur väl de vidareutvecklade konstruktionsförslagen uppfyller kravspecifikationen visas i *figur 20*.



Figur 20. Jämförelser mellan uppfyllnad av krav och önskemål. Alla krav och önskemål i kravspecifikationen för varje konstruktionsförslag är markerad med respektive färg.

9.3 Motivering av vald konstruktion

Då Magneten inte uppfyller alla kraven och dessutom kostar mer än de två andra konstruktionsförslagen väljs Magneten bort.

Gaffeln och Klämman har både för och nackdelar gentemot varandra. Kostnaden är lägre för Gaffeln, cirka 13 800 kr, medan Klämman uppfyller fler av kraven och önskemålen. Den stora nackdelen för Gaffeln är problemet med gafflarnas avlägsning då coilen är på haspeln. Detta ses som en avgörande faktor för att passa ett så stort antal kunder som möjligt och därför gavs den nackdelen en avgörande vikt. Detta tillsammans med det faktum att Klämman uppfyller alla krav och en stor del av önskemålen gör att den väljs till den slutgiltiga konstruktionen

10 Vidareutveckling av vald konstruktion

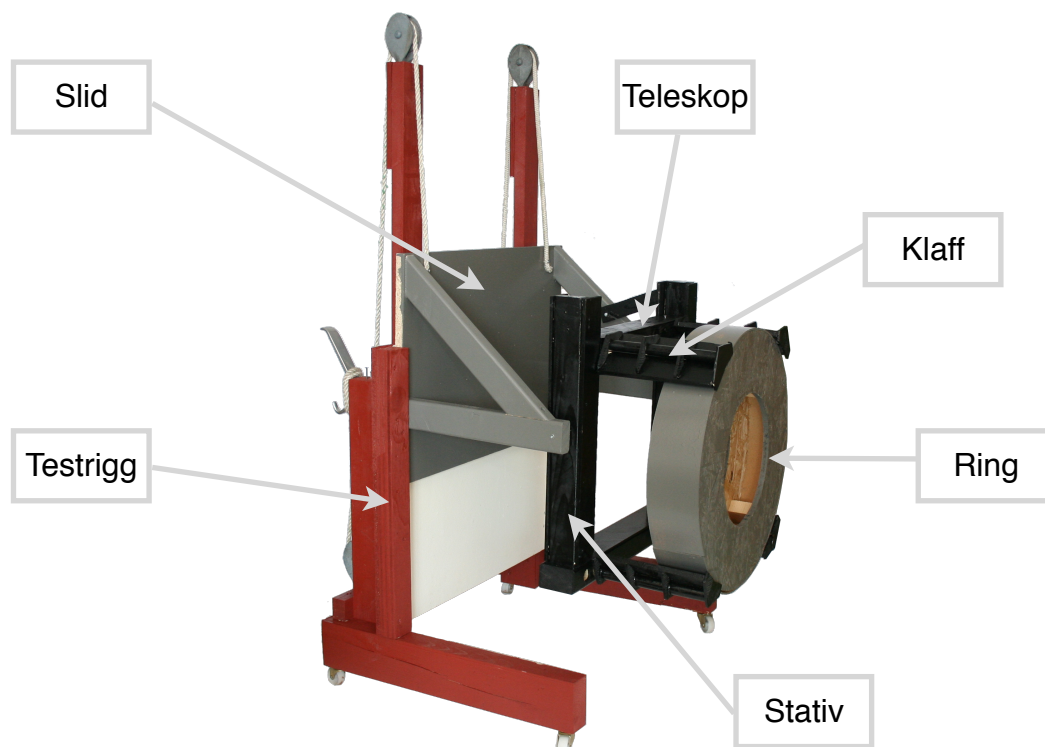
Den valda konstruktionen har utvecklats och förbättras i tre steg. Dessa tre steg benämns som;

- Prototypomgång ett
- Prototypomgång två
- Prototypomgång tre

Processen för vidareutvecklingen av den valde konstruktionen har bestått av både fysiska och virtuella prototyper. De fysiska prototyperna har använts för att testa funktionen av konstruktionen genom praktiska prov. De virtuella prototyperna har använts för att kunna generera ritningar, tekniska specifikationer samt för att generera illustrationer av konstruktionen. Efter de två första prototypomgångarna har förbättringar gjorts på konstruktionen.

10.1 Prototypomgång ett

Den fysiska prototypen i prototypomgång ett bygger direkt på det vidareutvecklade konstruktionsförslaget Klämman. Den fysiska prototypen illustreras av *figur 21* där även de olika delarnas benämningar visas.

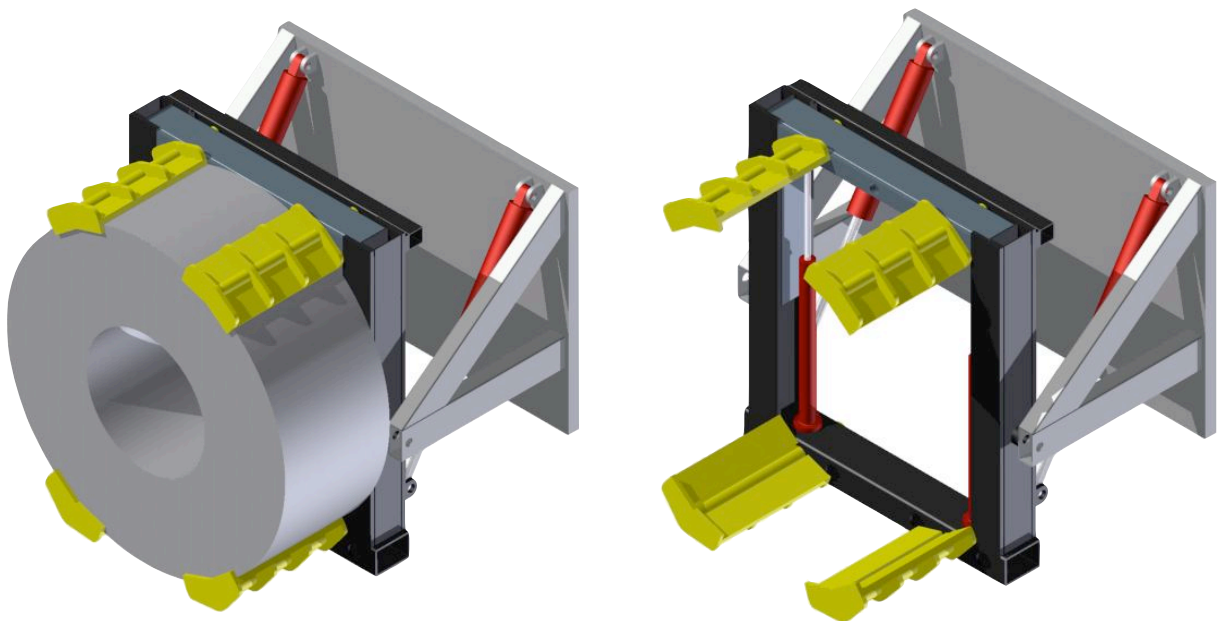


Figur 21. Den fysiska prototypen från prototypomgång ett samt benämningar på konstruktionens olika delar.

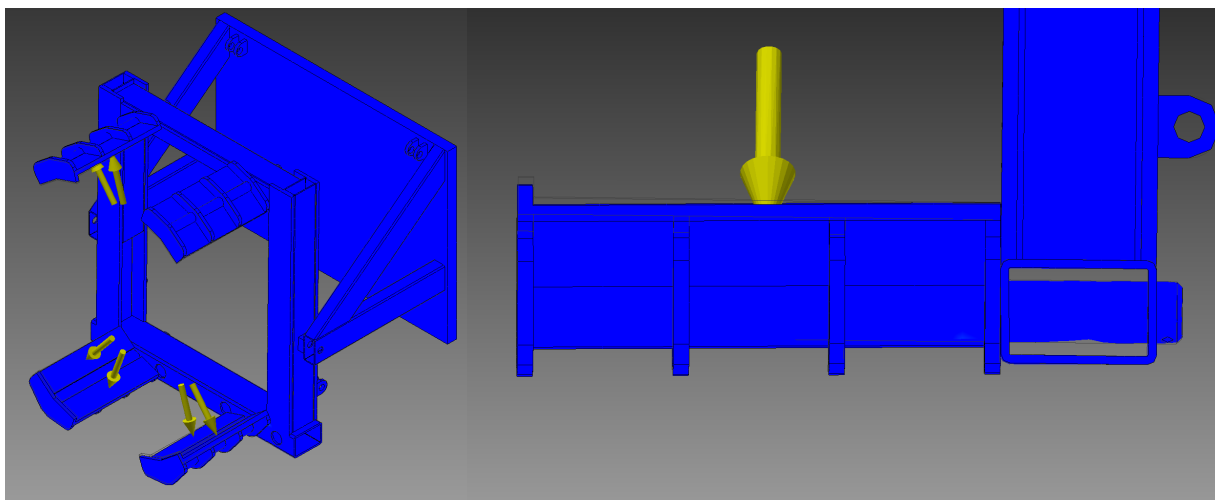
10.2 Prototypomgång två

Konstruktionen i prototypomgång två har samma grundkonstruktion som tidigare men skiljer sig mycket på detaljnivå jämfört med konstruktionen från prototypomgång ett. Konstruktionen har förändrats för att bli lättare att svetsa och montera samt mer användarvänlig. Konstruktionsändringarna har även medfört att ett större spann av coils kan hanteras.

Den nya konstruktionen modellerades i CAD. *Figur 22* illustrerar den virtuella prototypen och *figur 23* illustrerar resultatet av en hållfasthetssimulering som gjorts på den virtuella prototypen.



Figur 22. Två illustration av den virtuella prototypen från prototypomgång två.



Figur 23. Figuren visar en illustration av resultat på en av de hållfasthetssimuleringar som gjorts på den virtuella prototypen. Den vänstra vyn visar en översikt av aggregatet medan den högra vyn illustrerar en närbild på den nedre vänstra klaffen sett från sidan.

10.2.1 Förändringar från prototypomgång ett

Alla förändringar från prototypomgång ett som implementerats till prototypomgång två visas i tabell 18.

Tabell 18. Förändringar som gjorts i konstruktionen inför prototypomgång två.

Förändring	Beskrivning
Ny typ av hydraulcylinder	För att aggregatet ska kunna hantera ett så brett spann av coils som möjligt är det viktigt att kunna ha långt slag på cylindrarna som verkar på teleskopet. För att göra cylinderns infästning mer kompakt, så att slaget kan förlängas, byts den nedre infästningen ut från ledlager mot fast fläns och den övre byts från ledlager till utvändig gänga på kolvstången.
Ny låsning av klaffar	För att låsa klaffarna i aggregatet används en M24 M6CS-skruv med tillhörande spännbricka.
Ny VKR-profil på stativet	Vid samtal med en av HLAB's svetsare framkom det att svetsarbetet kan underlättas om stativet har en profil i överkanten som förbinder de båda tornen. Detta på grund av att tornen då inte kan röra sig under svetsningen. Profilen förbättrar även stabiliteten på aggregatet.
Ökad klämkraft	Tidigare var klämkraften 2 ton. Denna kraft har nu ökats till 4,5 ton på grund av att aggregatet ska kunna skjuta coils horisontellt som väger upp till 4,5 ton som och ligger på pall.
Ny hålbild på teleskopet	Teleskopet hade tidigare ett par hål placerade 600 mm från varandra. Ett hål som är placerat i mitten på teleskopet har tillkommit för att aggregatet ska kunna hantera coils av mindre ytterdiameter.
Ändrad utformning av klaff	Klaffens undre kant, som coilen vilar på, ändrades till en höjd av 15 mm samt en längd av 25 mm. Detta för att klaffen ska greppa längre in på coilen. Detta förväntas ge större marginaler då coilen ska greppas samt ge bättre hållfasthet. Tidigare var kanten 10 mm hög samt 15 mm lång. Förutom klaffarnas kant har toppen på klaffarnas rundstål fasas av. Detta för att den lättare ska kunna föras in i hålen vid en förlyttning av klaffen. Tjockleken på klaffens stödprofiler har också ökats från 10 mm till 15 mm samtidigt som tjockleken på de både plattstålens har ökats från 10 mm till 20 mm. Dessa båda förändringar har gjorts för att klaffen bättre ska kunna hantera den ökade belastningen från den ökade klämkraften.
Förlängning av stativ	Teleskopet, som glider inuti stativet, stack ut då aggregatet greppade coils som hade en ytterdiameter av 1 200 mm. För att öka stabiliteten i stativet förlängs stativet med 100 mm till 1100 mm så att teleskopet aldrig sticker ut utanför stativet vid lyft.
Ny distans till sliden	Genom att göra distansen som sitter på sidan av stativet av rundstål istället för plattstål kan tillverkningen av distansen förenklas. Detta genom att ett rundstål kan sättas upp i en svarv där hålet för vridaxeln görs och sedan stickas av till rätt längd.

Förändring	Beskrivning
Ökat spel kring stativet	Då det finns utrymme för att öka spelet mellan sliden och stativet gjordes detta för att minimera risken för att delarna ska ta i varandra samt underlätta vid montering. Spelet ökades från 2,5 mm till 20 mm.

10.2.2 Fysisk prototyp


Det är endast lyftaggregatet som skiljer mellan den fysiska prototypen i prototypomgång två jämfört med prototypen i prototypomgång ett. Aggregatet byggdes om helt i enlighet med de ändringar som presenterats i *tabell 18*. Ingen av hydraulkolvarna är avbildade i den fysiska prototypen. Den fysiska prototypen visas i *figur 24*.



Figur 24. Den fysiska prototypen lyfter en coil med ytterdiametern 1 000 mm.

10.3 Prototypomgång tre

Det sista steget i konstruktionsarbetet innebär inga större förändringar i konstruktionen. Konstruktionen har modellerats med mycket hög detaljnivå. Alla komponenter har modellerats var för sig och sedan fogats samman till en färdig konstruktion. I *figur 25* presenteras den slutgiltiga konstruktionens tekniska specifikationer.

Lyftkapacitet [kg]	4 500	
Lyftförmåga	Stående - liggande	
$\varnothing_{ytte\ max} - \varnothing_{ytte\ min}$ [mm]	700 - 1 200	
Bredd _{min} - bredd _{max} [mm]	10 - 450	
Total byggkostnad [kr]	52 615	
Total byggtid [h]	80	

Figur 25. En sammanställning av lyftaggregatets kapacitets samt en illustration av dess utseende.

10.3.1 Förändringar från prototypomgång två

Inför den slutgiltiga prototypomgången har få ändringar genomförts på konstruktionen. Den enda skillnaden mellan prototypomgång två och prototypomgång tre är att maskinelement och fästelement tillkommit samt att vissa detaljer har anpassats efter HLAB's tillverkningsmetoder. Alla förändringar som genomförts mellan prototypomgång två och tre redovisas i *tabell 19*

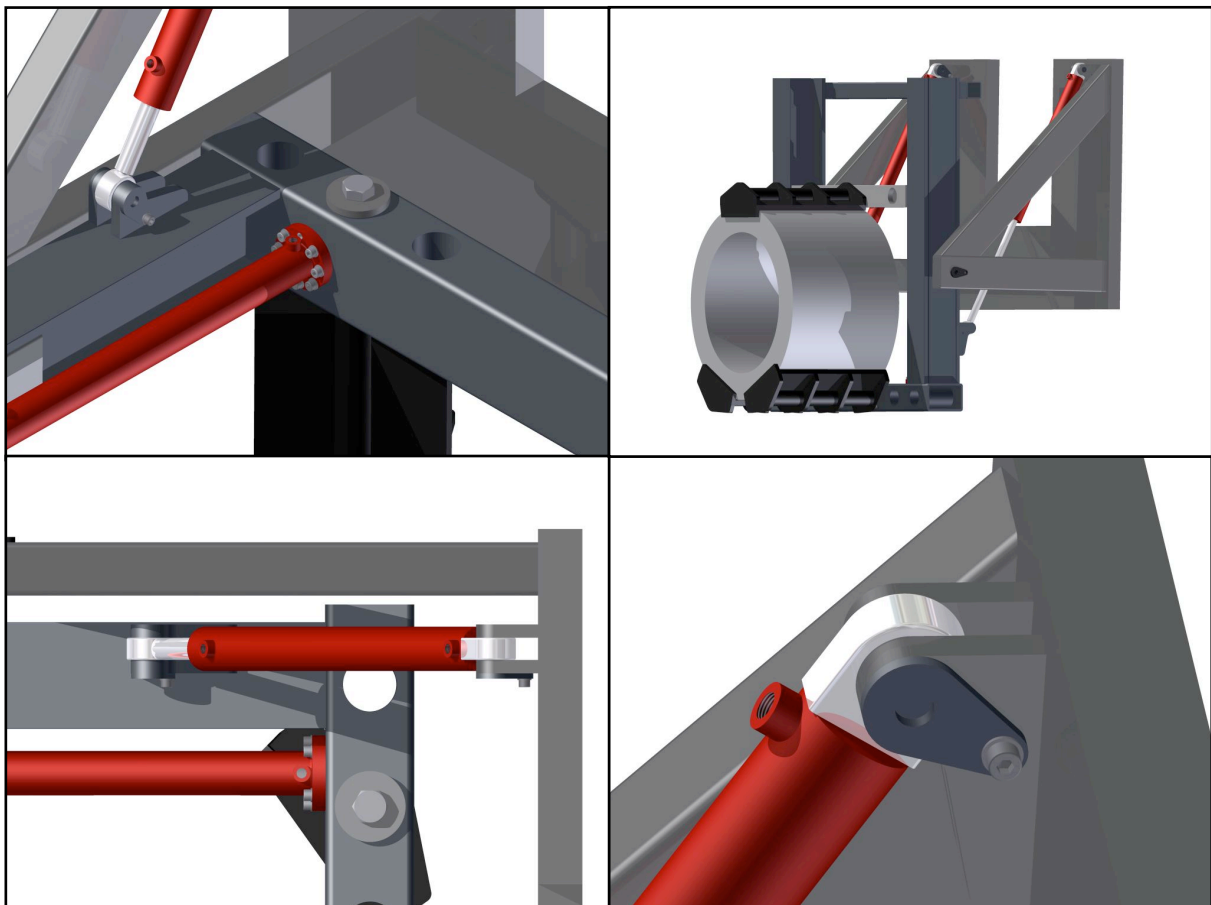
Tabell 19. Förändringar som genomförts i konstruktionen mellan prototypomgång två och tre.

Förändring	Beskrivning
Axlar för vridning	Slipad konstruktionsaxel med axellåsning har konstruerats. Kring denna axel vrids lyftaggregatet mellan slidens "armar".
Axlar till vridcylindrar	Slipad konstruktionsaxel med axellåsning har konstruerats till vridcylindrarnas infästningspunkter.
Fästelement	Alla bultar och skruvar som behövs i konstruktionen har lagts till.
Snedskuren balk	De snedskurna balkar som stödjer sidobalkarna på sliden har fått nya kapvinklar. De nya kapvinklarna är 45°. Ändringen genomfördes för att bättre passa HLAB's egna kaputrustning.
Nya fästen för vridcylindrar	De nya nedre fästena för vridcylindrarna har tagits fram för att öka cylindrarnas hävarm samt fördela trycket jämnare över konstruktionen.

Förändring	Beskrivning
Undre klaffar används i hela konstruktionen	För att få färre komponenter att lagerhålla används endast den undre klaffen till aggregatet. För att kunna genomföra förändringar byts toppbalken i teleskopet mot en VKR 120x80x5 mm. Toppbalken har samma hålbild som tidigare och har även fått ett extra distansstål på ena kortsidan. Detta för att kunna ha samma längd på alla klaffar. Distansstålet bidrar även till ökad anläggningsyta mellan teleskop och klaff. Bottenprofilen på klaffen är även modifierad för att få större anläggningsyta mot coilen.
Tab i stativet	För att belastningen från klaffarna ska fördelas jämnare i staviat har tuber tillkommit. Tuberna är konstruktionsrör som svetsas i staviats bottenbalk

10.3.2 Virtuellt prototyp

Illustrationer av den slutgiltiga konstruktionen visas i *figur 26*.



Figur 26. En datorgenererad illustration av den slutgiltiga konstruktionen.

11 Konstruktions- och tillverkningsunderlag

För att HLAB ska ha möjlighet att tillverka lyftaggregatet har underlag för konstruktionen och tillverkningen tagits fram. Detta underlag ger en heltäckande bild av vilka komponenter lyftaggregatet består av, hur dessa komponenter är utformade samt hur alla komponenter ska monteras. Det material som ska kapas och vattenskäras är beskrivet i en materialsammanfattning. Monteringen av alla detaljer beskrivs i tillverkningsunderlaget.

11.1 Konstruktionsunderlag

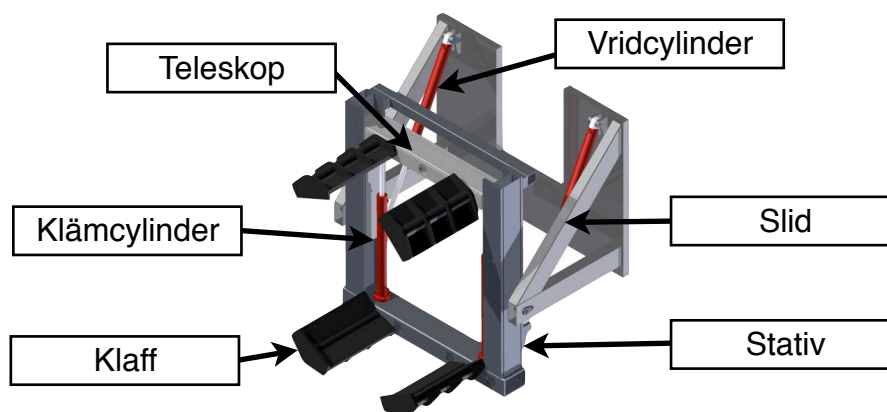
Alla komponenter som lyftaggregatet består av är presenterade i en BOM. BOM'en bryter i ett första steg ned lyftaggregatet till sex huvudkomponenter. Huvudkomponenter bryts i ett andra steg ned ytterligare en gång för att beskriva varje enskild huvudkomponents ingående komponenter.

11.1.1 BOM

Totalt består lyftaggregatets konstruktion av sex stycken huvudkomponenter;

- Stativ
- Teleskop
- Slid
- Klaff (fyra stycken)
- Klämcylander (två stycken)
- Vridcylander (två stycken)

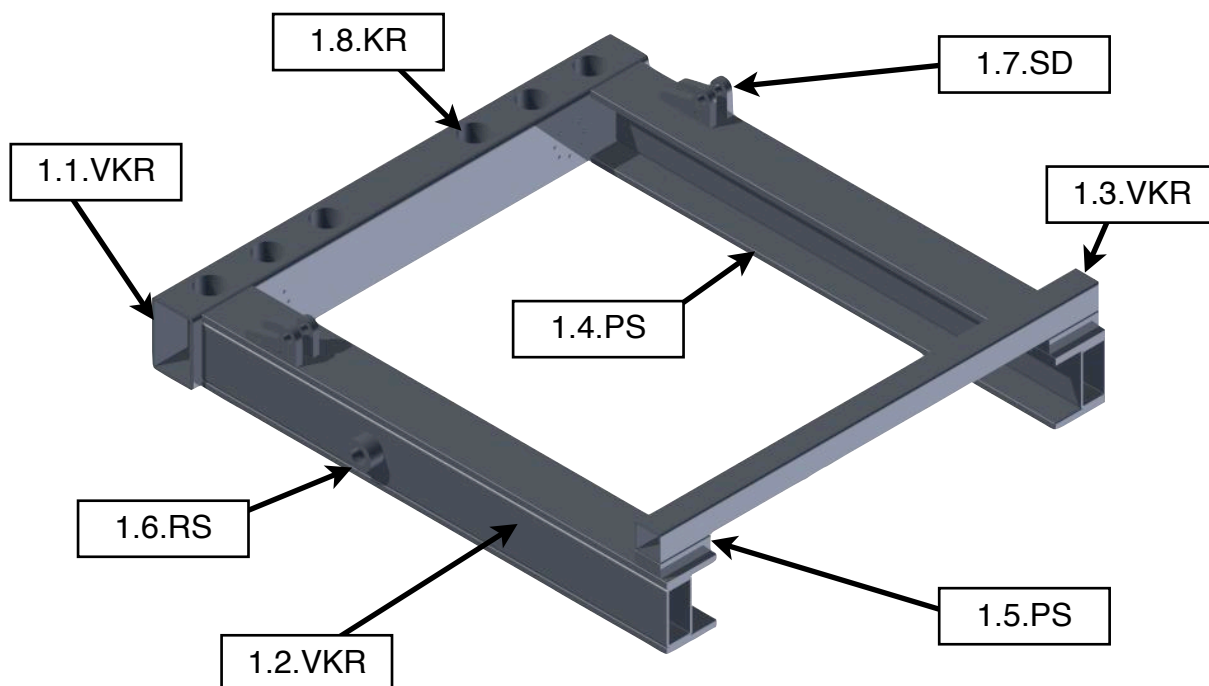
Utöver dessa huvudkomponenter finns ytterligare en kategori komponenter, övriga konstruktionselement. I denna kategori ryms fästelement och maskinelement. Det kan till exempel röra sig om bultar eller axlar till cylinderinfästningarna. Alla huvudkomponents position i konstruktionen visas i *figur 27*. Alla ingående komponenter i varje huvudkomponent samt i alla detaljer som ryms inom kategorin övriga konstruktionselement presenteras i varsin BOM i kommande avsnitt.



Figur 27. Aggregatets olika delar är utmärkta i figuren.

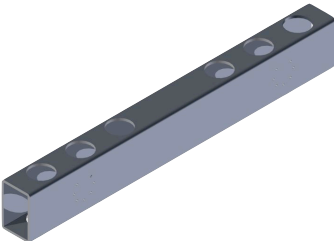
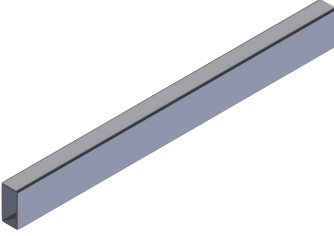
11.1.1.1 Stativ

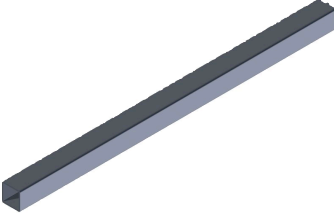
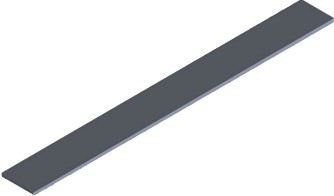
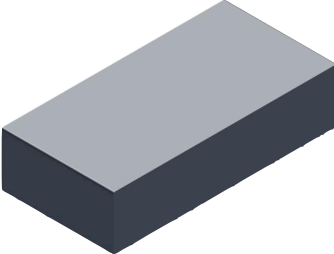
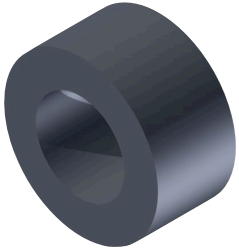

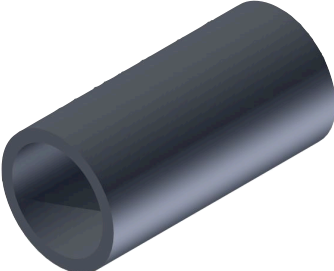
Stativet är en central huvudkomponent av lyftaggregatet då det är den del som alla övriga huvudkomponenter på något sätt är fästa i. I *figur 28* visas en illustration av stativet och i *tabell 20* är alla detaljer som stativet består av beskrivna.



Figur 28. Illustration av stativet, där alla komponenter och dess artikelnummer (art.nr) är utmärkta.

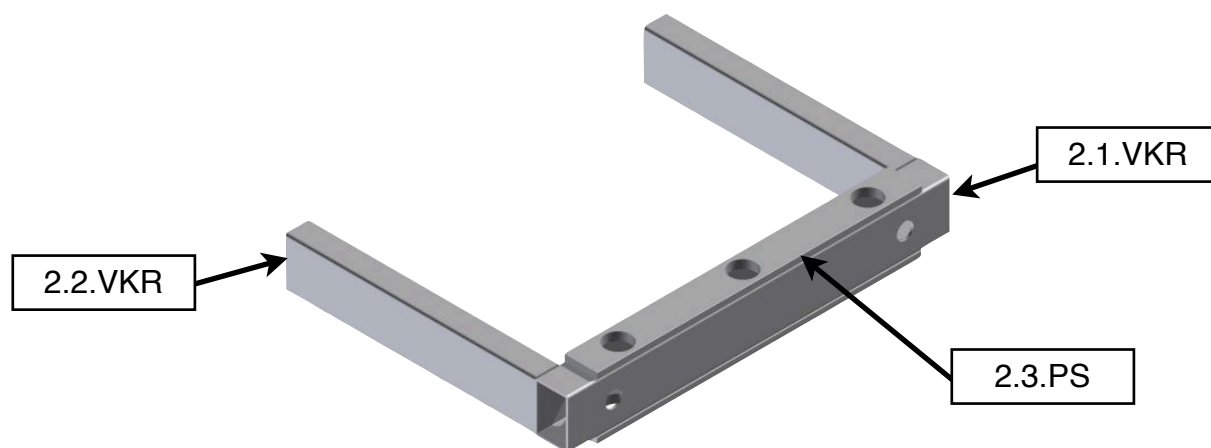
Tabell 20. Beskrivning av de detaljer som bildar stativet.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
1.1.VKR	Bottenbalk		VKR 150x100x1080 mm. Profilen har sex stycken hål för de undre klaffarna samt två hålbilder till klämcyldrarnas infästning. Ritning, se bilaga 10. Åtgång: 1 st.
1.2.VKR	Sidobalk		VKR 120x60x1100 mm. Åtgång: 2 st.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
1.3.VKR	Toppbalk		VKR 60x60x11040 mm. Åtgång: 1 st.
1.4.PS	Sidostycken		Plattstål 120x15x1100 mm. Åtgång: 4 st.
1.5.PS	Distansstål		Plattstål 120x25x60 mm. Åtgång: 2 st.
1.6.RS	Distansrör		Rundstål $\varnothing 60$ mm, längd 30 mm. Axeln har ett brotschat 34 mm H7 håll. Ritning, se bilaga 11. Åtgång: 2 st.
1.7.SD	Hydraulfäste		Skuren plåt detalj, tjocklek 15 mm. Ritning, se bilaga 12. Åtgång: 4 st.
1.8.KR	Klafftub		Konstruktionsrör $\varnothing_{ytter} 76,1$ mm, $\varnothing_{inner} 61$ mm, längd 150 mm Åtgång: 6 st.

11.1.1.2 Teleskop

Teleskopet är den del som klämcyldrarna verkar på. Teleskopet glider inuti stativet. I *figur 29* visas en illustration av teleskopet och i *tabell 21* är alla detaljer som stativet består av beskrivna.



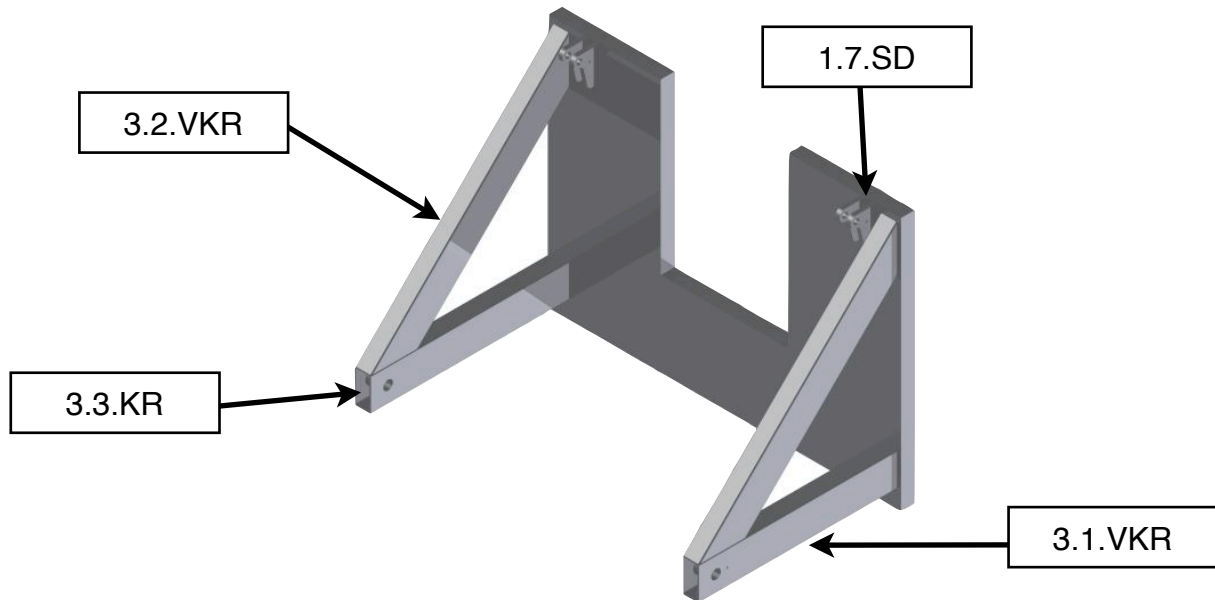
Figur 29. Illustration av teleskopet, alla komponenter är utmärkta.

Tabell 21. Beskrivning av de detaljer som bildar teleskopet.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
2.1.VKR	Toppbalk		VKR 120x80x920 mm. Profilen har tre stycken hål för de övre klaffarna samt två hål till klämcyldrarnas övre infästning. Ritning, se bilaga 13. Åtgång: 1 st.
2.2.VKR	Sidobalk		VKR 120x60x600 mm. Åtgång: 2 st.
2.3.PS	Distansstål		Plattstål 80x15x900 mm. Ritning, se bilaga 14. Åtgång: 2 st.

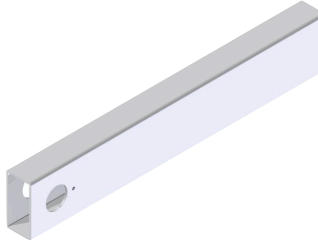
11.1.1.3 Slid


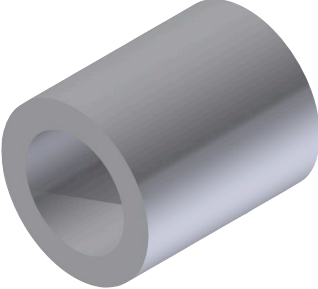
Sliden är en del av ledstaplaren som HLAB tillverkar. Det är endast VKR-profilerna som konstruerats då stålplattan är definierad utav HLAB. I *figur 30* visas en illustration av stativet och i *tabell 22* är alla detaljer som sliden består av beskrivna.



Figur 30. Illustration av sliden, alla komponenter är utmärkta.

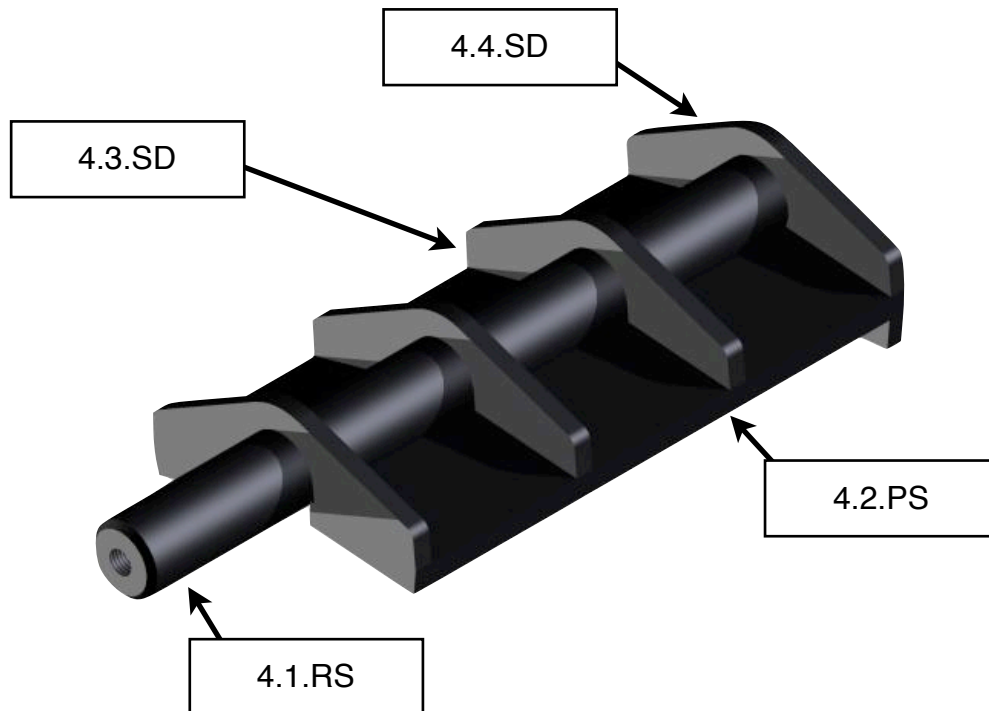
Tabell 22. Beskrivning av de detaljer som bildar sliden.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
3.1.VKR	Sidobalk		VKR 120x60x700 mm. Profilen har ett hål i ena änden. I hålet svetsas 3.3.KR. Ritning, se bilaga 15. Åtgång: 2 st.
3.2.VKR	Snedbalk		VKR 120x60x890 mm. Profilen är kapad i 45° i båda ändarna. Ritning, se bilaga 16 Åtgång: 2 st.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
1.7.SD	Hydraulfäste		<p>Skuren plåt detalj, tjocklek 15 mm. Ritning, se bilaga 12.</p> <p>Åtgång: 4 st.</p>
3.3.KR	Lagerhållare		<p>Konstruktionsrör $\varnothing_{\text{yttre}}$ 51 mm, $\varnothing_{\text{inre}}$ 34 mm H7. Ritning, se bilaga 17</p> <p>Åtgång: 2 st.</p>


11.1.1.4 Klaff


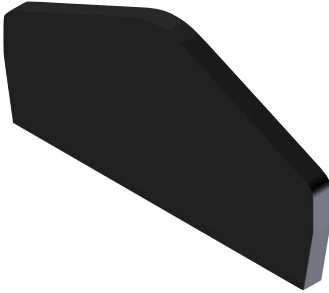
Klaffarna klämmer fast coilsen i aggregatet. Lyftaggregatet består totalt av fyra stycken klaffar. BOM'en beskriver endast materialåtgången för en klaff. I figur 31 visas en illustration av en klaff och i tabell 23 är alla detaljer som klaffen består av beskrivna.



Figur 31. Illustration av en klaff, alla komponenter är utmärkta.

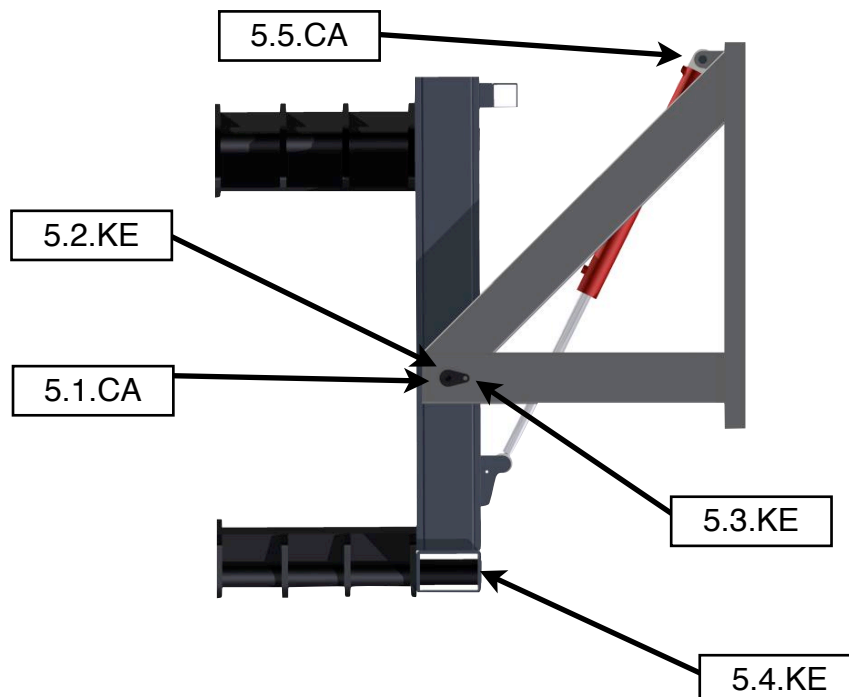
Tabell 23. Beskrivning av de detaljer som bildar en klaffen.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
4.1.RS	Klaffaxel		Rundstål Ø60 mm, längd 602mm. Axeln har ett hål och är fasad i ena ändan. Ritning, se bilaga 18. Åtgång: 1 st.
4.2.PS	Kontaktstål		Plattstål 100x20x450 mm. Åtgång: 2 st.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
4.3.SD	Stödprofil		Skuren plåtdetalj, tjocklek 15 mm. Ritning, se bilaga 19. Åtgång: 3 st.
4.4.SD	Bottenprofil		Skuren plåtdetalj, tjocklek 15 mm. Ritning, se bilaga 20. Åtgång: 1 st.




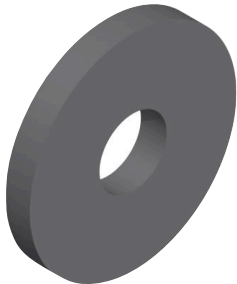

11.1.1.5 Övriga konstruktionselement

De mindre komponenterna som inte är specifika för just lyftaggregatets konstruktion utan används i alla HLAB's maskiner benämns som konstruktionselement. De konstruktionselement som används i lyftaggregatets konstruktion redovisas *tabell 24*. Deras placering i konstruktionen illustreras av *figur 32*.



Figur 32. Konstruktionselements placering i konstruktionen.

Tabell 24. Beskrivning av de övriga konstruktionselementen.

Art.nr	Namn	Bild	Beskrivning
5.1.CA	Vridaxel		Centerlesslipad axel, $\varnothing 30$ mm, H6, längd 85 mm. Åtgång: 2 st.
5.2.KE	Glidlager		Lager i plast till vridning av stativet. Tillhandahålls av HLAB. Åtgång: 6 st.
5.3.KE	Axellåsning		Låsning för axlarna till stativet och vridcylindrarna. Tillhandahålls av HLAB. Åtgång: 6 st.
5.4.KE	Bricka		Bricka, $\varnothing_{\text{yttre}}$ 80 mm, $\varnothing_{\text{inre}}$ 26 mm. Ritning, se bilaga 21. Åtgång: 4 st.
5.5.CA	Hydraulaxel		Centerlesslipad axel, $\varnothing 20$ mm, H6, längd 55 mm. Åtgång: 4 st.

11.1.1.6 Hydraulcylindrar

Då HLAB köper in sina hydraulcylindrar från en underleverantör presenteras inte hydraulcylindrarnas ingående komponenter i en BOM. Vid konstruktion av hydraulcylindrarna användes en måttguide som erhöles från HLAB's leverantör (se bilaga 22). Då cylindrarnas konstruktion bestämdes hämtades måttuppgifter om erfodlig slaglängd från den virtuella prototypen. Utefter slaglängden bestämdes övriga mått med hjälp utav måttguiden. I *tabell 25* och *tabell 26* beskrivs Hydraulcylindrarnas tekniska data.

Tabell 25. Beskrivning av teknisk data för klämcyllindern.

Nedre infästning	Fläns. Ytterdiameter 85 mm. Hålbild: Ø70 mm, 7 hål, 45° mellan hålen, genomgående frigångshål Ø9 mm.
Övre infästning	Utvändig gänga M18x1,5.
Slaglängd	416,5 mm
Kolvstång	Ø25 mm, längd 561,5 mm.
Dragarea	765 mm ²
Tryckarea	1256 mm ²

Tabell 26. Beskrivning av teknisk data för vridcyllindern.

Nedre infästning	Ledlager Ø20 mm.
Övre infästning	Ledlager Ø20 mm.
Slaglängd	410 mm
Kolvstång	Ø25 mm, längd 537 mm.
Dragarea	765 mm ²
Tryckarea	1256 mm ²

11.2 Materialsammanfattning

Materialsammanfattningen är en sammanställning på allt material som krävs för att tillverka lyftaggregatet. I *tabell 27* beskrivs allt material som ska kapas och i *tabell 28* beskrivs allt skuret material. Den totala kostnaden för lyftaggregatet beskrivs i *tabell 29*. Posten övrigt i *tabell 29* innefattar bland annat färg, bultar, hydraulslangar och installationsmaterial.

Tabell 27. Beskrivning av allt material som ska kapas.

Art.nr.	Typ	Dim. [mm]	Längd [mm]	Antal	Kostnad [kr]
1.1.VKR	VKR	150x100x8	1 080	1	590
1.2.VKR	VKR	120x60x5	1 100	2	546
1.3.VKR	VKR	60x60x4	1 040	1	136
2.1.VKR	VKR	120x80x5	920	1	256
2.2.VKR	VKR	120x60x5	600	2	298
3.1.VKR	VKR	120x60x5	700	2	343
3.2.VKR	VKR	120x60x5	890	2	442
1.4.PS	Plattstål	120x15	1 100	4	825
1.5.PS	Plattstål	120x25	60	2	39
4.2.PS	Plattstål	100x20	450	8	751
3.3.PS	Plattstål	80x15	900	2	384
1.6.RS	Rundstål	Ø60	30	2	37
4.1.RS	Rundstål	Ø60	625	4	763
5.1.CA	Centerlesslipad axel	Ø30	86	2	21
5.5.CA	Centerlesslipad axel	Ø20	55	4	18
3.3.KR	Lagerhållare	Ø51	60	2	36
Totalt					5 485

Tabell 28. Allt material som ska skäras beskrivs i denna tabell.

Art.nr.	Area [mm ²]	Tjocklek [mm]	Antal	Kostnad [kr]
1.7.SD	5 043	15	8	72
4.3.SD	9 571	15	12	203
4.4.SD	25 190	15	4	356
Totalt				631

Tabell 29. Den totala kostnaden för aggregatet

Post	Kostnad [kr]
Stål	6 115
Hydraulkolvar	16 000
Timkostnad svetsning (30 timmar)	14 000
Timkostnad montering (30 timmar)	14 000
Övrigt	2 500
Totalt	52 615

11.3 Tillverkningsunderlag

Under konstruktionsarbetet har hänsyn tagits för att lyftaggregatet ska vara smidigt att tillverka. Tillverkningen består av två delar, svetsning och montering. Inom svetsning ingår även kapning av material och bearbetning. Med montering avses förutom montering av alla komponenter även målning och slangdragning till hydrauliken. I monteringsbeskrivningen benämns alla detaljer med de artikelnummer som de fått från respektive del-BOM.

11.3.1 Svetsning

Med hjälp av *tabell 27* kan allt erfodligt material kapas. Allt skuret material som presenteras i *tabell 28* beställs utav HLAB från underleverantör. Detta material levereras till HLAB och är direkt färdigt för att monteras. Vissa av detaljerna kräver bearbetning efter kapning, detta presenteras i respektive del-BOM. För ritning av hela lyftaggregatet, se *bilaga 23*.

Stativets ”torn” är konstruerade så att sidobalkarna (1.2.VKR) ligger dikt an (se beteckningar) med sidostyckena (1.4.PS). Då båda tornen är punktsvetsade fästs varsitt distansstål (1.5.PS) längst upp på tornen. På distansstålet monteras toppbalken (1.3.VKR). Toppbalken styr avståndet mellan tornen och låser tornen så dessa inte slår sig då hela konstruktionen helsvetsas. Därefter monteras bottenbalken (1.1.VKR) som även den ligger dikt an mot tornen. Inuti bottenbalken (1.1.VKR) svetsas tuber (1.8.KR). På sidobalkarnas sidor svetsas distansrör (1.6.RS). Det är i dessa distansrör som vridaxlarna (5.1.CA) ska verka. Till sist monteras fyra hydraulfästen (1.7.SD) till vridcylindrarna. För ritning över stativet, se *bilaga 23*.

Teleskopet består av tre olika detaljer. Toppbalken (2.1.VKR) ska ligga dikt an mot sidobalkarna (2.2.VKR). Ett distansstål (2.3.PS) svetsas på vardera kortsida av toppbalken. För ritning över teleskopet, se *bilaga 24*.

Då en klaff monteras läggs stödprofilerna (4.3.SD) ut med rätt avstånd sinsemellan. Därefter läggs klaffaxeln (4.1.RS) i position på stödprofilerna och punktast fast (se beteckning). Kontaktstålen (4.2.PS) kan då enkelt läggas dikt an mot klaffaxeln och stödprofilen och monteras. Sist monteras bottenprofilen (4.4.SD). För ritning av klaffen, se *bilaga 25*.

Inuti slidens sidobalkar (3.1.VKR) ska varsin lagerhållare (3.3.KR) svetsas fast. De två snedbalkarna (3.2.VKR) punktast sedan ihop med sidobalkarna och monteras på ledstaplaren som HLAB tillhandahåller. På ledstaplaren monteras även fyra hydraulfästen (1.7.SD). För ritning över sliden, se *bilaga 26*.

11.3.2 Montering

Då alla detaljer är målade börjar monteringen av aggregatet med att glidlager (5.2.KE) monteras i stativets distans och i slidens lagerhållare. Därefter ska vridaxeln (5.1.CA) monteras så att den sammanbinder sliden och stativet. Vridaxlarna fixeras med varsin axellåsning (5.3.KE). Båda vridcylindrarna monteras sedan i sliden och i stativet.

Båda klämcyldrarna monteras i teleskopet. Teleskopet träs sedan in i stativet medan klämcyldrarna är monterade i teleskopet. Då teleskopet är på plats bultas klämcyldrarna nedre fläns fast i stativet. Därefter dras hydraulslangar till alla cylindrar. Sedan återstår bara att sätta alla klaffar på plats och låsa fast dem med varsin bricka (5.5.KE).

12 Diskussion

Syftet har varit att, genom en marknadsundersökning, undersöka hur stor potential ett lyftaggregat för coilhantering har i Sverige samt framtagning av en konstruktion på ett lyftaggregat som är fullt möjlig för HLAB att tillverka. Den slutgiltiga konstruktionen är en sådan typ av konstruktion som efterfrågades av HLAB. Den löser problematiken som uppstår vid coilhantering samt är fullt möjlig att tillverkas av HLAB.

12.1 Marknad

Tillförlitligheten i marknadsundersökningen bedöms vara måttlig. Detta på grund av att det inte är den direkta marknaden för lyftaggregat som undersökts då exakt denna marknad inte existerar. Istället undersöktes marknaden för coils då den ger en indikation på det antal lyft som behövs göras. Vidare besöktes för få aktörer för att analysen av marknaden kan anses fullgod. Slutsatserna i denna rapport ger däremot en god indikation om vilken riktning samt trender marknaden för lyftaggregat kan förväntas ha.

De företag som kan tänkas köpa lyftaggregatet är troligtvis företag som håller på att starta upp tillverkning i nya lokaler eller ändra utformningen av sin produktion och sedan tidigare inte har ett väl fungerande system för coilhantering. Detta baseras på de observationer som gjordes vid besöken under marknadsundersökningen. Vid besöken framkom att företag som under lång tid haft jämn produktionstakt redan har ett, för företaget, acceptabelt system. Dock uppstår problem om produktionstakten ökar och systemet för coilhantering inte har tillräckligt hög kapacitet. Då finns stora möjligheter att sälja in en ny lösning.

Behov av nya lösningar för coilhantering tros också uppstå då företag bygger nya produktionsanläggningar. Då finns möjlighet att bygga upp layouten för coilhanteringen i de nya anläggningarna kring lyftaggregatet.

Marknaden för coils i Sverige ses som relativt stabil. Detta medför få nystartade tillverkande företag. Vid eventuell expansion sker förmodligen expansionen inom de befintliga företagen. Därför anses den svenska marknaden som måttligt attraktiv. Dock bör här påpekas att majoriteten av HLAB's kunder finns utomlands. Denna marknad har inte undersökts men är troligtvis väldigt attraktiv.

HLAB har få direkta konkurrenter både nationellt och internationellt. Detta ses som en stor fördel ur konkurrenssynpunkt. Dock är lyftaggregatets konstruktion väldigt enkel att kopiera och tillverka av andra aktörer. Detta medför troligtvis att HLAB har störst konkurrenskraft de första åren efter att lyftaggregatet börjat säljas innan HLAB's konkurrenter eventuellt hunnit kopiera konstruktionen eller konceptet.

Även om lyftaggregatet inte har några direkta konkurrenter finns en hel del substitut. Dessa innebär ett stort hot mot lyftaggregatets försäljningspotential. Vid de observationer som gjordes vid intervjutillfällena uppmärksammades dock tillräckligt med problem för att dra slutsatsen att det finns möjlighet för andra sorters lösningar.

12.2 Slutgiltig konstruktion

Utifrån givna avgränsningar och kravspecifikation anses konstruktionen vara lyckad då den på ett enkelt sätt löser och kringgår alla problem som finns vid coilhantering. Under arbetets gång har många bra konstruktioner valts bort på grund av att någon detalj inte fullt ut svarade mot kravspecifikationen. Alltså; inga kompromisser har gjorts. Även om lösningarna har försökts hållas vid liv så länge som möjligt, kan detta innebära att en del bra dellösningar eller konstruktioner valts bort i ett för tidigt skede.

Kravspecifikationen anses vara mycket offensivt ställd för att passa en stor variation av kunder. Det ansågs vara till större gagn att ha en bredare kravspecifikation och att aggregatet är överspecificerat för vissa kunder än att ha en för smal specifikation som passar färre kunder.

Aggregatet använder totalt fyra stycken hydraulcylindrar. Det är teoretiskt möjligt att endast använda två cylindrar, en för att vrida och en för att klämma. Fördelen med att använda färre antal hydraulcylindrar är att kostnaden för aggregatet blir lägre. Anledningen till att fyra cylindrar används är att krafterna ska fördelas jämnare över konstruktionen samt att utrymmet kring coilens öga måste vara helt fritt för att haspeln ska ha tillräckligt med frigång. Genom att endast använda två cylindrar bedöms kostnaden för aggregatet minska med 10 %. Detta bedömdes inte motiverar en omkonstruktion till två cylindrar då nackdelarna med ojämn fördelning av krafter bedömdes större.

Då aggregatet ska växla mellan att lyfta coils med stor ytterdiameter till coils med liten ytterdiameter måste klaffarna flyttas mellan olika infästningspunkter på aggregatet. Om aggregatet skulle kunna lyfta hela spannet av coils utan att något måste justeras på aggregatet har ett moment som operatören måste utföra eliminerats. Här anses dock att konstruktionen skulle bli för avancerad och dyr ifall detta skulle implementeras.

Klaffarnas nedre klackar som säkrar coilen under hantering kan möjligtvis rationaliseras bort om det visar sig att klämkraften och klaffarnas friktion räcker för att hålla coilen på plats i aggregatet. Detta är något som inte kunnat undersökas, då ingen fullskalig fullt fungerande prototyp tillverkats.

Eftersom alla HLAB's konstruktionsförutsättningar tidigt har implementerats i arbetet är det möjligt att med kort varsel starta upp tillverkning av aggregatet. Det material som behövs till konstruktionen är material av standarddimensioner som är enkelt att köpa in och alla längder, dimensioner och antal som materialet ska kapas till finns väl beskrivet i rapporten. I rapporten finns även en enklare monteringsanvisning för hur aggregatet är tänkt att tillverkas.

12.3 Alternativt tillvägagångssätt

För att ta reda på hur stor försäljningspotential lyftaggregatet har inom Sverige samt vad de potentiella kunderna vill ha ut av aggregatet genomfördes en marknadsundersökning. Marknadsundersökningen byggde på djupintervjuer med experter hos de företag som besöktes. Om marknadsundersökningen istället bestått av till exempel enkäter via post eller E-post hade utgången av undersökningen troligtvis blivit en helt annan. Med största sannolikhet hade kvalitén på svaren vid en enkätundersökning varit mycket låga. Dock hade troligtvis fler svar erhållits än de fem som nu erhållits. Vidare har inte marknaden för substituten till lyftaggregatet undersökts. Detta på grund av att till exempel en travers eller en motviktstruck kan användas i flera olika syften vilket gör det svårt att få fram data för den delen av substituten som endast används för att hantera coils.

Konstruktionsarbetet går att genomföra annorlunda på en rad olika punkter. Dock förväntas resultatet bli detsamma oavsett vilken metod som används. Anledningen till att fysiska prototyper frekvent använts beror på att HLAB i stor utsträckning själva arbetar med fysiska prototyper.

Då syftet har varit att undersöka den tilltänkta marknaden för lyftaggregatet och utefter resultatet av den undersökningen generera en konstruktion som möter marknadens krav består rapporten egentligen av två rapporter. För att göra rapporten lättläst och sammanhängande har i vissa fall resultat och egna antagande förekommit i metodkapitlet. Ett alternativ till detta upplägg hade varit att dela upp rapporten i två delar. En del för marknadsundersökningen och en del för konstruktionen där varje enskild del fick en mer traditionell struktur. Detta bedömdes dock bli svårläst och svåröverskådligt vilket resulterade i den nuvarande strukturen. Vidare har texten brutits ned till många underrubriker. Detta är gjort för att på ett noggrannare vis kunna hänvisa till utvalda delar ur rapporten.

13 Slutsatser

Den svenska marknaden för coils styrs till största del av de stora fordonstillverkarna i Sverige. Dessa tillverkare har taktad produktion, vilket innebär att den svenska coilmarknaden är stabil.

De företag som använder sig av slittade coils är oftast underleverantörer mot fordonsindustrin. Dessa företag är generellt sett väletablerade på marknaden och har redan fungerade system för att hantera sina coils. Systemen för att hantera coils är ofta specialbyggda för den egna produktionen. Detta beror på att företagen använder sig av hasplar av olika fabrikat samt att layouterna i produktionslokalerna ser helt olika ut mellan företagen. Gemensamt för företagens lösningar är dock att få av lösningarna fungerar helt optimalt. Variationen mellan företagens layouter och utrustning gör det väldigt svårt att konstruera en enda lösning som fungerar hos alla företag. Kravspecifikationen bygger på de gemensamma nämnarna för företagens olika hasplar och coils som observerats vid besök hos företagen.

Under konstruktionsarbetet togs tre potenta konstruktionsförslag fram. Ett konstruktionsförslag använde sig av gafflar, ett annat av lyftmagneter och det sista klämde kring coilens ytterkant. De observationer som gjordes hos de besökta företagen gav erfarenheter som slår fast att en lösning med gafflar aldrig kan fungera hos en stor andel av företagen på marknaden. Detta beror på att de hasplarna som finns hos företagen oftast inte tillåter att en gaffel-lösning kan lossa coilen. En magnetlösning hade varit mycket smidig, dock kan dagens lyftmagneter inte lyfta vertikala laster som har skrovlig yta, vilket krävs om ett sådant aggregat ska kunna lyfta coils.

Den slutgiltiga lösning som presenterats undviker på ett smidigt sätt all problematik med frigång som uppstår vid lossning av coils på haspeln. Genom att aggregatet klarar att hantera coils var ytterdiameter ligger inom spannet 700 - 1 200 mm, och väger upp till 4 500 kg bedöms lyftaggregatet klara att hantera 80% av alla slittade coils på den svenska marknaden. Lösningen kan hantera coils lagrade liggandes på pall med strö samt coils lagrade ståendes i vagg. Aggregatet kan även flytta EU-pallar.

Under hela konstruktionsarbetet har det varit mycket viktigt att konstruktionen är anpassad efter HLAB's produktion. Genom att använda konstruktionsstål av standarddimensioner samt många av HLAB's standardkomponenter kan konstruktionen med mycket kort varsel börja tillverkas.

Källförteckning

Aaker, D. (1995) *Strategic market manegament, fourth edition*. New York: John Wiley & sons.

Axelsson, B. Agndal, H. (2005). *Professionell marknadsföring*. Upplaga 2:6. Lund: Studentlitteratur AB.

BilSweden. (2009). Miljöbilar juli 09. *BilSweden*. www.bilsweden.se. (23 mars 2012)

BilSweden. (2009). Topplistan juli 09. *BilSweden*. www.bilsweden.se. (23 mars 2012)

Christensen, L. Engdahl, N. Gräås, C. Haglund, L. (2010) *Marknadsundersökning - En handbok*. Upplaga 3:2. Lund: Studentlitteratur AB.

Doyle, P. Stern, P. (2006). *Marketing management and strategy*. Upplaga 4. Harlow: Pearson Education Limitid.

Eriksson, N-O. Karlsson, B. (1997) *Verkstadsboken*. Upplaga 13. Stockholm. Liber AB.

Johannesson, H. Persson, J-G. Pettersson, D. (2004) *Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design*. Upplaga 1. Stockholm: Liber AB.

Johansson, A. (2011) *Laganföretaget växer snabbast i länet*. *Småläningen*. 7 oktober 2011

Jula. (2012) *Arbetskläder, verktyg och maskiner*. www.jula.se/mathjul-161011. (28 mars 2012)

Kermally, S. (2004). *Gurus of marketing*. London: Thorogood Publ.

Kullberg, S. (2010) *Kundbehov*. 30 augusti 2010, Göteborg, Chalmers Tekniska Högskola, Campus Lindholmen, Sal Beta.

Liljedahl, O. (2001) *Vinnande konkurrensstrategier - grunder och tillämpningar*. Upplaga 1:1. Malmö: Liber AB.

Mullins, J. Walker, O. Boyd, H. Larreche, J-C. (2005) *Marketing management*. Upplaga 5. New York: McGraw-Hill.

Schiller, P. (2011) *Apple WWDC*. 6 juni 2011, San Francisco.

Sobek, D. Ward, A. Liker, J. (1999) *Toyota's Principles of Set-Based Concurrent Engineering*. *Sloan Management Review*, vol. 40, nr 2, ss. 69.

Spina, G. (2008) *La gestione dell'impresa*. Upplaga 2. Milano. RCS Libri SPA.

Strandberg, H. (2010) *Hedins lyckade idé*. *Dagens Industri*. 21 december 2010.

Theдин, R. (2011) *Årets gasellföretag i Kronobergs län*. *Småläningen*. 7 oktober 2011

Figurförteckning

Figur 1	Five Forces	Liljedahl, 2001
Figur 2	SWOT	Liljedahl, 2001
Figur 3	Arbetsgången	Egengenererad
Figur 4	Olika gripdon	Egengenererad
Figur 5	Klon, skiss	Egengenererad
Figur 6	Kroken, skiss	Egengenererad
Figur 7	Gripklon, skiss	Egengenererad
Figur 8	Gaffel, skiss	Egengenererad
Figur 9	Magneten, skiss	Egengenererad
Figur 10	Kantklämman, skiss	Egengenererad
Figur 11	Gaffeln, datorgenererad	Egengenererad
Figur 12	Gaffeln, datorgenererad	Egengenererad
Figur 13	Gaffeln, datorgenererad	Egengenererad
Figur 14	Gaffeln, datorgenererad	Egengenererad
Figur 15	Klämman, datorgenererad	Egengenererad
Figur 16	Klämman, datorgenererad	Egengenererad
Figur 17	Magneten, datorgenererad	Egengenererad
Figur 18	Magneten, datorgenererad	Egengenererad
Figur 19	Sammanställning, diagram	Egengenererad
Figur 20	Sammanställning, diagram	Egengenererad
Figur 21	Prototypomgång ett, fysisk	Egengenererad
Figur 22	Prototypomgång två, virtuell	Egengenererad
Figur 23	Prototypomgång två, virtuell	Egengenererad
Figur 24	Prototypomgång två, fysisk	Egengenererad
Figur 25	Lyftaggregatets kapacitet	Egengenererad
Figur 26	Collage, lyftaggregat	Egengenererad
Figur 27	Lyftaggregatets delar	Egengenererad

Figur 28	BOM, stativ	Egengenererad
Figur 29	BOM, teleskop	Egengenererad
Figur 30	BOM, slid	Egengenererad
Figur 31	BOM, klaff	Egengenererad
Figur 32	BOM, konstruktionselement	Egengenererad

Bilagor

Bilaga nummer	Beskrivning
1	Intervjusammanfattning
2	Mötesanteckningar HLAB 2012-04-17
3	Mötesanteckningar HLAB 2012-04-19
4	Prislista BE-Group
5	Beräkning av försäljningsvolym av coils inom Sverige per år
6	Beräkning av antal sålda kollin inom Sverige per år
7	Gaffeln - Kalkyl för kostnad och vikt
8	Klämman - Kalkyl för kostnad och vikt
9	Magneten - Kalkyl för kostnad och vikt
10	Ritning 1.1.VKR
11	Ritning 1.6.RS
12	Ritning 1.7.SD
13	Ritning 2.1.VKR
14	Ritning 2.3.PS
15	Ritning 3.1.VKR
16	Ritning 3.2.VKR
17	Ritning 3.3.KR
18	Ritning 4.1.RS
19	Ritning 4.3.SD
20	Ritning 4.4.SD
21	Ritning 5.4.KE
22	Måttguide hydraulcylindrar
23	Ritning lyftaggregat
24	Ritning stativ
25	Ritning teleskop
26	Ritning klaff

27	Ritning slid
28	Projektdagbok

Bilaga 1, Intervjusammanfattning

En sammanfattning av intervjuer från leverantörer och användare av coils. Alla företag utom ett gick med på att vara publika med sin information, men på grund av hänsyn till att vissa företag kan ses som konkurrenter så skrivs inte företagens namn ut i rapporten. Intervjuer har skett på 5 företag, tre användare och två leverantörer av coils. De fem företagen benämns och förklaras kort på följande sätt;

- Leverantör A
En av Sveriges största leverantörer av slitade plåtcoils.
- Leverantör B
En stor leverantör av plåtcoils i Sverige som riktar sig mot en stor variation av kunder.
- Användare A
En stor användare av plåtcoils där nästan hela deras inköp, som är cirka 13 000 ton per år, består av coils. Företaget tillverkar blandade produkter men riktar sig mest sin verksamhet mot fordonsindustrin.
- Användare B
En tillverkare som inte använder coils till största delen utav sin verksamhet. Runt 200-250 ton om året. Företaget tillverkar främst mot fordonsindustrin.
- Användare C
Håller inte på med coils av plåt utan med coils av plattvalsad tråd. Använder cirka 2 000 ton om året och tillverkar för en stor variation av kunder.

På resterande sidor i denna bilaga följer intervjusammanfattningar från alla mötena. Sammanfattningarna är fritt citerade utefter anteckningar och inspelningar från intervjuerna vilket medför att inte allt innehåll tagits med utan bara det som ansetts viktigt för projektet.

Leverantör A

Närvarande

- Försäljningschefen för stålprodukter
- Produktionschefen

Försäljning

Hur många företag/kunder levererar leverantör A coils till i Sverige?

Totalt 1000 kunder (inklusive plåtskivor)

Uppskattar att det finns 1000-1500 användare av coils i Sverige

Hur många storkunder har leverantör A?

20% av kunderna har 80% av volymen.

Hur många förstakunder har ni varje år?

10-20 st nya kunder per år.

Hur många ton coils säljs totalt inom Sverige på årlig basis?

Totala stålmarkanden i Sverige: 2 000 000 ton

Antal ton i coil och ringar: 1 000 000 ton

Hur många coils säljer leverantör A på årlig basis?

Ca 200 000 coils per år.

Vilka är de vanligaste vikterna och dimensionerna på de coils som säljs?

Innediametern: 508 mm (standard), 1 enstaka fall 610 mm (Två-tre kunder)

Leverantör A's maximala tillverknings ytterdiameter: 1400 mm (sagt av produktionschefen)

Vikt: Genomsnittligt ca 2 ton, maximalt 15 ton till fordonsindustrin.

Har leverantör A generellt prismedvetna kunder?

Ja. Ingen komplicerad tillverkning och många konkurrenter har också bra kvalitet. Ofta är också kundens produktvärden bestående av en stor del material med lite svinn.

Marknad

Ungefär hur stor del av den svenska marknaden för coils har leverantör A?

Nr 2 i Sverige storleksmässigt.

Hur ser leverantör A på marknaden idag?

Industrin tuffar på. Volvo Trucks, Scania, gruvindustrin och Volvo Personvagnar går bra vilket hjälper upp hela industrin. Detta drar med sig underleverantörerna vilka är de som mest använder de mindre ringarna.

Är coilmarknaden inom Sverige på tillväxt eller tillbakagång?

Följer den generella marknaden. 2012 blir ungefär som 2011. Svårt att förutse.

Vilka scenarier föregår försäljningskurvorna a, b och c (se bilaga I.2)

- a) *Konjunkturen går upp. Brist på material: Vid stor åtgång av material i hela världen blir det brist på material och priset stiger.*
- b) *Mittemellan.*
- c) *Lågkonjunktur i industrin.*

Vilken är det typiska företaget som köper coils av leverantör A?

De stora tunga industrinamnen. Till exempel Volvo, Scania, Sandviken.

Finns det några udda företag som köper coils av leverantör A?

Nej.

Finns det något affärsområde som inte använder coils i dagsläget, men som du tror kommer att börja använda coils i sin verksamhet framöver?

Nej. Kanske skulle en del företag som använder skivor av plåt kunna använda coils i stället.

Hur har försäljningen av coils sett ut 5-10 år tillbaka i tiden? (Volym, kollin, omsättning.)

Det är en mogen marknad som följer konjunktursvängningarna.

Är coils som produkt färdigutvecklad?

Som produkt färdig. Nyutveckling av kvalitet och förbättring av toleranser.

Leverans

Vilka olika typer av emballering förekommer?

Europa-pall, egenbygd pall som klarar mer vikt och en specialpall ("vagga") där coilen står upprätt.

Coilen läggs normalt "eye to sky" när bredden är under 400-500 mm. (sagt av produktionschefen)

Oftast läggs strö mellan laven, 45mm's eller 19mm's.

Vilket är det vanligaste emballaget vid leverans?

Egenbygd pall och Europa-pall. Oftast med 45mm's strö mellan laven.

90% ligger Eye to Sky (sagt av produktionschefen)

På vilka sätt hålls coilen ihop under leverans? (Band, plast, svetspunkt, spole)

Stål- eller plastband.

Hur skyddas materialet från väta och stötar under leverans?

Vid förfrågan av kund erbjuds plasthuvor eller plastbelagd papp på ringarna som skyddar mot väta. Normalt fraktas ringarna utan något skydd men hålls under tak hela tiden.

Hur mycket kan kunden påverka emballeringen?

Mycket. Leverantör A är väldigt flexibel och kan anpassa sig efter kundens behov.

Leverantör B

Närvarande

- Marknadschefen

Försäljning

Hur många företag/kunder levererar leverantör B coils till i Sverige?
Cirka 300 stycken.

Hur många storkunder har leverantör B?
20% av kunderna har 80% av volymen.

Hur många förstakunder har leverantör B varje år?
En ny storkund vartannat år.

Hur många ton coils säljs totalt inom Sverige på årlig basis?
Cirka 700 000 ton per år.

Hur många coils säljer leverantör B på årlig basis?
Cirka 70 000 ton ringar per år.

Vilka är de vanligaste vikterna och dimensionerna på de coils som säljs?
Innediametern: 508 mm (standard), I enstaka fall 610mm (Två-tre kunder). Trenden går mot större ringar , detta på grund av att kunderna vill hantera större ringar för att öka sin effektivitet.

Har leverantör B generellt prisedvetna kunder?
Ja. Det är ingen komplicerad produkt som säljs och i och med internets intåg så är det lätt att jämföra olika leverantörer. Ibland vet kunderna mer om prisläget än företaget.

Marknad

Ungefär hur stor del av den svenska marknaden för coils har Leverantör B?
Cirka 10%.

Hur ser Leverantör B på marknaden idag?
Avvaktande. Leverantör B väntar på att "dippen" i konjunkturen ska komma.

Är coilmarknaden inom Sverige på tillväxt eller tillbakagång?
Marknaden har för tillfället stagnerat.

Vilka scenarier föregår försäljningskurvorna a, b och c (se bilaga I.2)?

- a) När det blir materialbrist, t.ex. när Kina-bommen inträffade, ökar efterfrågan väldigt mycket.*
- b) En stabil stadig tillväxt, så som leverantör B vill ha det.*
- c) Lågkonjunktur i industrin.*

Vilken är det typiska företaget som köper coils av leverantör B?

Underleverantörer som tillverkar pressade plåt detaljer.

Finns det några udda företag som köper coils av leverantör B?

Finns säkert, men kommer inte på något.

Finns det något affärsområde som inte använder coils i dagsläget, men som du tror kommer att börja använda coils i sin verksamhet framöver?

Nej. Kanske skulle en del företag som använder skivor av plåt kunna använda coils i stället.

Hur har försäljningen av coils sett ut 5-10 år tillbaka i tiden? Volymer, kollin, omsättning.

Leverantör B har ökat sin försäljning, men totalt sett i Sverige har det varit förhållandevis stabil efterfrågan. Självklart med lokala svängningar.

Är coils som produkt färdigutvecklad?

Nej. Nyutveckling av kvalitet och förbättring av toleranser.

Leverans

Vilka olika typer av emballering förekommer?

Europa-pall för de ringar som ligger ned. De ringar som står upp levereras på en vagg.

Generellt så står ringar "eye to side" som är över 450-500 mm breda.

Oftast läggs strö mellan laven, 45mm's eller 19mm's.

Vilket är det vanligaste emballaget vid leverans?

Europa-pall.

På vilka sätt hålls coilsen ihop under leverans? (Band, plast, svetspunkt, spole)

Stålbånd och strö mellan laven.

Hur skyddas materialet från väta och stötar under leverans?

Det yttersta skalet på ringen ses som emballage. Om kunden har speciella önskemål om vätskydd går det att ordna, men generellt sett så är inte rost ett problem.

Hur mycket kan kunden påverka emballeringen?

Mycket. Leverantör B är väldigt flexibla och kan anpassa sig efter kundens behov.

Användare A

Närvarande

- Investerings- och automationschefen

Inköp Material

Hur många kollin/ton levereras till användare A på årlig basis?

Totalt 13 000 ton material, där största delen är coils.

Vilka är de vanligaste vikterna och dimensionerna på de coils som köps in?

Innerdiameter: 508mm

Vilka är de största dimensionerna på coil som era maskiner kan hantera?

(Ytterdim, innerdim, tjocklek)

Maxvikt: 5 000 kg

Maxbredd: 1300mm

Max ytterdimension är olika i olika hasplar men oftast får ytterdimensionen anpassas efter vikten på coilen, då bredd och innerdimension är konstant.

Hur stort inflytande har användare A på vikt och dimensioner på de coils som köps in?

Dimensionen är fastställd av Användare A och innerdiameteren är alltid 508mm. Leverantörerna har vissa begränsningar vid vikt men användare A kan önska.

Marknad

Hur ser användare A på marknaden idag?

Bättre nu än tidigare. Ser möjligheter. Mindre konkurrens från öst.

Är den marknad ni levererar produkter mot prispressad?

Definitivt.

Påverkar det användare A's produktion?

Ja, genom att öka automatisering och förenkla processer.

Påverkar det användare A's inköpsstrategi vid inköp av material?

Troligen.

Påverkar det användare A's inköpsstrategi vid inköp av maskiner?

Strävar efter stor flexibilitet i maskiner.

Vilka scenarier föregår försäljningskurvorna a, b och c (se bilaga I.2)?

Användare A följer fordonsindustrins utveckling.

Leverans

Med vilken emballering levereras coilsen till användare A?
*Antingen liggandes ("eye to sky") på Europa-pall eller ståendes ("eye to side") på i vagga byggd av trä.
Största delen är liggandes på pall.*

Hur stort inflytande har Användare A vid val av emballering av coilsen?
De följer standard där strö läggs mellan varje lager.

Inköp maskiner

Ställer användare A speciella krav på utrustning som köps in?
Säkerhetsstandard?, Certifieringar?, Ergonomi?, Garantier?
Maskinspecifikt.

Hur mycket tror du en utrustning för att flytta coils från lager till haspel totalt kostar?
Mellan 700 000 - 1 000 000 kr

Vad skulle motivera ett byte av dagens system?
Enklare, säkrare och snabbare.

Är minskning av slitaget viktigt?
Ja, för då kan spillet minskas.

Är minskning av tid viktigt?
Ja, den viktigaste faktorn för att motivera ett byte skulle vara att minska tiden.

Användning av maskiner

Hur ser processen för att byta ut coils i maskinen idag?
En truck fraktar pall eller vagga med coils fram till maskinen. Sen används en trevers för att lyfta coilen från pallen till haspeln eller till en laddstol.

Vad tar det i tid att byta coils?
Hela processen med att byta en ring inklusive att trä och starta maskinen tar på en mindre bred ring mellan 5-10 min, och på en bredare ring cirka 20 minuter.

Hur tillfredsställd är du med dagens lösning på en skala från 1-4? (4 är högst)
2

Vad finns det för problem med dagens hantering av coils, från lager till haspel?
Platsbrist vid haspeln för att ha material som skall användas nära. Dagens lösning är inte så smidig. Gaffeltruck tar plats.

Insamlad data

Avstånd från lager till maskin: cirka 50 m
Avstånd från avlastning av lastbil till lager: cirka 90 m

Användare B

Närvarande

- Försäljnings- och inköpschefen
- Delvis närvarande var också två operatörer

Inköp material

Hur många ton coils levereras till användare B på årlig basis?

Totalt material till Användare B 4000-5000 ton/år.

Levererat i coils ca 5%.

Vilka är de vanligaste och extremfallen på vikterna och dimensionerna på de coils som köps in?

Ungefärlig snittvikt på coil: 1,5 ton

Max använd vikt på haspeln: 2,5 ton

Maxvikt för den nya haspeln: 4 ton

Maxbredd på haspeln: 400 mm

Max yterdiameter: 1800 mm

Normal ytterdiameter: 1200-1300 mm

Innerdiameter: 500 mm (508 mm)

Hur stort inflytande har användare B på vikt och dimensioner på de coils som köps in?

Användare B kan helt bestämma parametrarna på det material som köps in.

Marknad

Hur ser användare B på marknaden idag?

Har varit en kraftig nedgång med volymsänkningar på 15% i två omgångar från fordonsindustrin. Detta är användare B's viktigaste marknad med en andel av nästan 90% av omsättningen.

På sikt ser användare B positivt på marknaden.

Är den marknad ni levererar produkter mot prispressad?

Oerhört prispressad.

Påverkar det Användare Bs produktion?

Användare B följer upp alla nyckeltal, som till exempel tillgänglighet och effektivitet.

Påverkar det Användare Bs inköpsstrategi vid inköp av material?

Inköp av material sker långt i förväg (ofta ett halvår) vilket är känsligt för prisändringar.

Påverkar det Användare Bs inköpsstrategi vid inköp av maskiner?

Maskiner fasas ut allt eftersom då det just nu inte finns beläggning för nyinvesteringar.

Vilka scenarier föregår försäljningskurvorna a, b och c (se bilaga I.2)?

Ingen av kurvorna representerar användare B's försäljning då en omfattande del av produktionen riktar sig mot fordonsindustrin som taktar sin produktion.

Leverans

Med vilken emballering levereras coilsen till användare B?

Övervägande på Europa-pall.

Offtast har coilsen inget väteskydd, men det används vi finare kvaliteter och långa transporter.

Levereras alltid "eye to sky", vilket betyder liggandes på pallen.

Hur stort inflytande har användare B vid val av emballering av coilsen?

Väldigt stor. De ställer krav på emballering till leverantören vilket hitintills alltid efterlevts.

Inköp maskiner

Ställer användare B speciella krav på utrustning som köps in?

Säkerhetsstandard?, Certifieringar?, Ergonomi?, Garantier?

Inga speciella. De vanliga föreskrifterna som till exempel att rörliga delar ska vara skyddade.

Hur mycket tror du en utrustning för att flytta coils från lager till haspel totalt kostar?

Användare B använder truck så därför ungefär kostnaden för en truck, cirka 1 000 000 kr. Men då används den inte enbart till att byta coils.

Användning av maskiner

Hur ser processen ut för att byta ut coils i maskinen idag?

Ringan ligger på en pall i lagerhylla. Pallen hämtas och körs till maskinen. Där reses ringen på högkant med hjälp av gafflarna eller att ringen lyfts lite grand med gafflarna och sen fästs en kätting. Ringen träs på haspeln med hjälp av gafflarna eller hängandes i kätting under gafflarna.

Vad tar det i tid att byta coils?

Beror på en rad faktorer men någon minut från pall på golvet jämte maskinen tills att den sitter på haspeln.

Hur tillfredsställd är du med dagens lösning på en skala från 1-4? (4 är högst)

Tillfredsställd men har inte funderat så mycket över det. Operatörerna hade inga klagomål.

Diskussion med operatörer

Vid diskussion med två operatörer framkom att de var tillfredsställda med den nuvarande lösningen och inte funderat så mycket på om lösningen kunde göras bättre.

Insamlad data

Avstånd från lagerplats till maskin: cirka 80m

Användare C

Närvarande

- Inköps-, Miljö- och kvalitetschef
- Delvis närvarande var också en operatör

Inköp material

Hur många kollin/ton coils används i maskiner med haspel av användare C på årlig basis?

2000 ton/år

Ca 2000 lyft/år

Vilka är de vanligaste och extremfallen på vikterna och dimensionerna på de coils som köps in?

Ungefärlig snittvikt på coil: 0,5 - 1,5 ton

Bredd på coils: 300 mm

Max yterdiameter: 1150 mm

Normal ytterdiameter: 1000-1150 mm

Innerdiameter: 408 mm (95% av coilsen) och 508 mm (5% av coilsen)

Hur stort inflytande har användare C på vikt och dimensioner på de coils som köps in?

Användare C kan helt bestämma parametrarna på det material som köps in.

Marknad

Hur ser Användare C på marknaden idag?

Svagt växande. Marknaden börjar bli mättad.

Är den marknad ni levererar produkter mot prispressad?

Väldigt olika från kund till kund.

Påverkar det användare C's produktion?

Det påverkar orderhanteringen då inte alla ordrar går att få vid en prispressad marknad.

Påverkar det användare C's inköpsstrategi vid inköp av material?

Ja.

Påverkar det användare C's inköpsstrategi vid inköp av maskiner?

Nej,

Vilka scenarier föregår försäljningskurvorna a, b och c (se bilaga I.2)?

a) *Bättre konkurrenskraft mot utlandet. Brist på stål i världen.*

b) *Trenden som den är. Företaget är konkurrenskraftigt*

c) *Lågkonjunktur.*

Leverans

Med vilken emballering levereras coilsen till användare C?

Alltid på Europa-pall.

Plasthuva.

Bandat med 4 band som standard.

Levereras alltid "eye to sky", vilket betyder liggandes på pallen.

Har olika leverantörer olika emballering för coilsen?

Samma i stort sätt.

Hur stort inflytande har användare C vid val av emballering av coilsen?

Stort inflytande över val av pall och vätskydd.

Inte inflytande över bandning.

Inköp maskiner

Ställer användare C speciella krav på utrustning som köps in?

Säkerhetsstandard?, Certifieringar?, Ergonomi?, Garantier?

Inga speciella. De vanliga föreskrifterna som till exempel att maskinen ska vara CE-märkt.

Hur mycket tror du en utrustning för att flytta coils från lager till haspel totalt kostar?

Ca 500 000 - 600 000 kr.

Vad skulle motivera ett byte av dagens system?

Enklare, säkrare och snabbare.

Är minskning av slitaget viktigt?

Nej.

Är minskning av tid viktigt?

Ja, den viktigaste faktorn för att motivera ett byte skulle vara att minska tiden.

Är hög tillgänglighet viktigt?

Ja, den viktigaste faktorn för att motivera ett byte skulle vara att minska tiden.

Är säkerhetsaspekten viktig?

Den är viktig!

Användning av maskiner

Hur ser processen ut för att byta ut coils i maskinen idag?

Ringen ligger på en pall som står på golvet eller på en annan pall. Pallen hämtas och körs till maskinen med truck. Där reses ringen på hökant med hjälp av en vält. Ringen träs på haspeln med hjälp av en travers.

Vad tar det i tid att byta coils?

Ca 6-7 min.

Hur tillfredsställd är du med dagens lösning på en skala från 1-4? (4 är högst)

3

Diskussion med operatör

Vid diskussion med en operatör så framkom att de var tillfredsställda med den nuvarande lösningen men att det går säkert göra bättre. Men han tror en förbättring skulle kosta väldigt mycket.

Insamlad data

Avstånd från lagerplats till maskin: ca 36 m

Lokalen var nyss ombyggd så innan dess var avståndet: 150 m

Bilaga 2, Mötesanteckningar HLAB 2012-04-17

Närvarande

- Robert Hedin (VD HLAB)
- Carl Gunnarsson
- Oscar Rydsjö

Five Forces

1. Hur ser konkurrensen ut för projektet?
Det finns just nu ingen konkurrens, då det inte finns någon liknande produkt på marknaden idag.
2. Hur stor förhandlingsstyrka har HLAB's kunder gentemot HLAB?
Generellt sett är det få tillverkare, om några, som kan leverera samma produkter som HLAB levererar. Därför kan HLAB tacka nej till förfrågningar som inte passar dem. I just detta projektet när det är en ny produkt så måste kunden välja HLAB eller något substitut vilket sänker förhandlingsstyrkan hos kunden något.
3. Utsätts HLAB för stora hot från nyetablerare i branschen?
Efter att en lösning har sålt under en tid brukar några företag kopiera maskinen, men innan dess är HLAB oftast ensam på marknaden.
4. Hur stor förhandlingsstyrka har HLAB's underleverantörer?
De flesta av komponenterna som används är rena standardkomponenter. Oftast finns det 3-10 företag som levererar exakt samma produkt. Vissa komponenter finns det bara en underleverantör till. Det är ett medvetet val till dyra komponenter för att behöva tillhandahålla färre reservdelar.
5. Vad ser du att det finns för substitutet till coilhanteringstrucken?
Det finns traverser, vagnar som går på räls eller motviktstruckar. Det största hotet är dock att kunden fortsätta att använda dagens system. Att investeringen inte kan motiveras.

SWOT

1. Vad har HLAB för styrkor och svagheter inom företaget?
HLAB säljer maskiner som är byggda för en specifik uppgift som de kan utföra väldigt bra. Många av substituten kan utföra fler uppgifter, men gör ingen av dessa riktigt bra. Dock gör det att maskinerna kan ta lång tid att montera.
2. Vad finns det för möjligheter och hot på marknaden för coilhanteraren?
Det finns inga maskiner på marknaden som hanterar coils, det är en stor möjlighet. Men eftersom HLAB inte vill enstyckstillverka trucken kommer den inte att passa alla kunder. Vi hoppas dock att den ska ha ett sådant spann att den fungerar 9/10 kunder.

Konstruktion

1. Vilka förutsättningar har vi när vi ska konstruera lösningar?

Lyftaggregatet ska sitta på vår egna ledstaplare och ska kunna lyfta och hantera coils. På ledstaplarens slid finns all hydraulik och el ni behöver. Eftersom vi vill tillverka den i batcher måste konstruktionen vara enkel att tillverka och montera. Det hade också varit bra om kostnaderna för lyftaggregatet hålls nere. Utöver det är ni helt fria. Det är också bra om ni använder er av de plåtar och balkar som vi normalt köper och använder på HLAB.

Bilaga 3, Mötesanteckningar HLAB 2012-04-19

Närvarande

- Mattias Sandstedt (Inköpare HLAB)
- Joel (Konstruktör HLAB)
- Oscar Rydsjö

Konstruktionsförutsättningar

1. Hur brett får lyftaggregatet max vara?
Lyftaggregatet ska sitta på en slide som är 1250 mm bred. Hela denna bredden får utnyttjas.
2. Hur högt får lyftaggregatet max vara?
Lyftaggregatet ska sitta på en slide som är 900 mm hög. Hela denna höjden får utnyttjas.
3. Vilken hydraulik finns tillgänglig?
En 3 kW hydraulpump som ger 120 bar och 4.4 m³ per minut.
4. Vilken el finns tillgänglig?
48 volts UC6 system.
5. Kommer det finnas pneumatik tillgänglig?
Nej.

Bilaga 4, Prislita BE-Group

Produkter

Stål & rör

Specialstål

Sortiment specialstål

Legerade
Konstruktionsstål
Allm. Konstruktions- & Maskinstål
Centerlesslipad Axel
Kalldragen Stång
Ämnesrör
Specialstål - utförsäljning material
Kortbitar på lager (Specialstål)
Produktinformation specialstål
Armering
Rostfritt stål
Aluminium
Kortbitar på lager
Återförsäljare
Försäljningsvillkor
Allmänna Leveransbestämmelser
Gällande Fraktprislista

Centerlesslipad Axel

Centerlesslipad axel 20MnV6/2142 ISO h6

Dim runt	KG/M	KR/KG
10	0,62	24,50
15	1,39	23,50
16	1,58	23,50
20	2,47	21,25
25	3,85	21,25
30	5,55	21,25
35	7,55	21,25
40	9,86	21,25
45	12,48	21,25
50	15,41	21,25
55	18,65	21,25
60	22,20	21,25
65	26,05	21,25
70	30,21	21,25
75	34,68	21,25
80	39,46	21,25
90	49,94	21,25
100	61,65	21,25
110	74,60	23,00
120	88,80	23,00

Centerlesslipad axel 20MnV6/2142 ISO h6/h8

Dim runt	KG/M	KR/KG
125	96,33	23,00

Centerlesslipad axel C45E/1672 ISO h8

Dim runt	KG/M	KR/KG
10	0,62	23,50
12	0,89	23,50
14	1,21	21,75
15	1,39	21,75
16	1,58	21,75
18	2,00	21,75
20	2,47	20,00
25	3,85	20,00
30	5,55	20,00
35	7,55	20,00
40	9,86	20,00
45	12,48	20,00
50	15,41	20,00
55	18,65	20,00
60	22,20	20,00
70	30,20	20,00
75	34,68	20,00
80	39,46	20,00
85	44,50	20,00
90	49,94	20,00
100	61,65	20,00
120	88,80	22,00

 | SKRIV UT SIDAN | TIPSA NÅGON OM DENNA SIDA

Investerare

 Visit www.begroup.com

Legal disclaimer

Läs igenom följande villkor innan du använder webbsidan. Om du inte godtar dessa villkor får webbplatsen och dess innehåll inte användas.

[Läs mer](#)

Hem
 Produkter
 Service
 Nyheter & info
 Om BE Group
 Kontakta oss

BE Group Sverige AB

Box 225, 201 22 Malmö
 Besöksadress: Spadegatan
 1, 211 24 Malmö
 Tfn: 040- 38 40 00
 Fax: 040- 38 42 62
info@begroup.se



BE Group Sverige AB finns i Malmö, Alvesta, Göteborg, Jönköping, Norrköping, Karlstad, Stockholm, Borlänge och Sundsvall.

Copyright © 2007 BE Group | Om cookies

Produkter

Stål & rör

Sortiment stål & rör

Balk (HEA, HEB, IPE, UNP, UPE)

Hälprofiler (VKR, KKR, KCKR, VCKR)

Stångstål

Varmvalsad

Fyrkantstål

Plattstål

Universalstål

Rundstål

Vinkelstål

T-stål / U-stål

Räls

Varmförzinkad

Bearbetad

Plåt

Rör

Kallformade profiler

Vägräcksbalk

Material för

Grundläggning

Stål - utförsäljning material

Kortbitar på lager (stål & rör)

Produktinformation stål & rör

BEs Lilla Röda (PDF)

Specialstål

Armering

Rostfritt stål

Aluminium

Kortbitar på lager

Återförsäljare

Försäljningsvillkor

Allmänna

Leveransbestämmelser

Gällande Fraktprislista

Plattstål

Plattstål S235JR

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
15 x 3	0,35	13,80	4,83	4
15 x 5	0,59	13,20	7,79	6
15 x 6	0,71	13,20	9,37	6
20 x 3	0,48	12,50	6,00	4
20 x 4	0,63	12,90	8,13	4
20 x 5	0,79	12,70	10,03	6
20 x 6	0,94	12,70	11,94	6
20 x 10	1,57	12,80	20,10	6
20 x 15	2,36	12,70	29,97	6
25 x 3	0,60	17,40	10,44	4
25 x 4	0,80	12,90	10,32	4
25 x 5	0,98	12,70	12,45	6
25 x 6	1,18	12,70	14,99	6
25 x 8	1,57	12,70	19,94	6
25 x 10	1,96	12,70	24,89	6
25 x 12	2,36	12,70	29,97	6
25 x 15	2,94	12,70	37,34	6
30 x 3	0,71	13,20	9,37	4
30 x 4	0,94	12,80	12,03	4
30 x 5	1,18	12,70	14,99	6
30 x 6	1,41	12,60	17,77	6
30 x 8	1,88	12,60	23,69	6
30 x 10	2,36	12,60	29,74	6
30 x 15	3,53	12,60	44,48	6
35 x 5	1,37	12,70	17,40	6
35 x 6	1,65	12,60	20,79	6
35 x 8	2,20	12,70	27,94	6
35 x 10	2,75	12,70	34,93	6
35 x 15	4,12	12,60	51,91	6
35 x 25	6,87	12,60	86,56	6
40 x 3	0,94	13,10	12,31	4
40 x 4	1,26	12,80	16,13	4
40 x 5	1,57	12,70	19,94	6
40 x 6	1,88	12,60	23,69	6
40 x 8	2,51	12,60	31,63	6
40 x 10	3,14	12,60	39,56	6
40 x 12	3,77	12,60	47,50	6
40 x 15	4,71	12,60	59,35	6
40 x 25	7,85	12,70	99,70	6
40 x 30	9,42	13,10	123,40	6
45 x 5	1,77	12,70	22,48	6
45 x 8	2,83	12,60	35,66	6
45 x 10	3,53	12,60	44,48	6
50 x 3	1,20	13,20	15,84	4
50 x 4	1,57	12,90	20,25	4
50 x 5	1,96	12,70	24,89	6
50 x 6	2,36	12,60	29,74	6
50 x 8	3,14	12,60	39,56	6
50 x 10	3,92	12,60	49,39	6
50 x 12	4,71	12,60	59,35	6
50 x 15	5,89	12,60	74,21	6
50 x 20	7,85	12,60	98,91	6
50 x 40	15,70	14,00	219,80	6
60 x 3	1,41	13,20	18,61	6
60 x 5	2,36	12,70	29,97	6
60 x 6	2,83	12,60	35,66	6
60 x 8	3,77	12,60	47,50	6
60 x 10	4,71	12,60	59,35	6
60 x 12	5,65	12,60	71,19	6
60 x 15	7,06	12,60	88,96	6
60 x 20	9,40	12,60	118,44	6
70 x 5	2,75	12,70	34,93	6
70 x 6	3,30	12,60	41,58	6
70 x 8	4,40	12,60	55,44	6
70 x 10	5,50	12,60	69,30	6
70 x 12	6,59	12,60	83,03	6
-- --	-- --	-- --	-- --	--

70 x 15	8,24	12,60	103,82	6
70 x 30	16,50	14,00	231,00	6
70 x 40	22,00	13,10	288,20	6
75 x 6	3,53	12,90	45,54	6
75 x 8	4,71	12,80	60,29	6
75 x 10	5,89	12,80	75,39	6
80 x 5	3,14	12,90	40,51	6
80 x 6	3,77	12,80	48,26	6
80 x 8	5,02	12,60	63,25	6
80 x 10	6,28	12,60	79,13	6
80 x 12	7,54	12,60	95,00	6
80 x 15	9,42	12,60	118,69	6
80 x 20	12,60	12,60	158,76	6
90 x 5	3,53	12,90	45,54	6
90 x 8	5,65	12,60	71,19	6
90 x 10	7,06	12,60	88,96	6
90 x 15	10,60	12,70	134,62	6
100 x 3	2,36	16,90	39,88	5, 6
100 x 5	3,92	12,90	50,57	6
100 x 6	4,71	12,80	60,29	6
100 x 8	6,28	12,60	79,13	6
100 x 10	7,85	12,60	98,91	6
100 x 12	9,42	12,60	118,69	6
100 x 15	11,80	12,60	148,68	6
100 x 20	15,70	12,70	199,39	6
100 x 25	19,60	12,70	248,92	6
110 x 10	8,64	12,70	109,73	6
120 x 5	4,71	13,00	61,23	6
120 x 6	5,65	12,90	72,89	6
120 x 8	7,54	12,70	95,76	6
120 x 10	9,42	12,70	119,63	6
120 x 12	11,30	12,70	143,51	6
120 x 15	14,10	12,70	179,07	6
120 x 20	18,80	12,70	238,76	6
120 x 25	24,00	12,80	307,20	6
130 x 5	5,10	12,90	65,79	6
130 x 6	6,12	12,90	78,95	6
130 x 10	10,20	12,70	129,54	6
130 x 20	20,00	12,80	256,00	6
140 x 10	11,00	12,70	139,70	6
140 x 12	13,20	12,70	167,64	6
140 x 15	16,50	12,70	209,55	6
150 x 5	5,89	12,90	75,98	6
150 x 6	7,06	12,90	91,07	6
150 x 8	9,42	12,70	119,63	6
150 x 10	11,80	12,70	149,86	6
150 x 12	14,10	12,70	179,07	6
150 x 15	17,70	12,70	224,79	6
150 x 20	23,60	12,70	299,72	6
150 x 25	29,00	12,80	371,20	6

Plattstål S355J2

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
20 x 8	1,26	13,60	17,14	6
30 x 12	2,83	13,20	37,36	6
30 x 15	3,53	13,20	46,60	6
30 x 20	4,71	13,20	62,17	6
40 x 6	1,88	13,20	24,82	6
40 x 8	2,51	13,20	33,13	6
40 x 10	3,14	13,20	41,45	6
40 x 15	4,71	13,20	62,17	6
40 x 20	6,28	13,30	83,52	6
40 x 25	7,85	13,30	104,41	6
50 x 6	2,36	13,20	31,15	6
50 x 8	3,14	13,20	41,45	6
50 x 10	3,92	13,20	51,74	6
50 x 12	4,71	13,20	62,17	6
50 x 15	5,89	13,20	77,75	6
50 x 20	7,85	13,20	103,62	6
50 x 25	9,81	13,20	129,49	6
50 x 30	11,80	13,30	156,94	6
50 x 40	15,70	13,50	211,95	6
60 x 6	2,83	13,20	37,36	6
60 x 8	3,77	13,20	49,76	6
60 x 10	4,71	13,20	62,17	6
60 x 12	5,65	13,20	74,58	6
60 x 15	7,06	13,20	93,19	6
60 x 20	9,42	13,20	124,34	6
60 x 25	11,80	13,20	155,76	6
60 x 30	14,10	13,30	187,53	6
60 x 40	18,80	13,50	253,80	6
60 x 50	24,00	13,80	331,20	6
65 x 15	7,65	13,20	100,98	6
70 x 15	8,24	13,20	108,77	6
70 x 20	11,00	12,70	139,70	6

70 x 25	13,70	13,20	180,84	6
70 x 30	16,50	13,50	222,75	6
80 x 8	5,02	13,20	66,26	6
80 x 10	6,28	13,20	82,90	6
80 x 12	7,54	13,20	99,53	6
80 x 15	9,42	13,20	124,34	6
80 x 20	12,60	13,20	166,32	6
80 x 25	15,70	13,30	208,81	6
80 x 30	18,80	13,60	255,68	6
80 x 40	25,00	13,70	342,50	6
80 x 50	31,00	13,80	427,80	6
90 x 20	14,10	13,30	187,53	6
100 x 8	6,28	13,20	82,90	6
100 x 10	7,85	13,20	103,62	6
100 x 12	9,42	13,20	124,34	6
100 x 15	11,80	13,20	155,76	6
100 x 20	15,70	13,30	208,81	6
100 x 25	19,60	13,30	260,68	6
100 x 30	24,00	13,50	324,00	6
100 x 35	28,00	13,70	383,60	6
100 x 40	31,00	13,70	424,70	6
100 x 50	39,00	13,80	538,20	6
100 x 60	47,10	14,15	666,47	6
120 x 10	9,42	13,30	125,29	6
120 x 15	14,10	13,30	187,53	6
120 x 20	18,80	13,30	250,04	6
120 x 25	24,00	13,40	321,60	6
120 x 30	28,00	13,60	380,80	6
130 x 15	15,30	13,30	203,49	6
130 x 25	26,00	13,40	348,40	6
130 x 30	31,10	13,90	432,29	6
130 x 40	41,00	13,70	561,70	6
140 x 20	22,00	13,30	292,60	6
150 x 8	9,42	13,30	125,29	6
150 x 10	11,80	13,30	156,94	6
150 x 12	14,10	13,30	187,53	6
150 x 15	17,70	13,70	242,49	6
150 x 20	23,60	13,30	313,88	6
150 x 25	29,00	13,30	385,70	6
150 x 30	35,30	13,60	480,08	6
150 x 50	59,00	13,80	814,20	6

Plattstål Plattstål

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
120 x 40	38,00	13,40	509,20	6
150 x 40	47,00	13,40	629,80	6

Plattstål S355J2

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
75 x 50	29,40	14,00	411,60	6

 | [SKRIV UT SIDAN](#) | [TIPSA NÅGON OM DENNA SIDA](#)

Investerare

Visit www.begroup.com

Legal disclaimer

Läs igenom följande villkor innan du använder webbsidan.
Om du inte godtar dessa villkor får webbplatsen och dess innehåll inte användas.

[Läs mer](#)

Hem
Produkter
Service
Nyheter & info
Om BE Group
Kontakta oss

BE Group Sverige AB
Box 225, 201 22 Malmö
Besöksadress: Spadegatan
1, 211 24 Malmö
Tfn: 040- 38 40 00
Fax: 040- 38 42 62
info@begroup.se

EN 10210-1+2 (DIN2448/17121) S355J2H/St 52-3N alt E355 (st 52.0)

DY x tjl	KG/M	KR/M
42,4 x 5,6	5,00	164,00
44,5 x 10,0	8,33	290,00
44,5 x 12,5	10,00	365,00
48,3 x 5,0	5,26	167,00
48,3 x 8,0	7,69	263,00
51,0 x 5,6	6,25	192,00
51,0 x 7,1	7,69	234,00
51,0 x 8,8	9,09	294,00
57,0 x 6,3	7,69	239,00
57,0 x 8,0	10,00	311,00
57,0 x 10,0	11,11	373,00
60,3 x 5,0	6,67	207,00
60,3 x 6,3	8,33	255,00
60,3 x 7,1	9,09	284,00
60,3 x 10,0	12,50	400,00
60,3 x 14,2	16,67	518,00
60,3 x 17,5	20,00	596,00
63,5 x 7,1	10,00	300,00
63,5 x 10,0	12,50	425,00
70,0 x 5,6	9,09	269,00
70,0 x 8,0	12,50	371,00
70,0 x 10,0	14,29	477,00
70,0 x 12,5	16,67	569,00
76,1 x 4,5	7,69	236,00
76,1 x 5,6	10,00	287,00
76,1 x 6,3	11,11	319,00
76,1 x 7,1	12,50	358,00
76,1 x 20,0	25,00	892,00
82,5 x 5,0	10,00	282,00
82,5 x 6,3	12,50	348,00
82,5 x 8,8	16,67	473,00
82,5 x 12,5	20,00	657,00
88,9 x 4,0	8,33	248,00
88,9 x 5,0	10,00	304,00
88,9 x 6,3	12,50	378,00
88,9 x 8,0	16,00	473,00
88,9 x 10,0	20,00	593,00
88,9 x 16,0	33,33	876,00
88,9 x 20,0	33,33	1 094,00
88,9 x 25,0	33,33	1 339,00
101,6 x 5,0	12,50	351,00
101,6 x 6,3	14,29	437,00
101,6 x 7,1	16,67	488,00
101,6 x 8,0	20,00	546,00
101,6 x 10,0	25,00	687,00
101,6 x 14,2	33,33	930,00
101,6 x 25,0	50,00	1 605,00
101,6 x 28,0	50,00	1 726,00
108,0 x 6,3	16,67	465,00
108,0 x 8,8	20,00	636,00
108,0 x 10,0	25,00	736,00
108,0 x 12,5	33,33	894,00
108,0 x 25,0	50,00	1 644,00
108,0 x 30,0	50,00	1 962,00
114,3 x 5,6	14,29	442,00
114,3 x 6,3	16,67	496,00
114,3 x 7,1	20,00	555,00

114,3 x 8,0	20,00	621,00
114,3 x 10,0	25,00	781,00
114,3 x 12,5	33,33	955,00
114,3 x 20,0	50,00	1 413,00
114,3 x 25,0	50,00	1 768,00
114,3 x 32,0	50,00	2 207,00
121,0 x 5,6	16,67	469,00
121,0 x 10,0	25,00	808,00
121,0 x 12,5	33,33	1 016,00
121,0 x 17,5	50,00	1 360,00
121,0 x 25,0	50,00	1 900,00
121,0 x 32,0	100,00	2 385,00
127,0 x 6,3	20,00	555,00
127,0 x 8,0	25,00	694,00
127,0 x 10,0	33,33	854,00
127,0 x 12,5	33,33	1 075,00
127,0 x 25,0	50,00	2 019,00
127,0 x 40,0	100,00	3 159,00
133,0 x 6,3	20,00	582,00
133,0 x 8,0	25,00	731,00
133,0 x 16,0	50,00	1 404,00
133,0 x 25,0	50,00	2 138,00
133,0 x 32,0	100,00	2 708,00
139,7 x 5,6	20,00	546,00
139,7 x 6,3	20,00	612,00
139,7 x 8,0	25,00	0,00
139,7 x 8,8	25,00	838,00
139,7 x 10,0	33,33	947,00
139,7 x 12,5	33,33	1 193,00
139,7 x 17,5	50,00	1 603,00
139,7 x 40,0	100,00	3 624,00
139,7 x 45,0	100,00	3 866,00
152,4 x 6,3	25,00	371,00
152,4 x 8,0	25,00	842,00
152,4 x 10,0	33,33	1 036,00
152,4 x 12,5	50,00	1 310,00
152,4 x 45,0	100,00	4 380,00
159,0 x 4,5	16,67	555,00
159,0 x 6,3	25,00	700,00
159,0 x 7,1	25,00	785,00
159,0 x 8,8	33,33	962,00
159,0 x 10,0	33,33	1 084,00
159,0 x 20,0	100,00	2 086,00
168,3 x 4,5	16,67	626,00
168,3 x 8,0	33,33	989,00
168,3 x 8,8	33,33	1 084,00
168,3 x 10,0	39,00	1 221,00
168,3 x 12,5	50,00	1 504,00
168,3 x 16,0	50,00	1 881,00
168,3 x 30,0	100,00	3 475,00
168,3 x 36,0	100,00	4 306,00
168,3 x 40,0	100,00	4 677,00
168,3 x 50,0	100,00	5 375,00
177,8 x 5,0	20,00	738,00
177,8 x 6,3	25,00	832,00
177,8 x 8,0	33,33	1 048,00
177,8 x 20,0	100,00	2 435,00
177,8 x 30,0	100,00	3 704,00
177,8 x 40,0	100,00	5 006,00
193,7 x 6,3	33,33	942,00
193,7 x 8,8	50,00	1 300,00

193,7 x 12,5	50,00	1 811,00
193,7 x 25,0	100,00	3 557,00
193,7 x 36,0	100,00	5 341,00
193,7 x 40,0	100,00	5 800,00
203,0 x 8,0	33,33	1 247,00
203,0 x 10,0	50,00	1 543,00
203,0 x 12,5	50,00	1 902,00
203,0 x 40,0	100,00	6 142,00
216,0 x 10,0	50,80	1 646,00
216,0 x 17,5	100,00	2 777,00
216,0 x 30,0	100,00	4 856,00
219,1 x 6,3	33,33	1 187,00
219,1 x 8,8	50,00	1 479,00
219,1 x 14,2	100,00	2 327,00
219,1 x 16,0	100,00	2 596,00
219,1 x 17,5	100,00	2 820,00
229,0 x 50,0	220,70	8 432,00
241,0 x 25,0	100,00	4 549,00
244,5 x 6,3	33,33	1 326,00
244,5 x 12,5	100,00	2 317,00
244,5 x 16,0	100,00	2 923,00
244,5 x 17,5	100,00	3 175,00
244,5 x 40,0	202,00	7 709,00
254,0 x 6,3	33,33	1 380,00
254,0 x 12,5	100,00	2 411,00
254,0 x 28,0	100,00	5 336,00
254,0 x 36,0	100,00	7 403,00
254,0 x 50,0	252,00	9 615,00
267,0 x 30,0	100,00	6 160,00
267,0 x 60,0	306,00	13 493,00
273,0 x 8,0	50,00	1 695,00
273,0 x 10,0	50,00	2 103,00
273,0 x 40,0	230,00	8 777,00
279,0 x 20,0	100,00	4 147,00
279,0 x 50,0	282,00	10 190,00
292,0 x 30,0	100,00	6 826,00
298,5 x 8,8	50,00	2 038,00
298,5 x 10,0	100,00	2 304,00
298,5 x 12,5	100,00	2 857,00
298,5 x 17,5	100,00	0,00
298,5 x 75,0	413,00	19 433,00
305,0 x 12,5	100,00	3 092,00
305,0 x 17,5	100,00	4 249,00
318,0 x 80,0	470,00	21 115,00
323,9 x 10,0	77,40	2 653,00
323,9 x 16,0	100,00	4 146,00
323,9 x 17,5	100,00	4 522,00
323,9 x 36,0	256,00	9 770,00
323,9 x 60,0	390,00	17 217,00
323,9 x 80,0	481,00	22 632,00
330,0 x 30,0	222,00	8 033,00
355,6 x 70,0	493,00	21 739,00
368,0 x 30,0	250,00	9 047,00
406,4 x 12,5	100,00	4 146,00
406,4 x 16,0	100,00	5 277,00
419,0 x 25,0	243,00	11 611,00
457,0 x 12,5	100,00	7 453,00
610,0 x 12,5	100,00	12 114,00

Produkter

Stål & rör

Sortiment stål & rör

Balk (HEA, HEB, IPE, UNP, UPE)

Hälprofiler (VKR, KKR, KCKR, VCKR)

Stångstål

Varmvalsad

Fyrkantstål

Plattstål

Universalstål

Rundstål

Vinkelstål

T-stål / U-stål

Räls

Varmförzinkad

Bearbetad

Plåt

Rör

Kallformade profiler

Vägräcksbalk

Material för

Grundläggning

Stål - utförsäljning material

Kortbitar på lager (stål & rör)

Produktinformation stål & rör

BEs Lilla Röda (PDF)

Specialstål

Armering

Rostfritt stål

Aluminium

Kortbitar på lager

Återförsäljare

Försäljningsvillkor

Allmänna

Leveransbestämmelser

Gällande Fraktprislista

Rundstål

Rundstål S235JR

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
6	0,22	15,85	3,49	6
8	0,40	13,10	5,24	6
10	0,60	12,90	7,74	6
12	0,89	12,65	11,26	6
14	1,21	12,65	15,31	6
15	1,39	12,65	17,58	6
16	1,58	12,65	19,99	6
19	2,23	12,65	28,21	6
20	2,46	12,65	31,12	6
22	2,98	12,65	37,70	6
25	3,85	12,65	48,70	6
30	5,55	12,65	70,21	6

Rundstål S355J2

Dim	KG/M	KR/KG	KR/M	Längder
40	9,86	13,65	134,59	6
60	22,20	13,75	305,25	6
120	88,80	13,25	1 176,60	8

 | [SKRIV UT SIDAN](#) | [TIPSA NÅGON OM DENNA SIDA](#)

Investerare

 Visit www.begroup.com

Legal disclaimer

Läs igenom följande villkor innan du använder webbsidan. Om du inte godtar dessa villkor får webbplatsen och dess innehåll inte användas.

[Läs mer](#)

Hem
Produkter
Service
Nyheter & info
Om BE Group
Kontakta oss

BE Group Sverige AB

Box 225, 201 22 Malmö
 Besöksadress: Spadegatan
 1, 211 24 Malmö
 Tfn: 040- 38 40 00
 Fax: 040- 38 42 62
info@begroup.se

Produkter

Stål & rör

Sortiment stål & rör

Balk (HEA, HEB, IPE, UNP, UPE)

Hälprofiler (VKR, KKR, KCKR, VCKR)

VKR Varmformade

KKR Kallformade

VCKR Varmformade

Runda

KCKR Kallformade

runda

Stångstål

Plåt

Rör

Kallformade profiler

Vågräcksbalk

Material för

Grundläggning

Stål - utförsäljning material

Kortbitar på lager (stål & rör)

Produktinformation stål & rör

BEs Lilla Röda (PDF)

Specialstål

Armering

Rostfritt stål

Aluminium

Kortbitar på lager

Återförsäljare

Försäljningsvillkor

Allmänna

Leveransbestämmelser

Gällande Fraktprislister

VKR Varmformade

S355J2H EN 10210, kvadratiska

DY x DY x tj	KG/M	KR/KG	KR/M	M2/M	Längder
40 x 40 x 3,2	3,61	18,90	68,23	0,160	7,5
40 x 40 x 4	4,39	18,90	82,97	0,160	7,5
50 x 50 x 3,2	4,62	18,90	87,32	0,190	7,5, 10
50 x 50 x 4	5,64	18,90	106,60	0,190	7,5, 10
50 x 50 x 5	6,85	18,90	129,47	0,190	7,5, 10, 12
60 x 60 x 3	5,29	18,90	99,98	0,230	12
60 x 60 x 4	6,90	18,90	130,41	0,230	7,5, 10
60 x 60 x 5	8,42	18,90	159,14	0,230	7,5, 10, 12
70 x 70 x 3,6	7,40	18,90	139,86	0,270	10
70 x 70 x 5	9,99	18,90	188,81	0,270	10, 12
80 x 80 x 3,6	8,53	18,90	161,22	0,310	10
80 x 80 x 5	11,60	18,90	219,24	0,310	7,5, 10, 12
80 x 80 x 6,3	14,20	18,90	268,38	0,310	10, 12
80 x 80 x 7,1	15,90	18,90	300,51	0,310	12
90 x 90 x 4	10,70	18,90	202,23	0,350	12
90 x 90 x 5	13,10	18,90	247,59	0,350	10, 12
90 x 90 x 6,3	16,20	18,90	306,18	0,350	10, 12
100 x 100 x 4	11,90	18,90	224,91	0,390	10, 12
100 x 100 x 5	14,70	18,90	277,83	0,390	10, 12
100 x 100 x 6,3	18,20	18,90	343,98	0,390	10, 12
100 x 100 x 8	22,60	18,90	427,14	0,390	10, 12
100 x 100 x 10	27,40	18,90	517,86	0,390	10, 12
120 x 120 x 5	17,80	18,90	336,42	0,460	10, 12
120 x 120 x 6,3	22,20	18,90	419,58	0,460	10, 12
120 x 120 x 8	27,60	18,90	521,64	0,460	10, 12
120 x 120 x 10	33,70	18,90	636,93	0,460	10, 12
140 x 140 x 5	21,00	19,60	411,60	0,540	12
140 x 140 x 6,3	26,10	19,60	511,56	0,540	12
140 x 140 x 8	32,60	19,60	638,96	0,540	12
140 x 140 x 10	40,00	19,60	784,00	0,540	12
150 x 150 x 5	22,60	19,60	442,96	0,580	10, 12
150 x 150 x 6,3	28,10	19,60	550,76	0,580	10, 12
150 x 150 x 8	35,10	19,60	687,96	0,580	10, 12
150 x 150 x 10	43,10	19,60	844,76	0,580	10, 12
150 x 150 x 12,5	52,70	19,60	1 032,92	0,580	12
160 x 160 x 6,3	30,10	19,70	592,97	0,610	12
160 x 160 x 8	37,60	19,70	740,72	0,610	12
160 x 160 x 10	46,30	19,70	912,11	0,610	12
180 x 180 x 6,3	34,00	19,70	669,80	0,690	12
180 x 180 x 8	42,70	19,70	841,19	0,690	12
180 x 180 x 10	52,50	19,70	1 034,25	0,690	12
200 x 200 x 6,3	38,00	19,70	748,60	0,780	10, 12
200 x 200 x 8	47,70	19,70	939,69	0,780	10, 12
200 x 200 x 10	58,80	19,70	1 158,36	0,780	10, 12
200 x 200 x 12,5	72,30	19,70	1 424,31	0,780	12
200 x 200 x 16	90,30	19,70	1 778,91	0,780	12
220 x 220 x 10	65,10	19,70	1 282,47	0,850	12
250 x 250 x 6,3	47,90	19,70	943,63	0,970	12
250 x 250 x 8	60,30	19,70	1 187,91	0,970	12
250 x 250 x 10	74,50	19,70	1 467,65	0,970	12
250 x 250 x 12,5	91,90	19,70	1 810,43	0,970	12
250 x 250 x 16	115,00	19,70	2 265,50	0,970	12
300 x 300 x 10	90,20	19,70	1 776,94	1,160	12
300 x 300 x 12,5	112,00	19,70	2 206,40	1,160	12, 15
300 x 300 x 16	141,00	19,70	2 777,70	1,160	12
350 x 350 x 12,5	131,00	19,70	2 580,70	1,360	12, 15
350 x 350 x 16	166,00	19,70	3 270,20	1,360	15
400 x 400 x 12,5	151,00	19,70	2 974,70	1,550	15

S355J2H EN 10210, rektangulära

DY x DY x tj	KG/M	KR/KG	KR/M	M2/M	Längder
50 x 30 x 3,2	3,61	18,90	68,23	0,160	7,5
60 x 40 x 4	5,64	18,90	106,60	0,190	10
80 x 40 x 4	6,90	18,90	130,41	0,230	10
80 x 40 x 5	8,42	18,90	159,14	0,230	12

90 x 50 x 4	8,15	18,90	154,04	0,270	12
90 x 50 x 5	9,99	18,90	188,81	0,270	12
100 x 50 x 4	8,78	18,90	165,94	0,290	10, 12
100 x 50 x 5	10,80	18,90	204,12	0,290	10, 12
100 x 50 x 6,3	13,30	18,90	251,37	0,290	10, 12
100 x 60 x 3,6	8,53	18,90	161,22	0,310	10
100 x 60 x 5	11,60	18,90	219,24	0,310	12
100 x 60 x 6,3	14,20	18,90	268,38	0,310	12
120 x 60 x 3,6	9,66	18,90	182,57	0,350	12
120 x 60 x 5	13,10	18,90	247,59	0,350	10, 12
120 x 60 x 6,3	16,20	18,90	306,18	0,350	10, 12
120 x 80 x 5	14,70	18,90	277,83	0,390	10, 12
120 x 80 x 6,3	18,20	18,90	343,98	0,390	10, 12
120 x 80 x 8	22,60	18,90	427,14	0,390	12
120 x 80 x 10	27,40	18,90	517,86	0,390	10
140 x 70 x 4	12,60	18,90	238,14	0,410	12
140 x 70 x 5	15,50	18,90	292,95	0,420	12
140 x 70 x 6,3	19,20	18,90	362,88	0,410	12
140 x 80 x 6,3	20,20	18,90	381,78	0,430	12
150 x 100 x 5	18,60	18,90	351,54	0,490	10, 12
150 x 100 x 6,3	23,10	18,90	436,59	0,490	10, 12
150 x 100 x 8	28,90	18,90	546,21	0,490	10, 12
150 x 100 x 10	35,30	18,90	667,17	0,490	10, 12
160 x 80 x 5	17,80	18,90	336,42	0,470	12
160 x 80 x 6,3	22,20	18,90	419,58	0,470	12
160 x 80 x 8	27,60	18,90	521,64	0,470	12
160 x 80 x 10	33,70	18,90	636,93	0,470	12
160 x 90 x 7,1	25,30	19,60	495,88	0,490	12
180 x 100 x 6,3	26,10	19,60	511,56	0,540	12
180 x 100 x 8	31,90	19,60	625,24	0,540	12
200 x 100 x 5	22,60	19,60	442,96	0,580	10, 12
200 x 100 x 6,3	28,10	19,60	550,76	0,580	10, 12
200 x 100 x 8	35,10	19,60	687,96	0,580	10, 12
200 x 100 x 10	43,10	19,60	844,76	0,580	10, 12
200 x 100 x 12,5	52,70	19,60	1 032,92	0,580	12
200 x 120 x 6,3	30,10	19,70	592,97	0,620	12
200 x 120 x 8	37,60	19,70	740,72	0,620	12
200 x 120 x 10	46,30	19,70	912,11	0,620	12
220 x 120 x 6,3	31,60	19,70	622,52	0,660	12
220 x 120 x 8	40,20	19,70	791,94	0,660	12
220 x 120 x 10	49,40	19,70	973,18	0,660	12
250 x 150 x 6,3	38,00	19,70	748,60	0,780	12
250 x 150 x 8	47,70	19,70	939,69	0,780	12
250 x 150 x 10	58,80	19,70	1 158,36	0,780	12, 15
250 x 150 x 12,5	72,30	19,70	1 424,31	0,780	12, 15
250 x 150 x 16	90,30	19,70	1 778,91	0,780	12
300 x 200 x 6,3	47,90	19,70	943,63	0,970	12
300 x 200 x 8	60,30	19,70	1 187,91	0,970	12
300 x 200 x 10	74,50	19,70	1 467,65	0,970	12
300 x 200 x 12,5	91,90	19,70	1 810,43	0,970	12, 15
300 x 200 x 16	115,00	19,70	2 265,50	0,970	12
400 x 200 x 10	90,20	19,70	1 776,94	1,160	12
400 x 200 x 12,5	112,00	19,70	2 206,40	1,160	15
400 x 200 x 16	141,00	19,70	2 777,70	1,160	12
450 x 250 x 12,5	131,00	19,70	2 580,70	1,360	15

 | [SKRIV UT SIDAN](#) | [TIPSA NÅGON OM DENNA SIDA](#)

Investerares

Visit www.begroup.com

Legal disclaimer

Läs igenom följande villkor innan du använder webbsidan.
Om du inte godtar dessa villkor får webbplatsen och dess innehåll inte användas.

[Läs mer](#)

[Hem](#)
[Produkter](#)
[Service](#)
[Nyheter & info](#)
[Om BE Group](#)
[Kontakta oss](#)

BE Group Sverige AB

Box 225, 201 22 Malmö
Besöksadress: Spadegatan
1, 211 24 Malmö
Tfn: 040- 38 40 00
Fax: 040- 38 42 62
info@begroup.se

**Bilaga 5, Beräkning av försäljningsvolym av
coils inom Sverige per år**

$$\frac{\textit{försäljning lev. A} + \textit{försäljning lev. B}}{2} = \frac{1000'000 + 700'000}{2} = 8500'000 \textit{ ton}$$

Bilaga 6, Beräkning av antal sålda inom Sverige per år

$$\frac{\textit{genomsnittlig försäljning per år [ton]}}{\textit{genomsnittlig vikt per kolli [ton]}} = \frac{8500'000}{2} = 4250'000 \textit{ kollin}$$

Bilaga 7, Gaffeln - Kalkyl för kostnad och vikt

Vikt och kostnadskalkyl

Gaffeln

Material standardprofiler

Artikel	Längd [m]	Antal	Kg/m	Kr/m	Kostnad	Vikt
Plattstål 100x40	1,22	2	31,00	427,70	1 043,6 kr	75,6 kg
Plattstål 60x15	0,1	4	7,06	93,19	37,3 kr	2,8 kg
Plattstål 60x15	0,1	4	7,06	93,19	37,3 kr	2,8 kg
Totalt					1 118,1 kr	81,3 kg

Material skurna detaljer

Artikel	Tjocklek [mm]	Area [m ²]	Volym [m ³]	Densitet [kg/m ³]	Kr/kg	Antal	Kostnad	Vikt
Plåt stopp	20	0,228	0,00456	7850	15	1	536,9 kr	35,8 kg
Plåt gavlar	20	0,43	0,0086	7850	15	1	1 012,7 kr	67,51 kg
Totalt							1 549,6 kr	103,31 kg

Sammanställning

Post	Kvantitet	Kostnad	Vikt
Plattstål 100x40 [m]	2,4	1 080,9 kr	78,5 kg
Plattstål 60x15 [m]	0,4	37,3 kr	2,8 kg
Skuren plåt 20 mm [kg]	103,3	1 549,6 kr	103,3 kg
Hydraulkolv [st]	2	8 000 kr	40 kg
Arbetskostnad svets [h]	30	10 500 kr	-
Arbetskostnad montering [h]	20	7000	-
Totalt		28 167,7 kr	224,6 kg

Övriga uppgifter

Timkostnad	kr/h
Svetsning	350
Montering	350

Sammanfattning

Post	Kostnad
Stål	2 668 kr
Hydraulkolvar	8 000 kr
Svetsning	10 500 kr
Montering	7 000 kr
Övrigt	0 kr

Kostnadsfördelning



- Stål
- Hydraulkolvar
- Svetsning
- Montering
- Övrigt

Bilaga 8, Klämman - Kalkyl för kostnad och vikt

Vikt och kostnadskalkyl

Klämman

Material standardprofiler

Artikel	Längd [m]	Antal	Kg/m	Kr/m	Kostnad	Vikt
Rundstål Ø40 mm	0,635	2	9,86	134,59	170,9 kr	12,5 kg
Rundstål Ø60 mm	0,635	2	22,20	305,25	387,7 kr	28,2 kg
Plattstål 60x15	0,1	4	7,06	93,19	37,3 kr	2,8 kg
Plattstål 60x15	0,8	1	7,06	93,19	74,6 kr	5,6 kg
Plattstål 60x30	0,06	2	14,10	187,53	22,5 kr	1,7 kg
Plattstål 80x15	0,06	4	9,42	124,34	29,8 kr	2,3 kg
Plattstål 100x20	0,45	8	15,70	208,81	751,7 kr	56,5 kg
Plattstål 120x15	1	4	18,80	250,04	1 000,2 kr	75,2 kg
VKR 120x60x5	0,6	2	13,10	247,59	297,1 kr	15,7 kg
VKR 120x60x5	0,7	2	13,10	247,59	346,6 kr	18,3 kg
VKR 120x60x5	0,884	2	13,10	247,59	437,7 kr	23,2 kg
VKR 120x60x5	0,92	1	13,10	247,59	227,8 kr	12,1 kg
VKR 120x60x5	1	2	13,10	247,59	495,2 kr	26,2 kg
VKR 150x100x8	1,1	1	28,90	546,21	600,8 kr	31,8 kg
Totalt					4 879,9 kr	312,1 kg

Material skurna detaljer

Artikel	Tjocklek [mm]	Area [m ²]	Volym [m ³]	Densitet [kg/m ³]	Kr/kg	Antal	Kostnad	Vikt
Skuren plåt klaffar	10	0,035	0,00035	7850	15	4	41,2 kr	2,75 kg
Skuren plåt fäste	15	0,003	0,000045	7850	15	4	5,3 kr	0,35 kg
Skuren plåt fäste	15	0,003	0,000045	7850	15	4	5,3 kr	0,35 kg
Totalt							51,8 kr	3,45 kg

Vikt och kostnadskalkyl

Klämman fortsättning

Sammanställning

Post	Kvantitet	Kostnad	Vikt
Rundstål Ø40 mm [m]	1,3	170,9 kr	12,5 kg
Rundstål Ø60 mm [m]	1,3	387,7 kr	28,2 kg
Plattstål 60x15 [m]	0,4	111,8 kr	8,5 kg
Plattstål 60x30 [m]	0,1	22,5 kr	1,7 kg
Plattstål 80x15 [m]	0,2	29,8 kr	2,3 kg
Plattstål 100x20 [m]	3,6	751,7 kr	56,5 kg
Plattstål 120x15 [m]	4	1 000,2 kr	75,2 kg
VKR 120x60x5 [m]	36,9	1 804,4 kr	95,5 kg
VKR 150x100x8 [m]	1,1	600,8 kr	31,8 kg
Skuren plåt 10 mm [kg]	2,7	41,2 kr	2,7 kg
Skuren plåt 15 mm [kg]	0,7	10,6 kr	0,7 kg
Hydraulkolv [st]	4	16 000 kr	80 kg
Arbetskostnad svets [h]	30	10 500 kr	-
Arbetskostnad montering [h]	30	10500	-
Totalt		41 931,7 kr	395,6 kg

Övriga uppgifter

Timkostnad	kr/h
Svetsning	350
Montering	350

Sammanfattning

Post	Kostnad
Stål	4 932 kr
Hydraulkolvar	16 000 kr
Svetsning	10 500 kr
Montering	10 500 kr
Övrigt	0 kr

Kostnadsfördelning



- Stål
- Hydraulkolvar
- Svetsning
- Montering
- Övrigt

Bilaga 9, Magneten - Kalkyl för kostnad och vikt

Vikt och kostnadskalkyl

Magneten

Material standardprofiler

Artikel	Längd [m]	Antal	Kg/m	Kr/m	Kostnad	Vikt
Plattstål 60x20	0,06	4	9,42	124,34	29,8 kr	2,3 kg
Plattstål 60x20	0,06	2	9,42	124,34	14,9 kr	1,1 kg
VKR 120x60x5	1	2	13,10	247,59	495,2 kr	26,2 kg
VKR 60x60x4	3,245	1	6,90	130,41	423,2 kr	22,4 kg
Totalt					963,1 kr	52 kg

Material skurna detaljer

Artikel	Tjocklek [mm]	Area [m ²]	Volym [m ³]	Densitet [kg/m ³]	Kr/kg	Antal	Kostnad [kr]	Vikt[kg]
Skuren plåt gavlar	30	0,0003	0,000009	7850	15	4	1,1 kr	0,07 kg
Totalt							1,1 kr	0,07 kg

Sammanställning

Post	Kvantitet	Kostnad	Vikt
Plattstål 60x20 [m]	0,2	44,8 kr	3,4 kg
VKR 120x60x5 [m]	2	495,2 kr	26,2 kg
VKR 60x60x4 [m]	3,2	423,2 kr	22,4 kg
Skuren plåt 10 mm [kg]	0,1	1,1 kr	0,1 kg
Lyftmagnet [st]	2	32 000 kr	846 kg
Hydraulkolv [st]	2	8 000 kr	40 kg
Arbetskostnad svets [h]	10	3 500 kr	-
Arbetskostnad montering [h]	30	10500	-
Totalt		54 964,2 kr	938,1 kg

Övriga uppgifter

Timkostnad	kr/h
Svetsning	350
Montering	350

Sammanfattning

Post	Kostnad
Stål	964 kr
Hydraulkolvar	8 000 kr
Svetsning	3 500 kr
Montering	10 500 kr
Övrigt	32 000 kr

Kostnadsfördelning



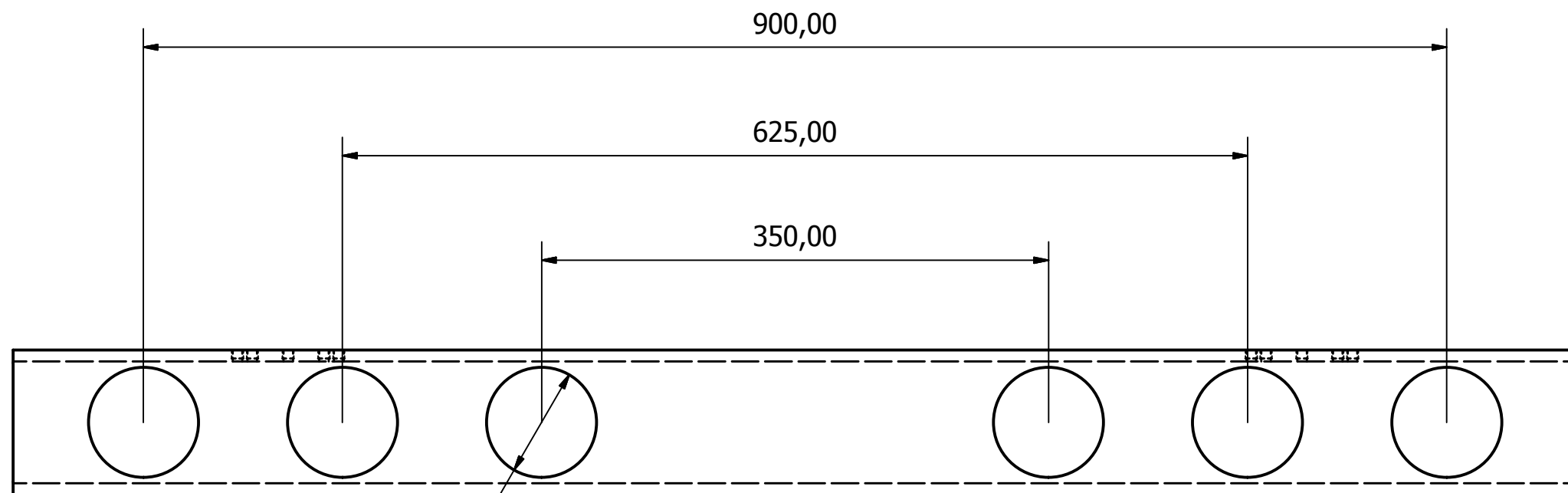
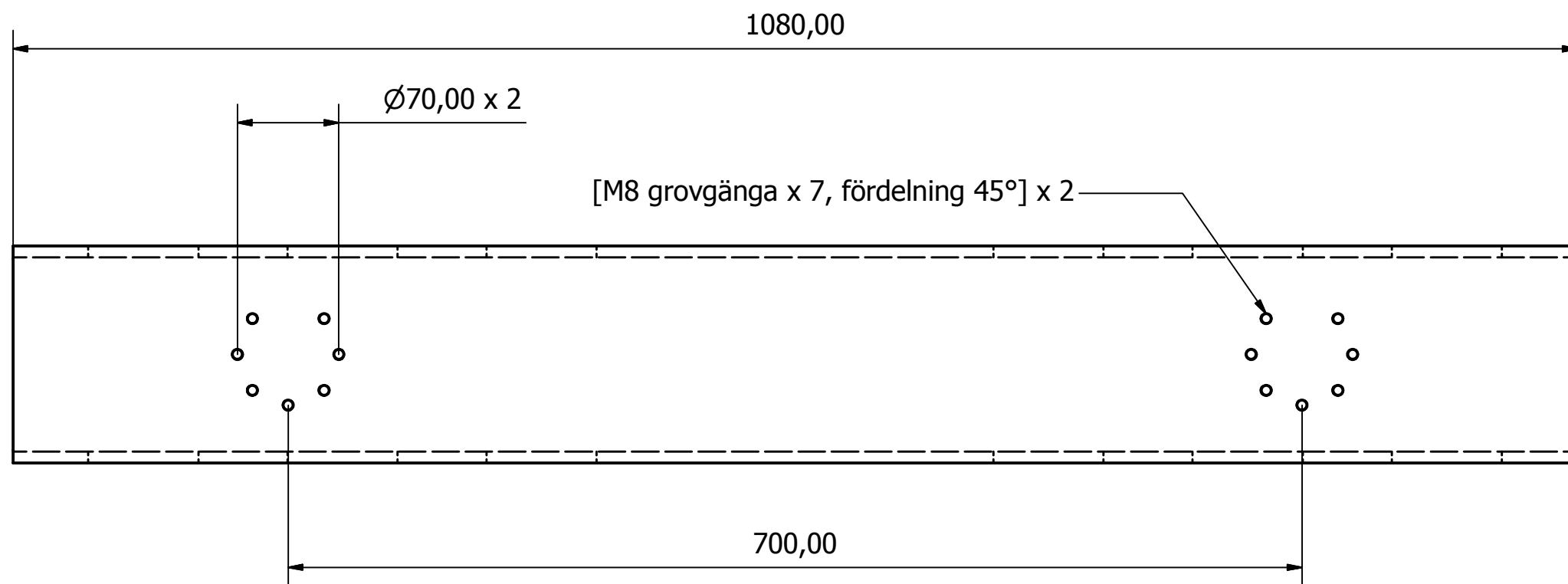
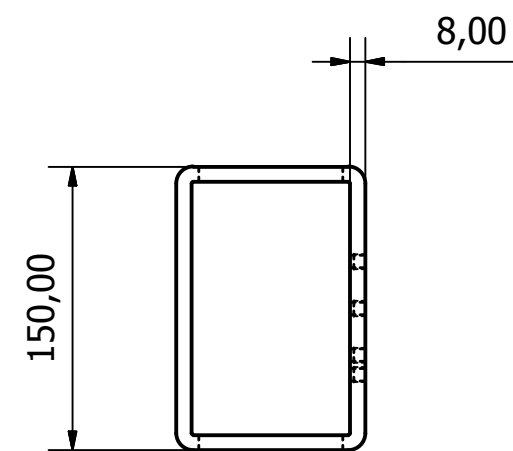
- Stål
- Hydraulkolvar
- Svetsning
- Montering
- Övrigt

Bilaga 10, Ritning 1.1.VKR

4 3 2 1

D

D



$\varnothing 76,10 \times 6$ genomgående

C

C

D

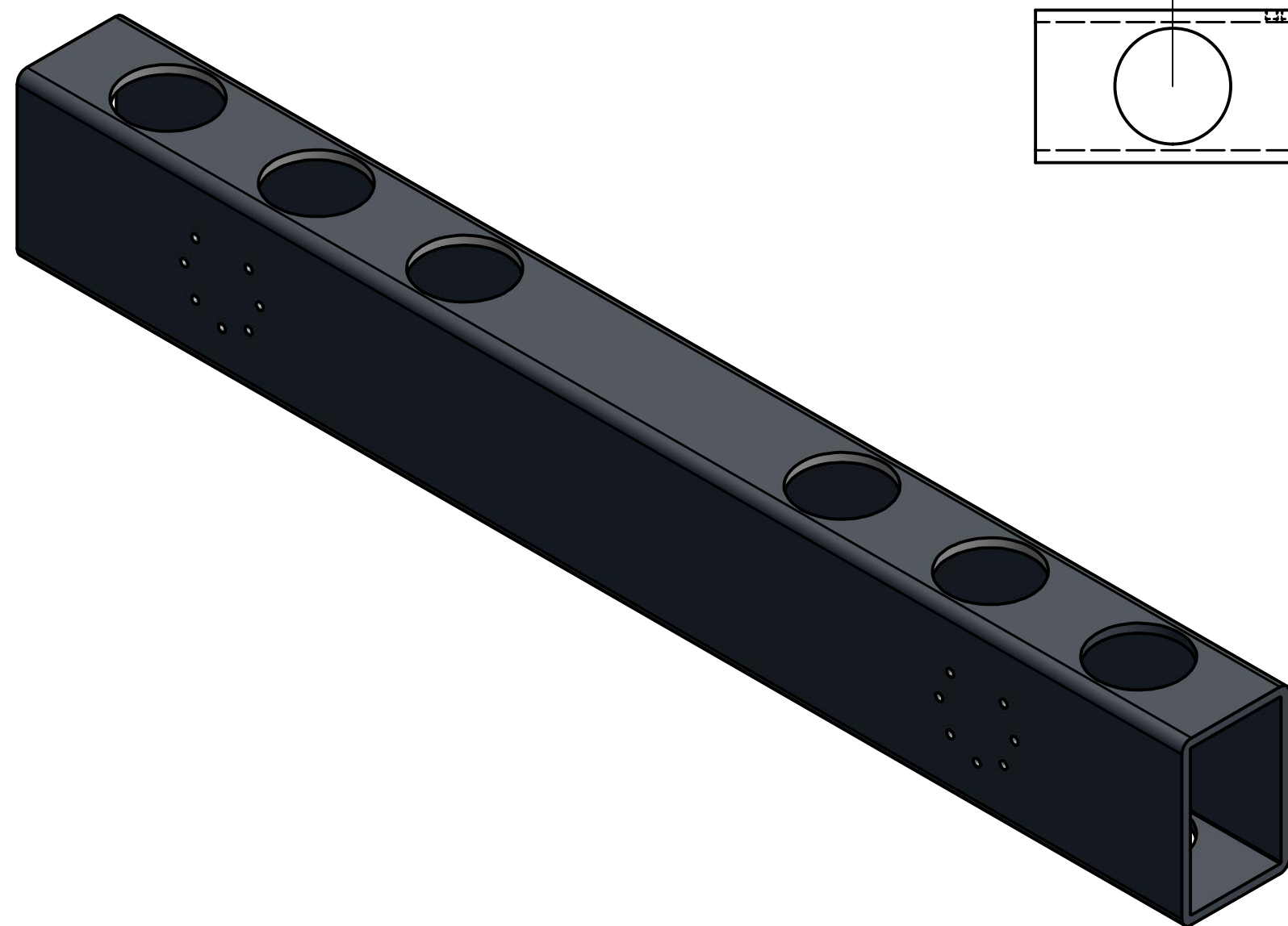
D

B

B

A

A



Artikelnummer	1.1.VKR	[mm]
---------------	---------	------

4 3 2 1

Bilaga 11, Ritning 1.6.RS

4

3

2

1

D

D

30,00

$\varnothing 60,00$

$\varnothing 34,00 H7$

C

C

B

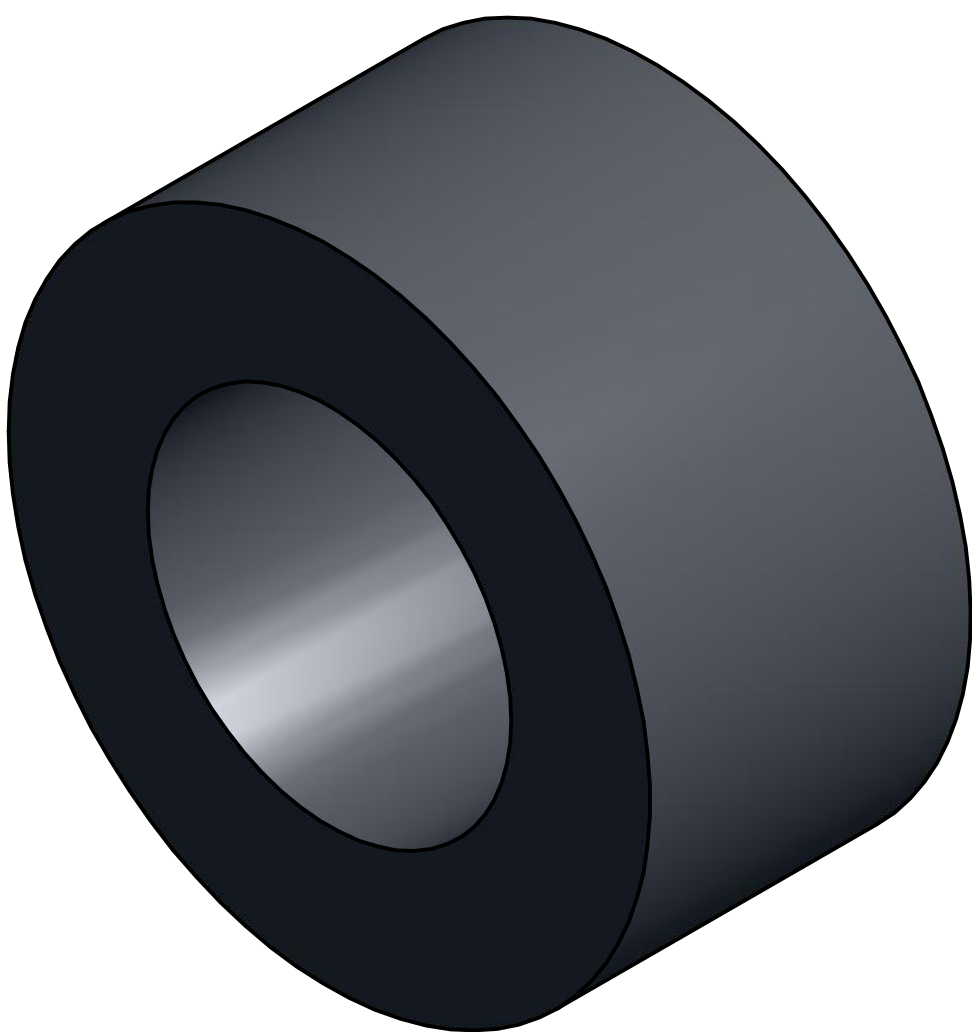
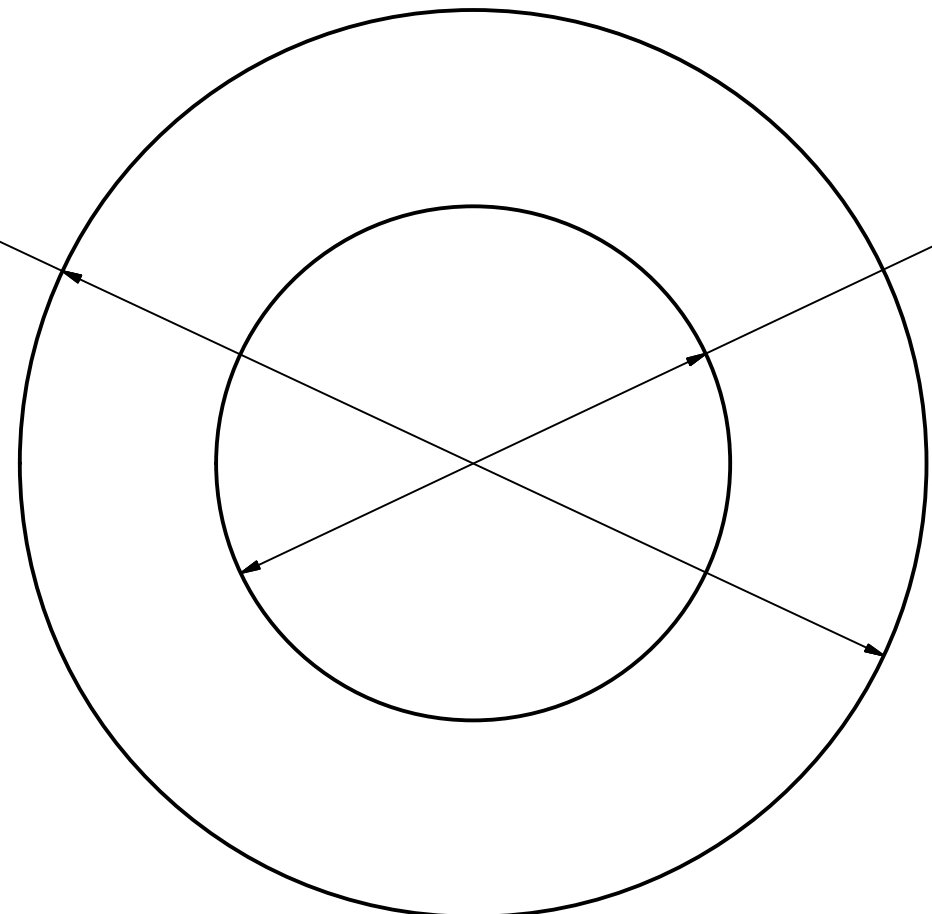
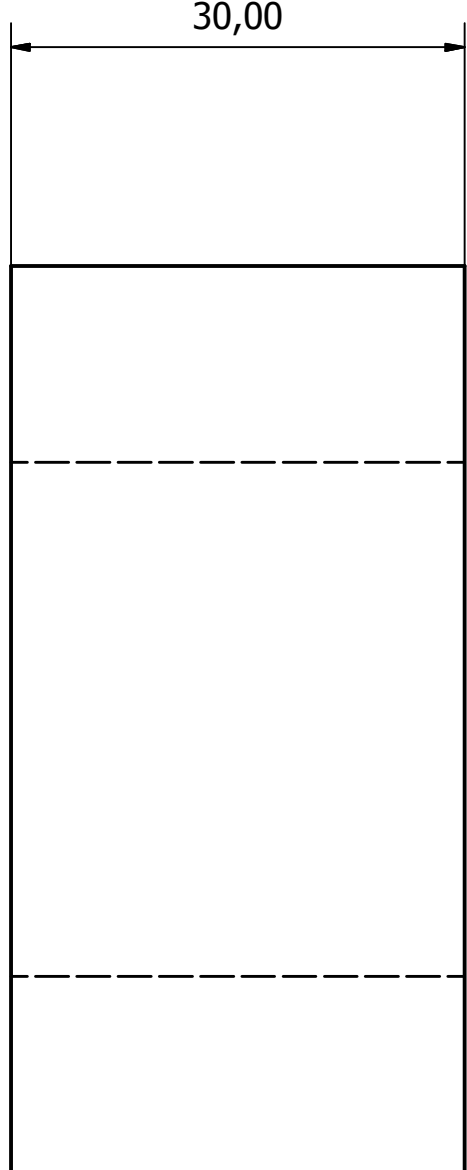
B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Artikelnummer	1.6.RS	[mm]
---------------	--------	------

4

3

2

1

A

A

B

B

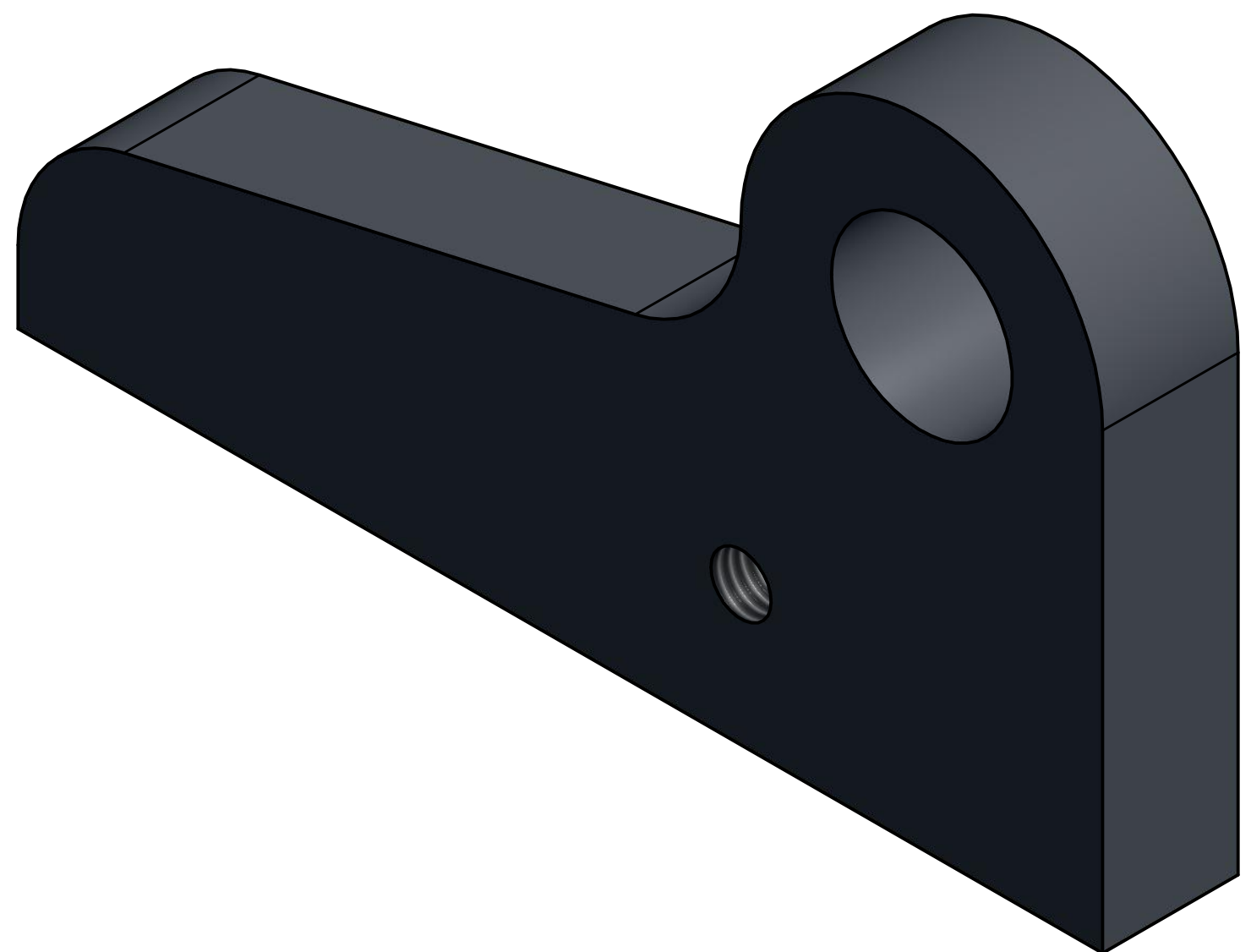
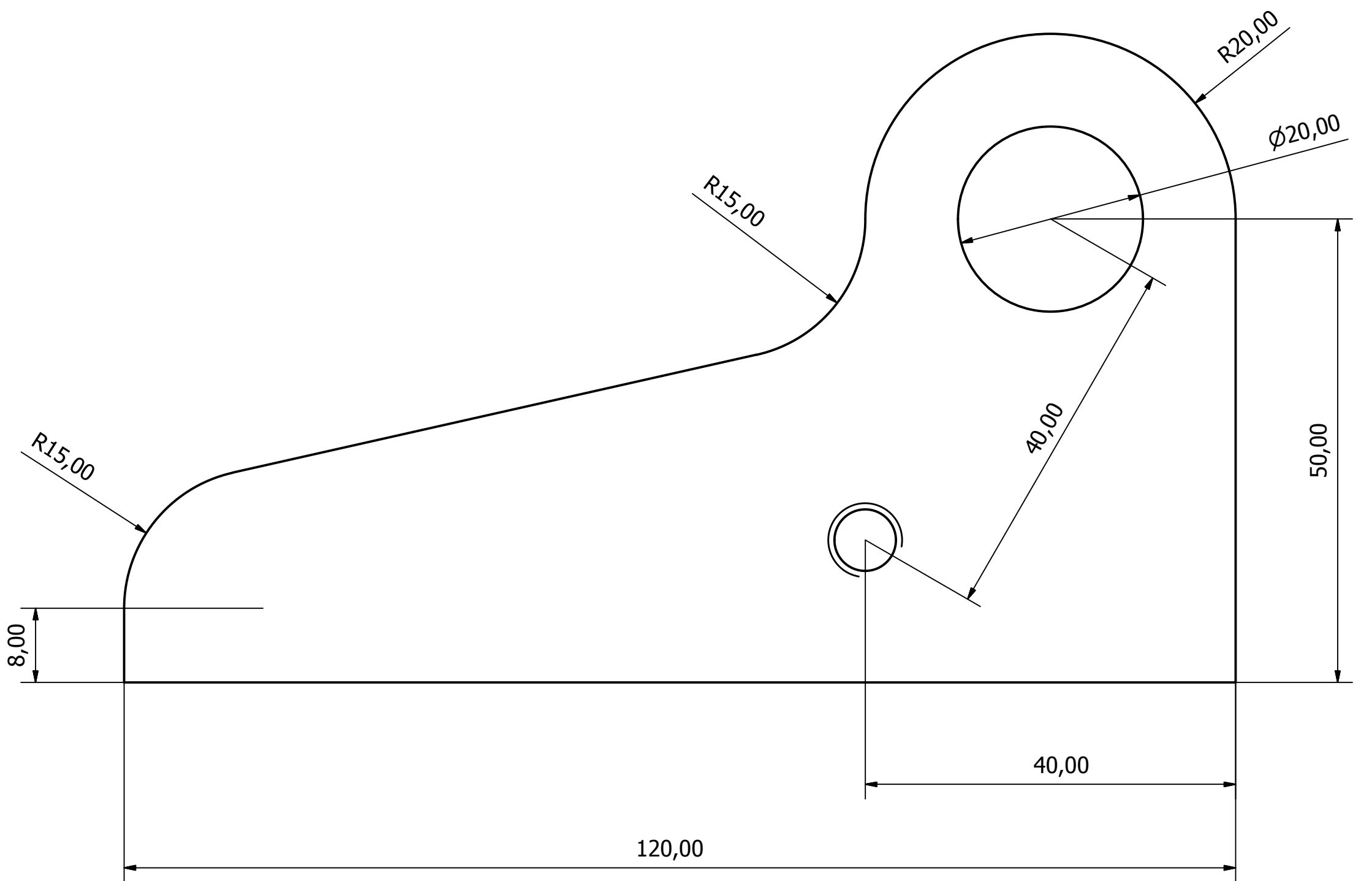
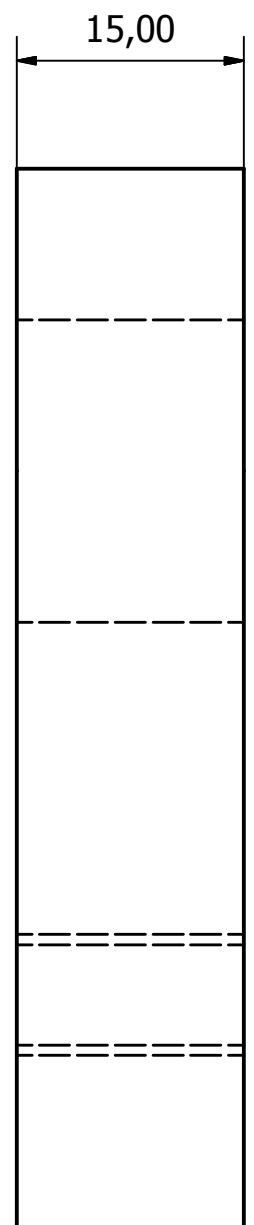
C

C

D

D

Bilaga 12, Ritning 1.7.SD



Artikelnummer	1.7.SD	[mm]
---------------	--------	------

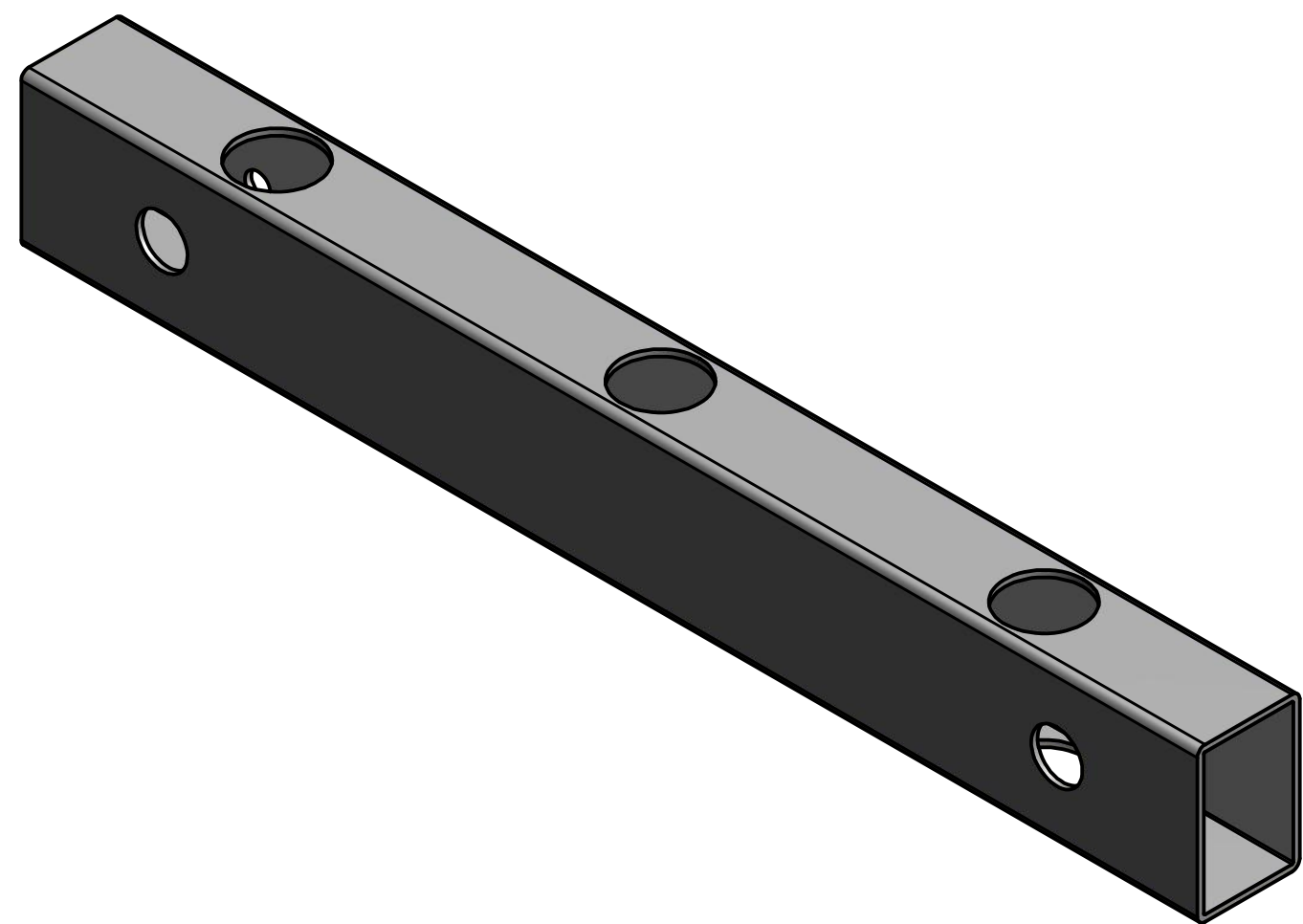
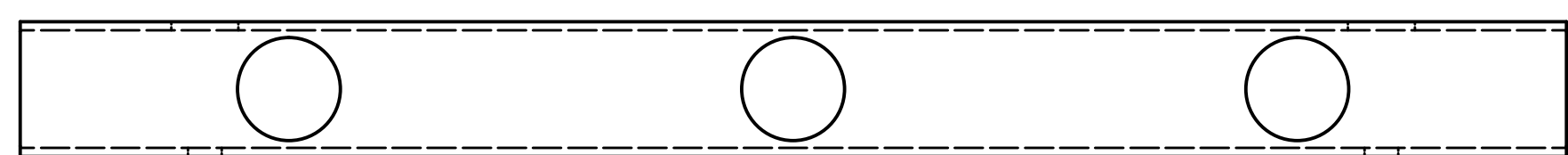
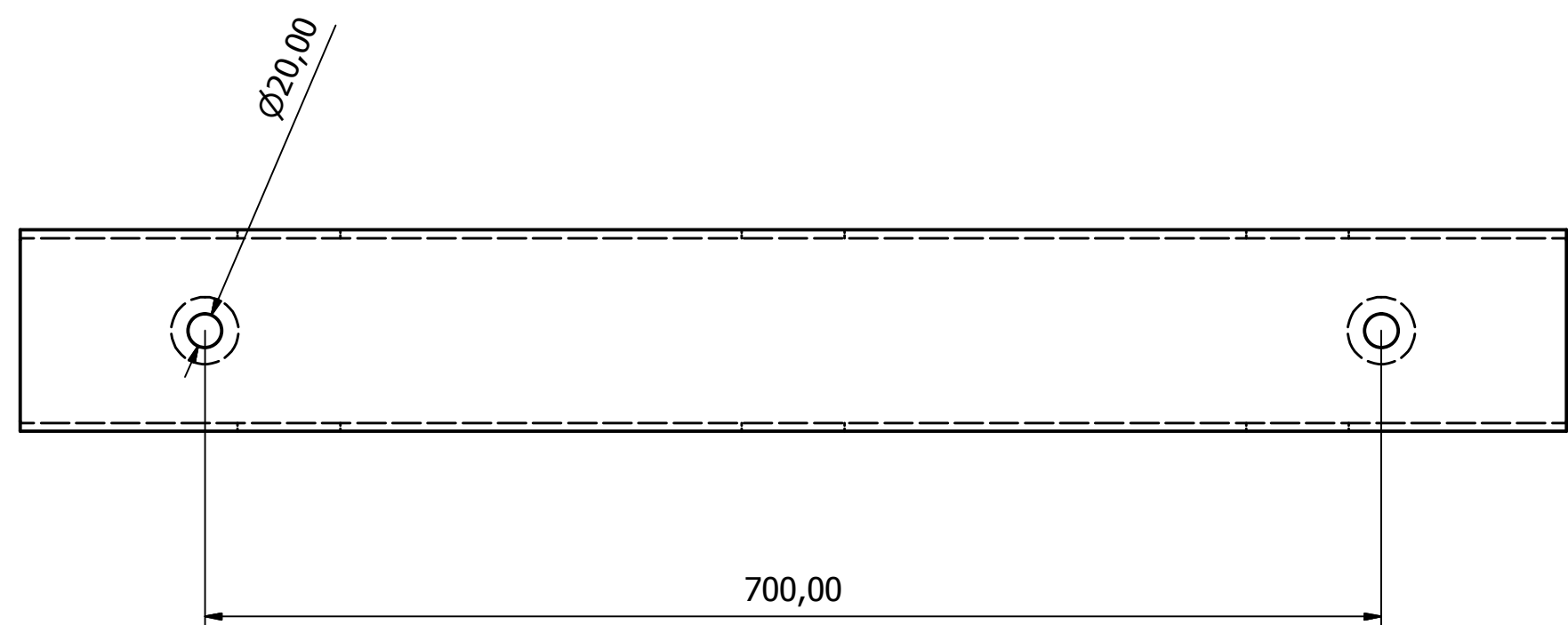
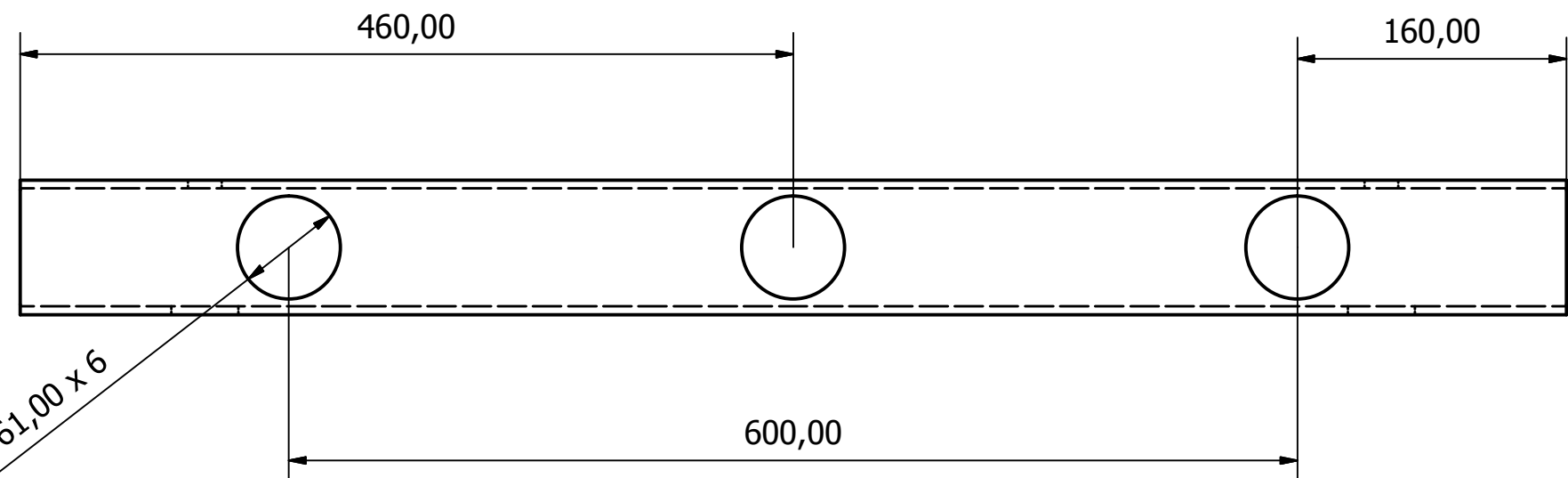
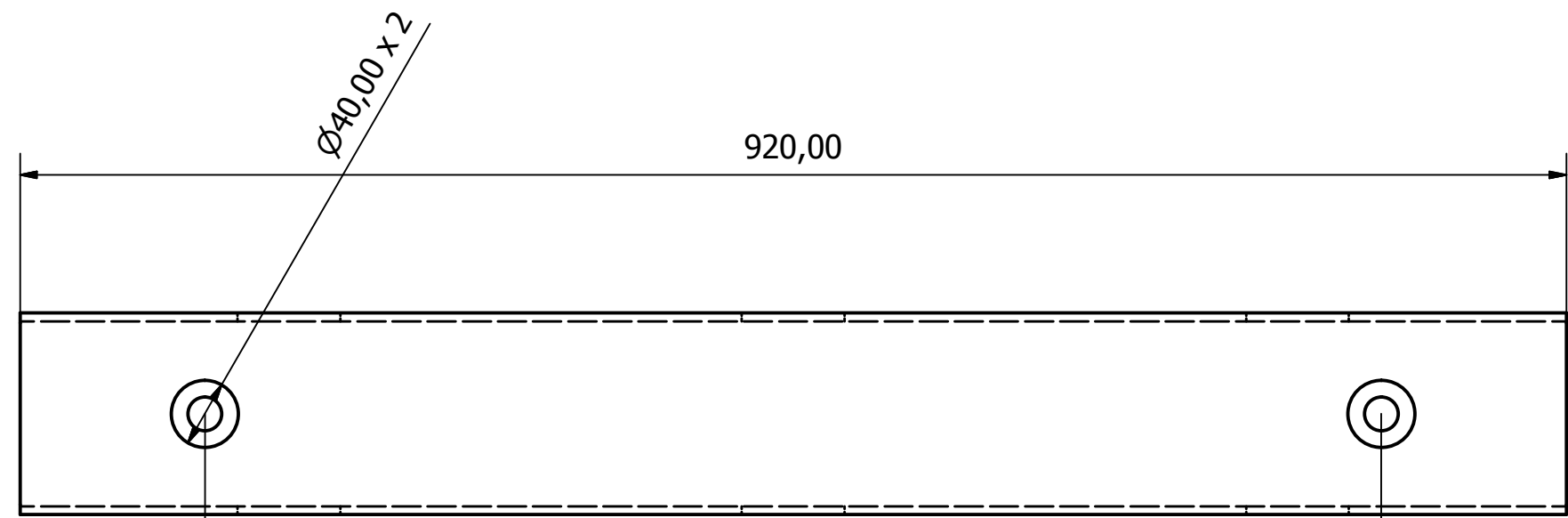
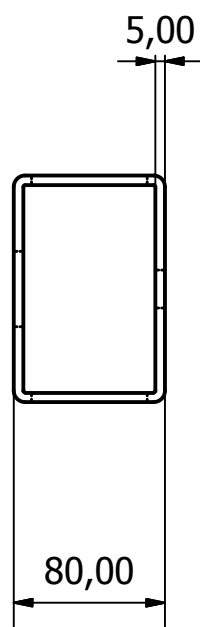
Bilaga 13, Ritning 2.1.VKR

4

3

2

1



D

D

C

C

B

B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Artikelnummer	2.1.VKR
---------------	---------

[mm]

4

3

2

1

Bilaga 14, Ritning 2.3.PS

15,00

300,00

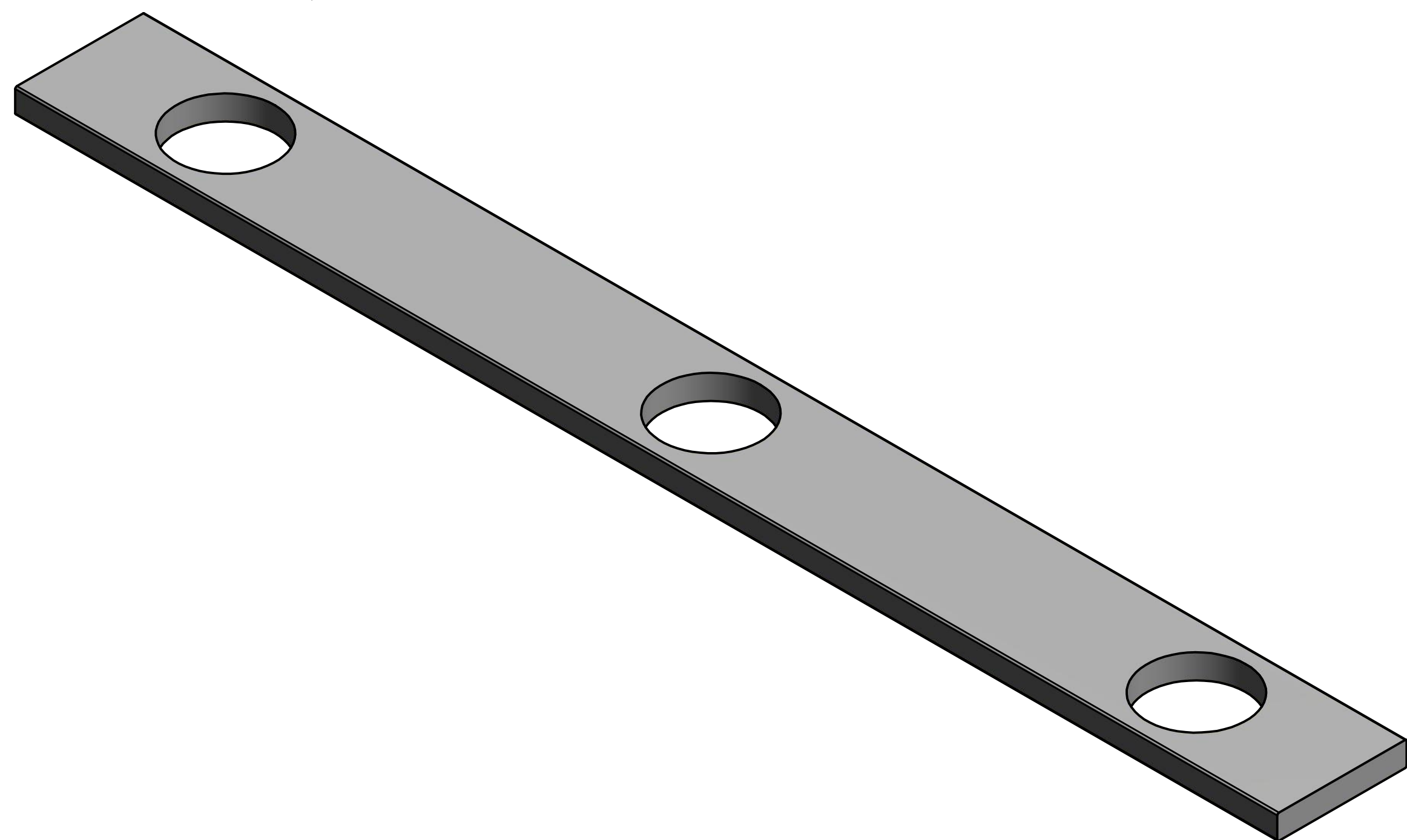
90,00

80,00

$\varnothing 61,00 \times 3$

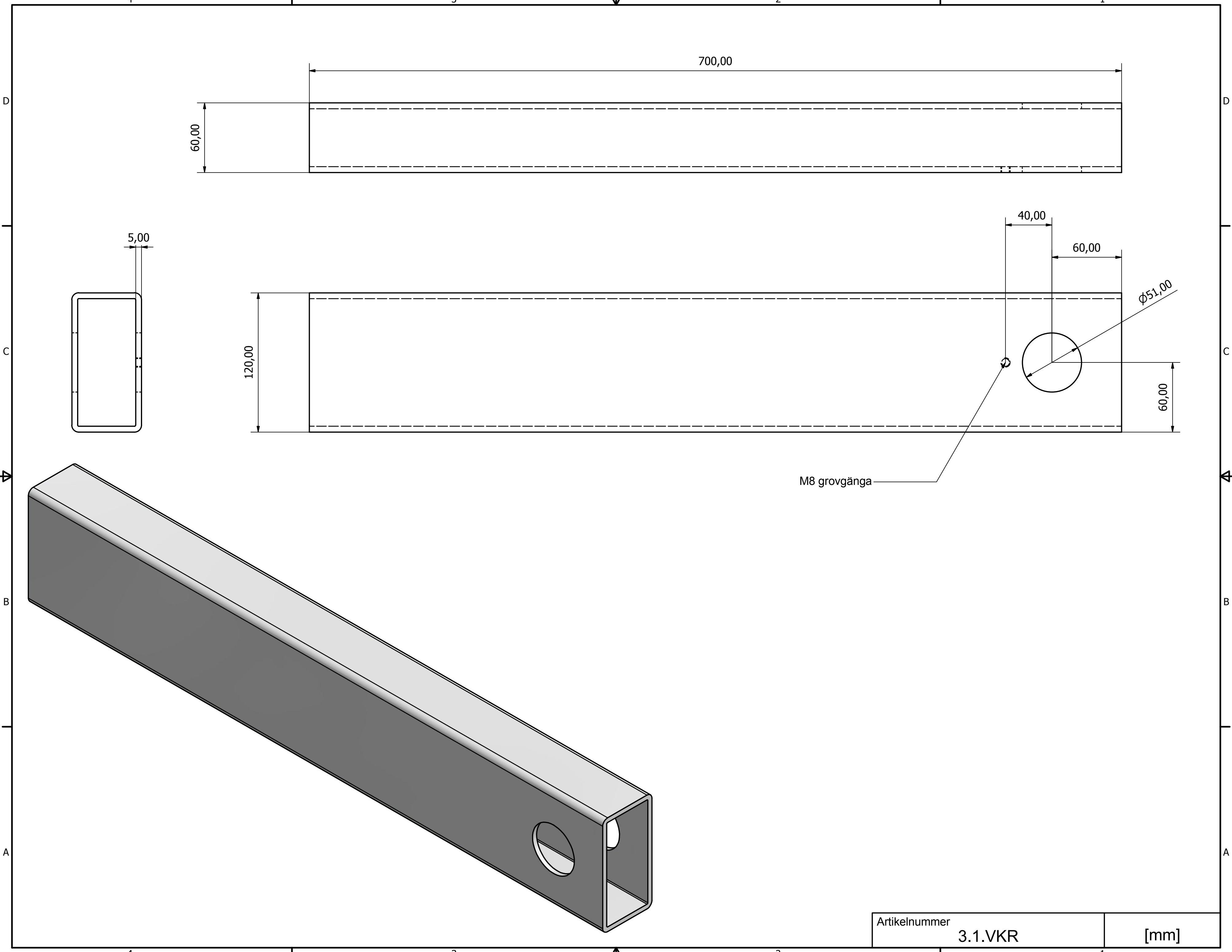
600,00

780,00



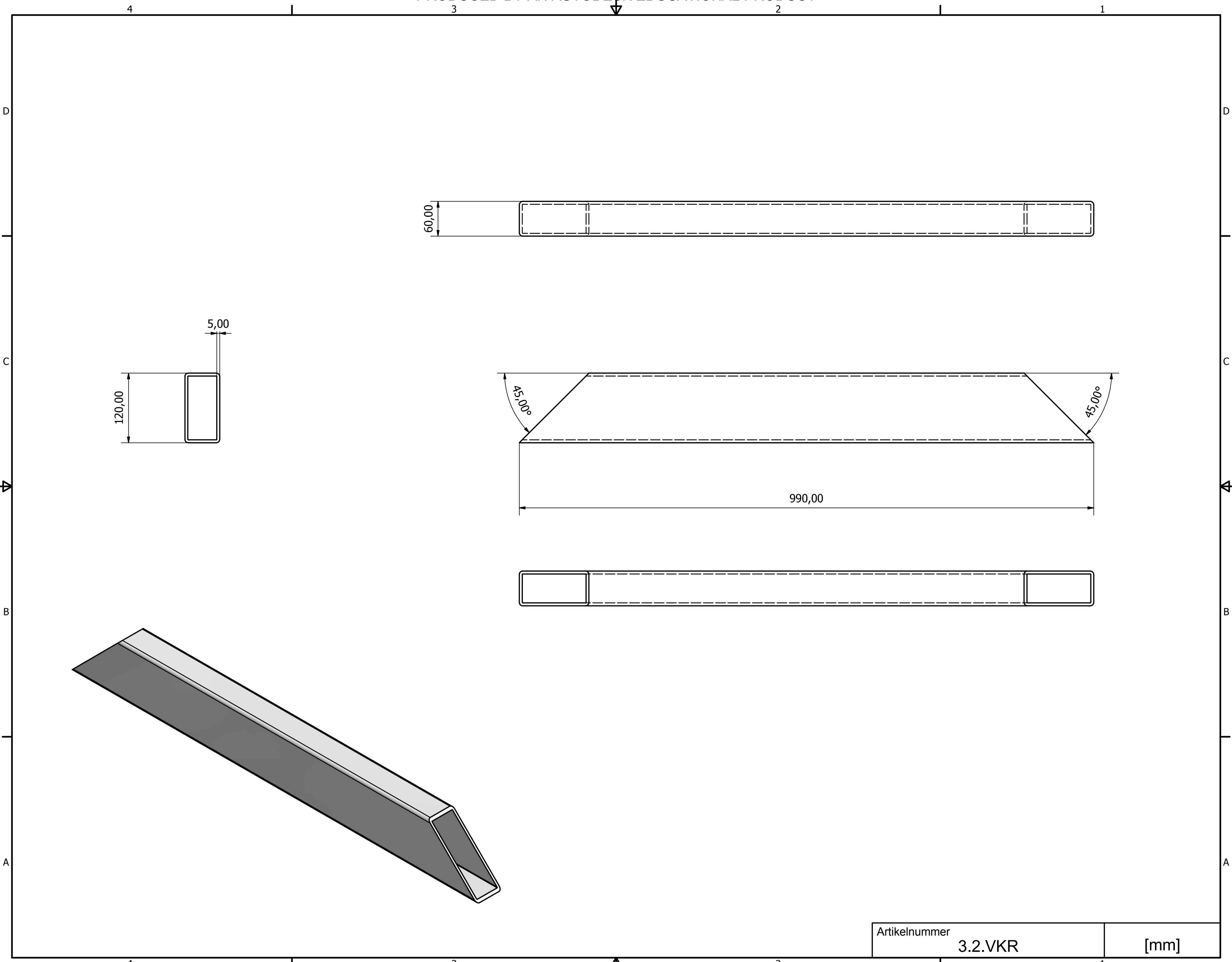
Artikelnummer	2.3.PS	[mm]
---------------	--------	------

Bilaga 15, Ritning 3.1.VKR



Artikelnummer	3.1.VKR	[mm]
---------------	---------	------

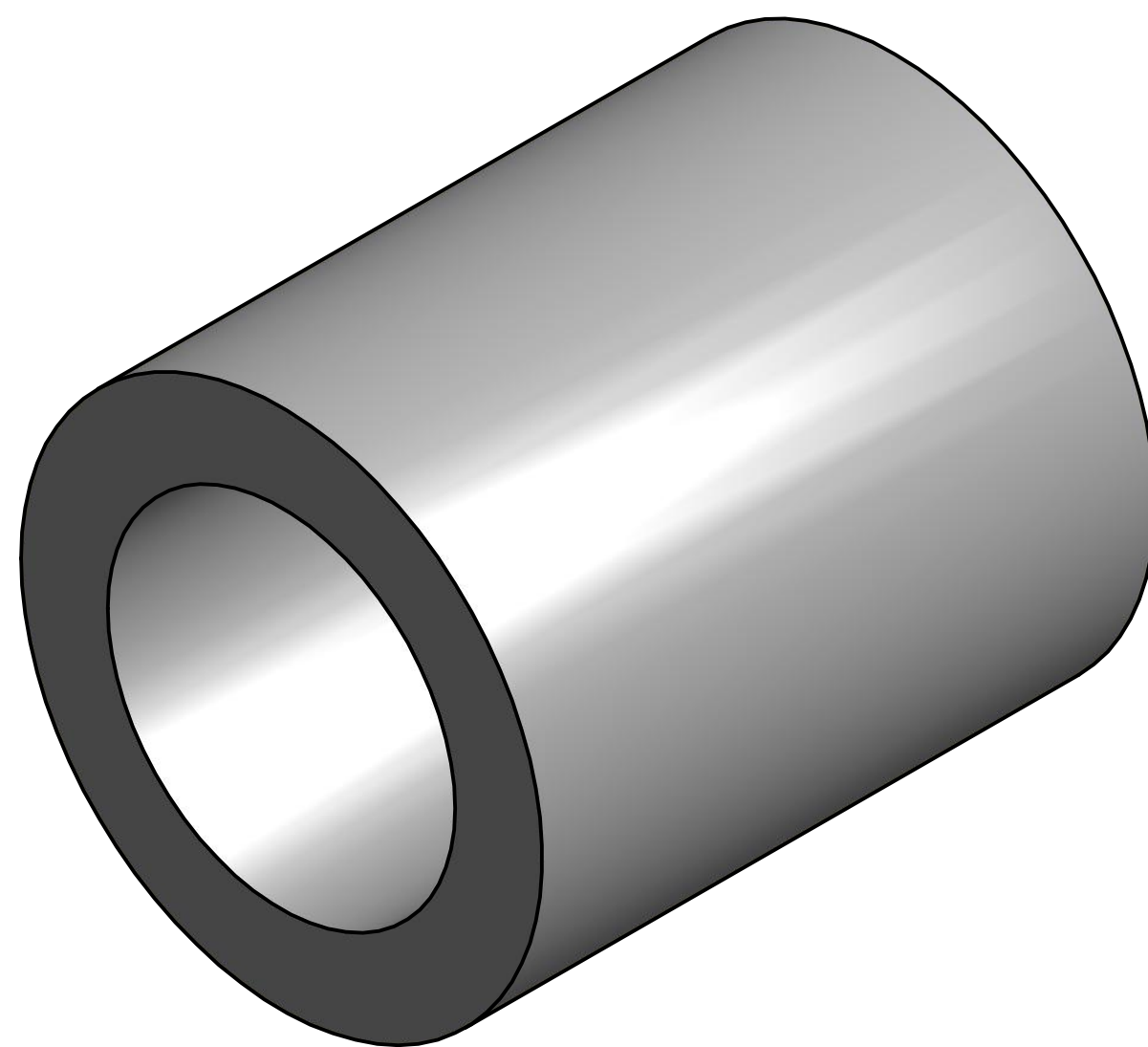
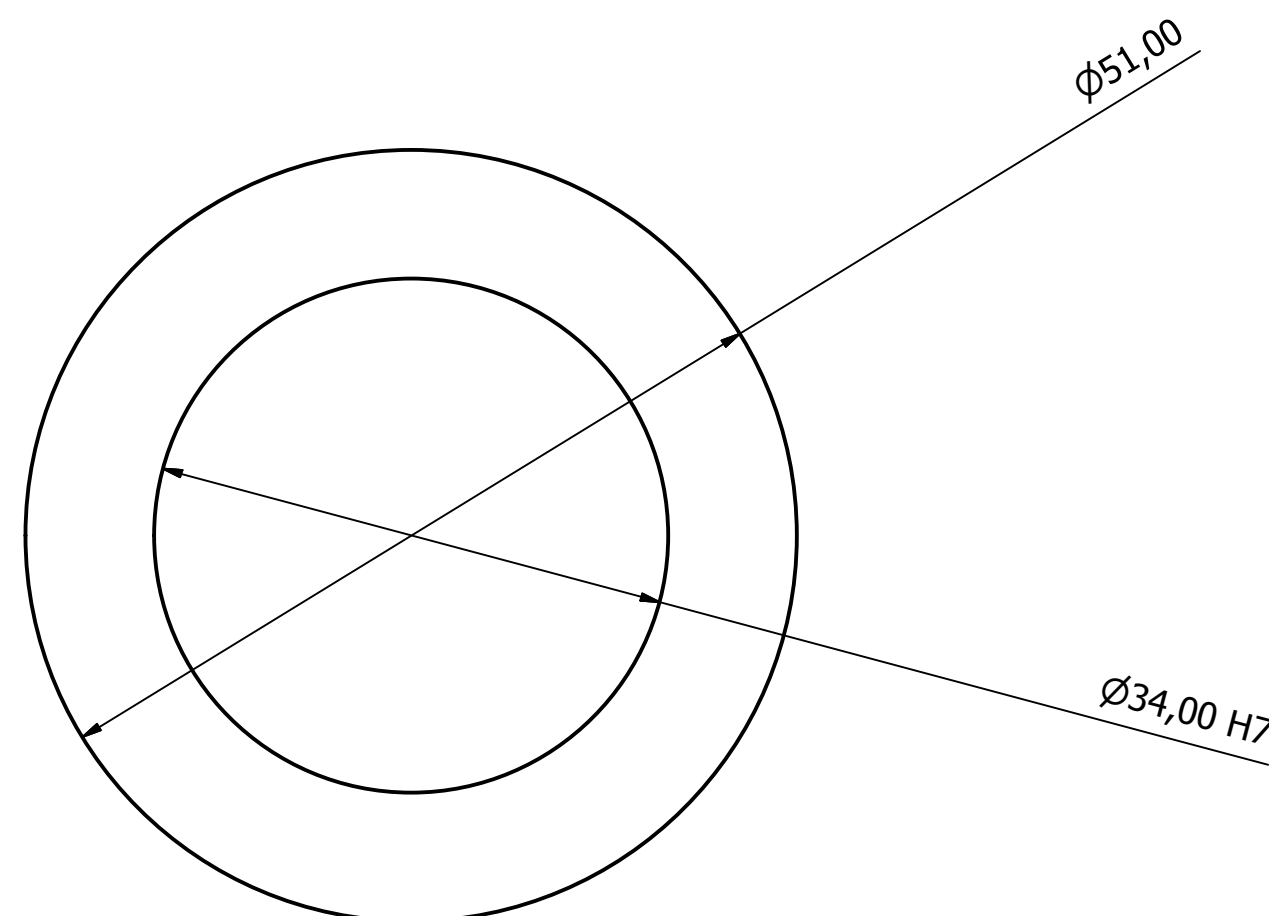
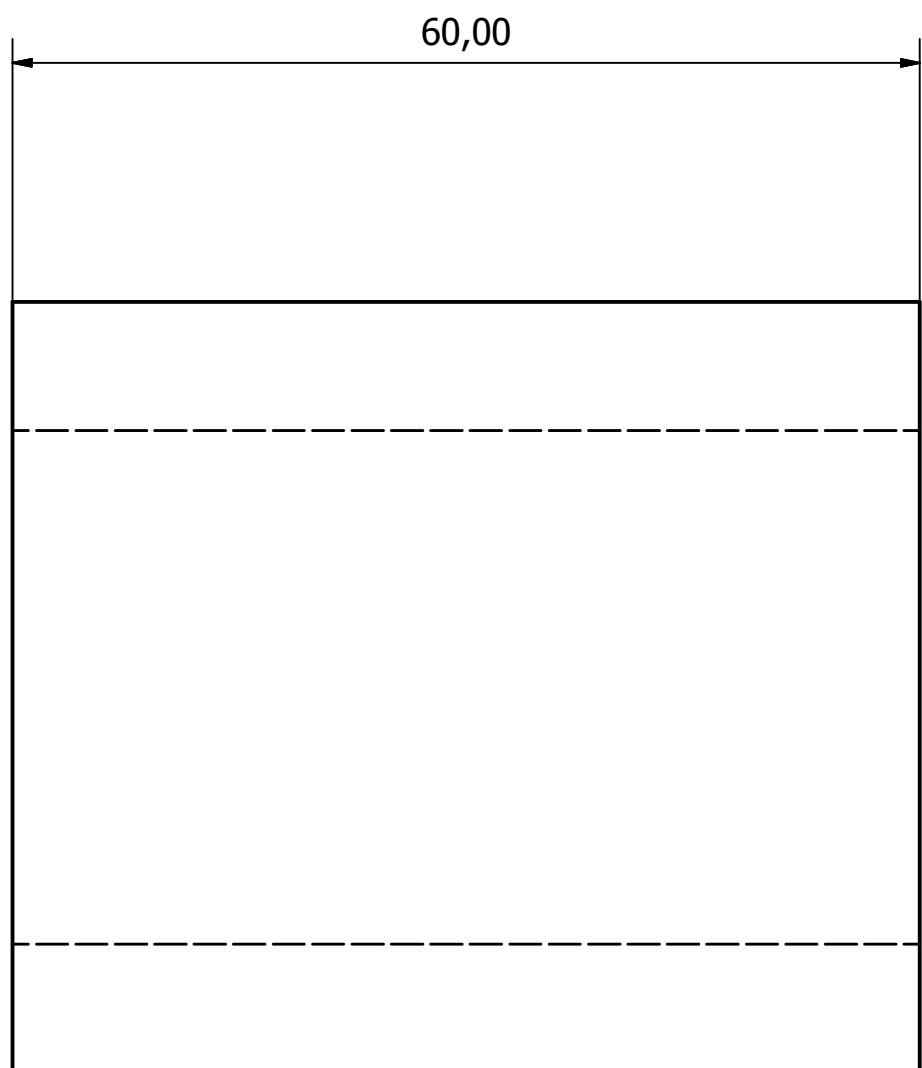
Bilaga 16, Ritning 3.2.VKR



Artikelnummer	3.2.VKR
---------------	---------

[mm]

Bilaga 17, Ritning, 3.3.KR



Artikelnummer	3.3.KR	[mm]
---------------	--------	------

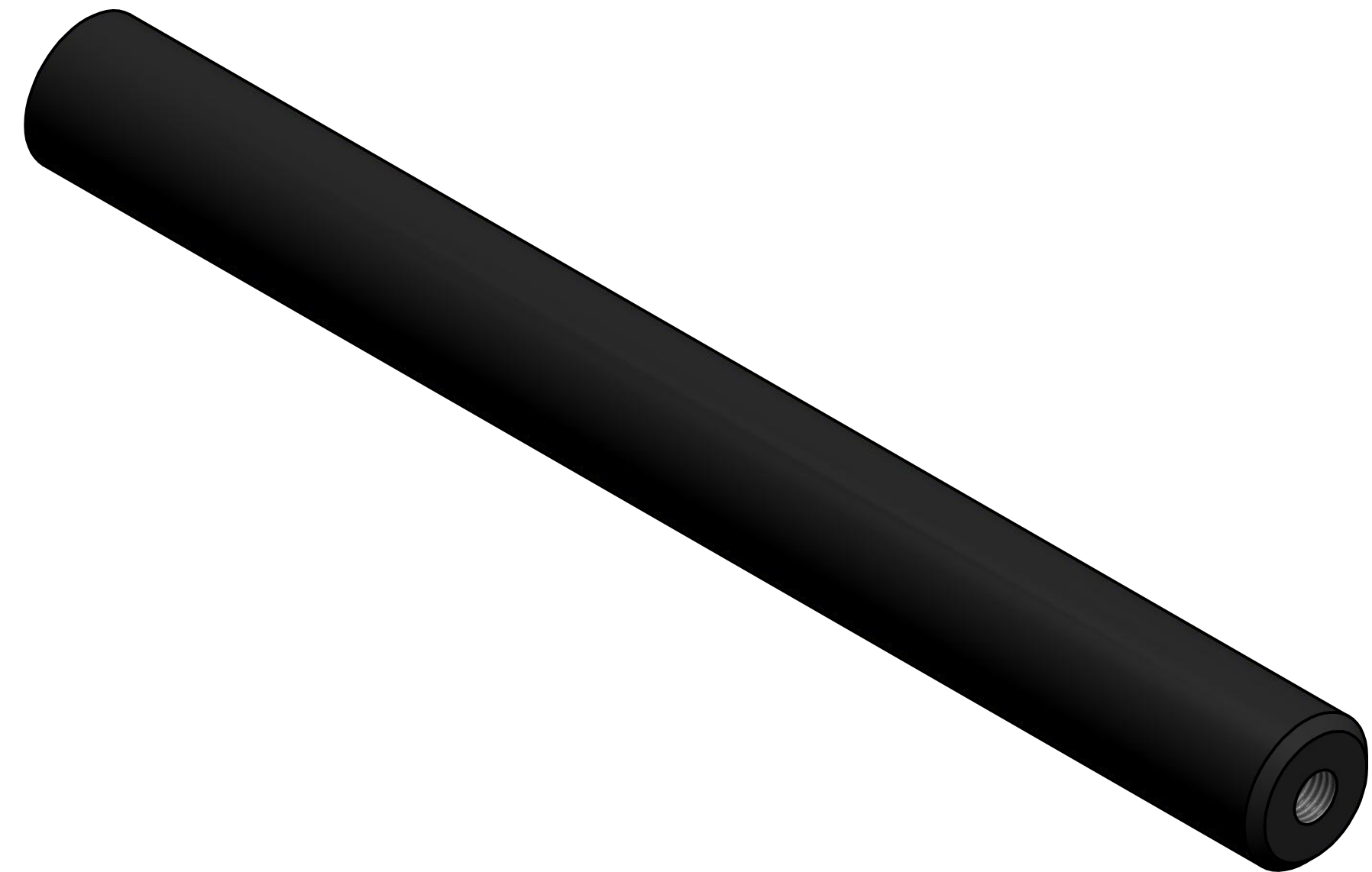
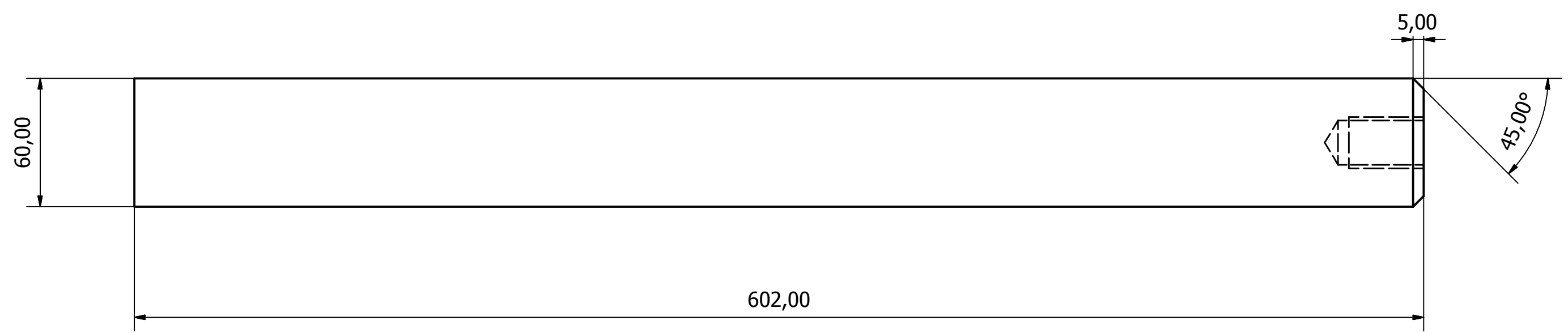
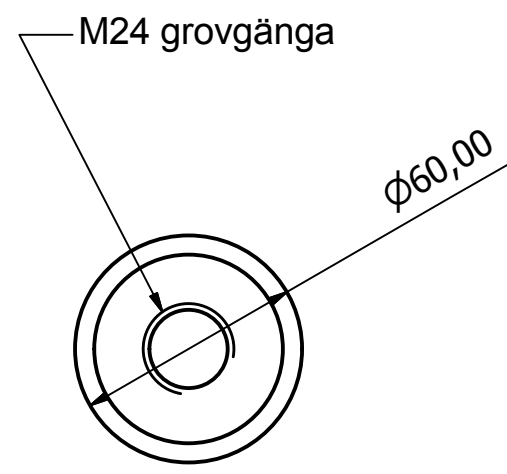
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Bilaga 18, Ritning 4.1.RS

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Artikelnummer	4.1.RS	[mm]
---------------	--------	------

Bilaga 19, Ritning 4.3.SD

4

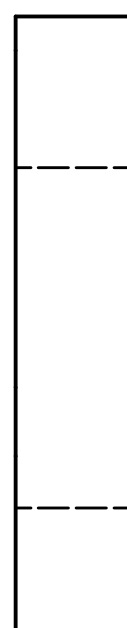
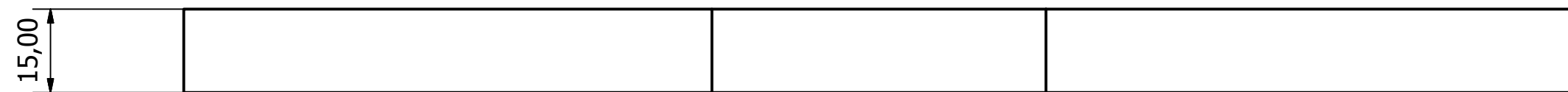
3

2

1

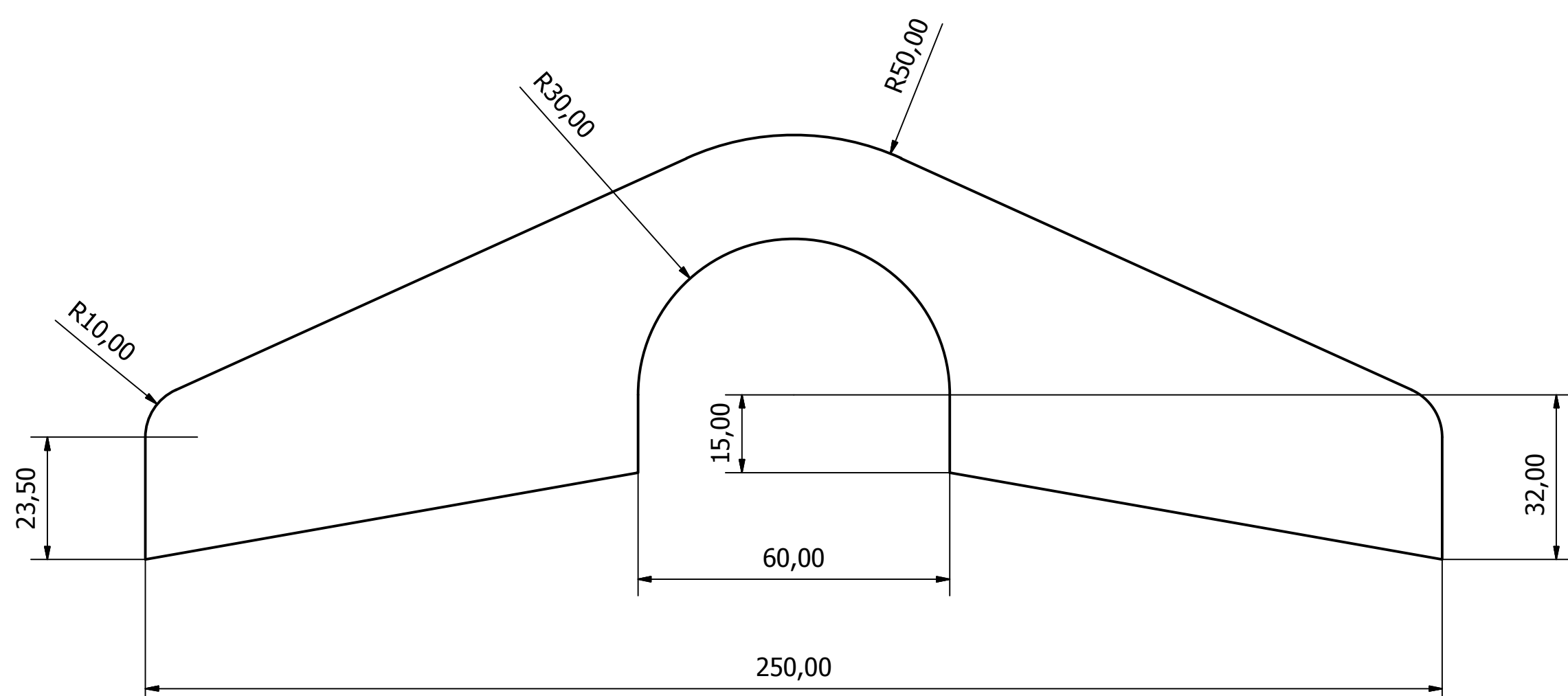
D

D



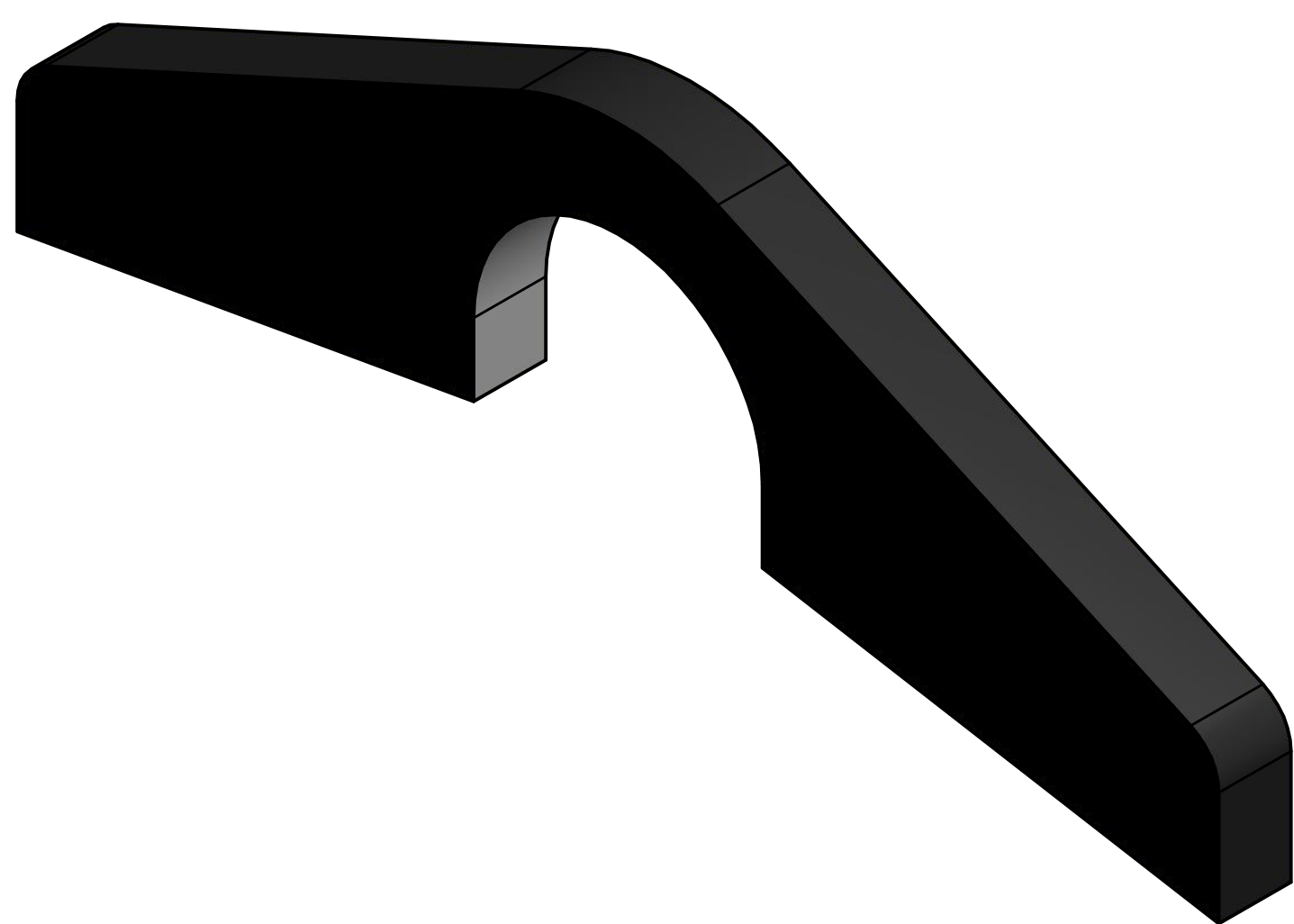
C

C



B

B



A

A

Artikelnummer	4.3.SD
---------------	--------

[mm]

4

3

2

1

A

A

Bilaga 20, Ritning 4.4.SD

4

3

2

1

D

D

15,00

R50,00

R10,00

23,50

76,00

125,00

44,00

234,00

250,00

C

C

↕

↕

B

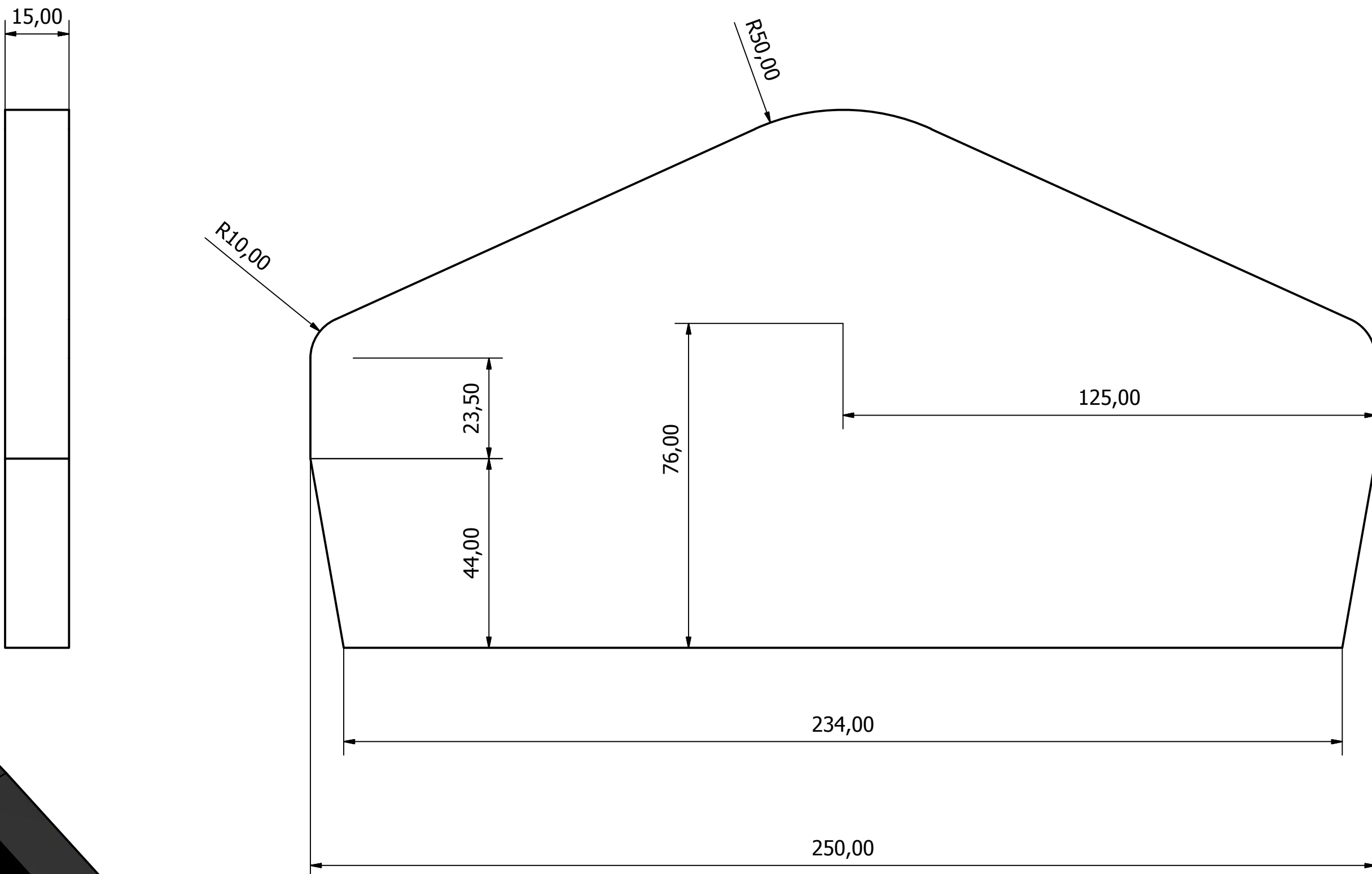
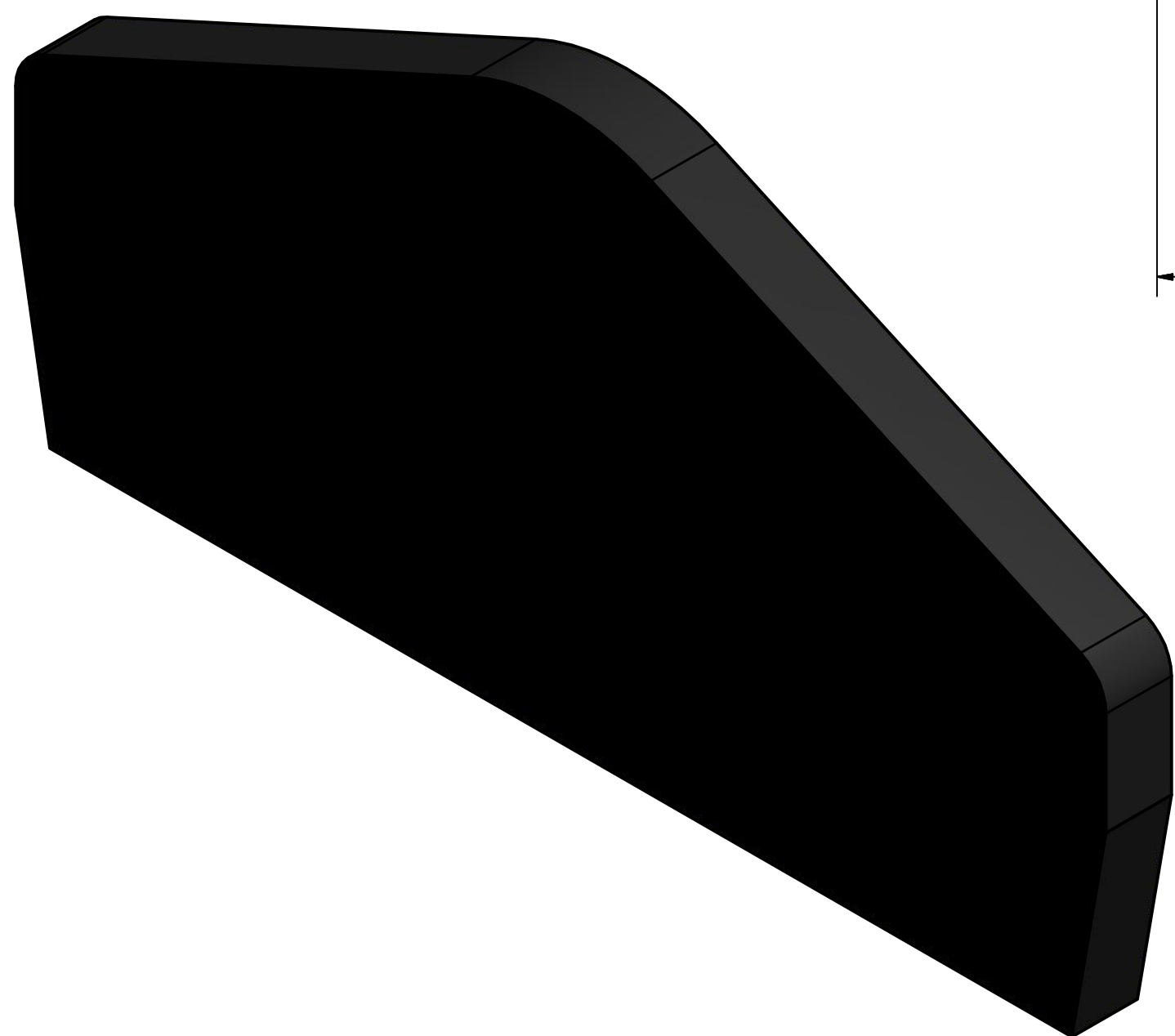
B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Artikelnummer	4.4.SD	[mm]
---------------	--------	------

4

3

2

1

Bilaga 21, Ritning 5.4.KE

4

3

2

1

D

D

C

C

B

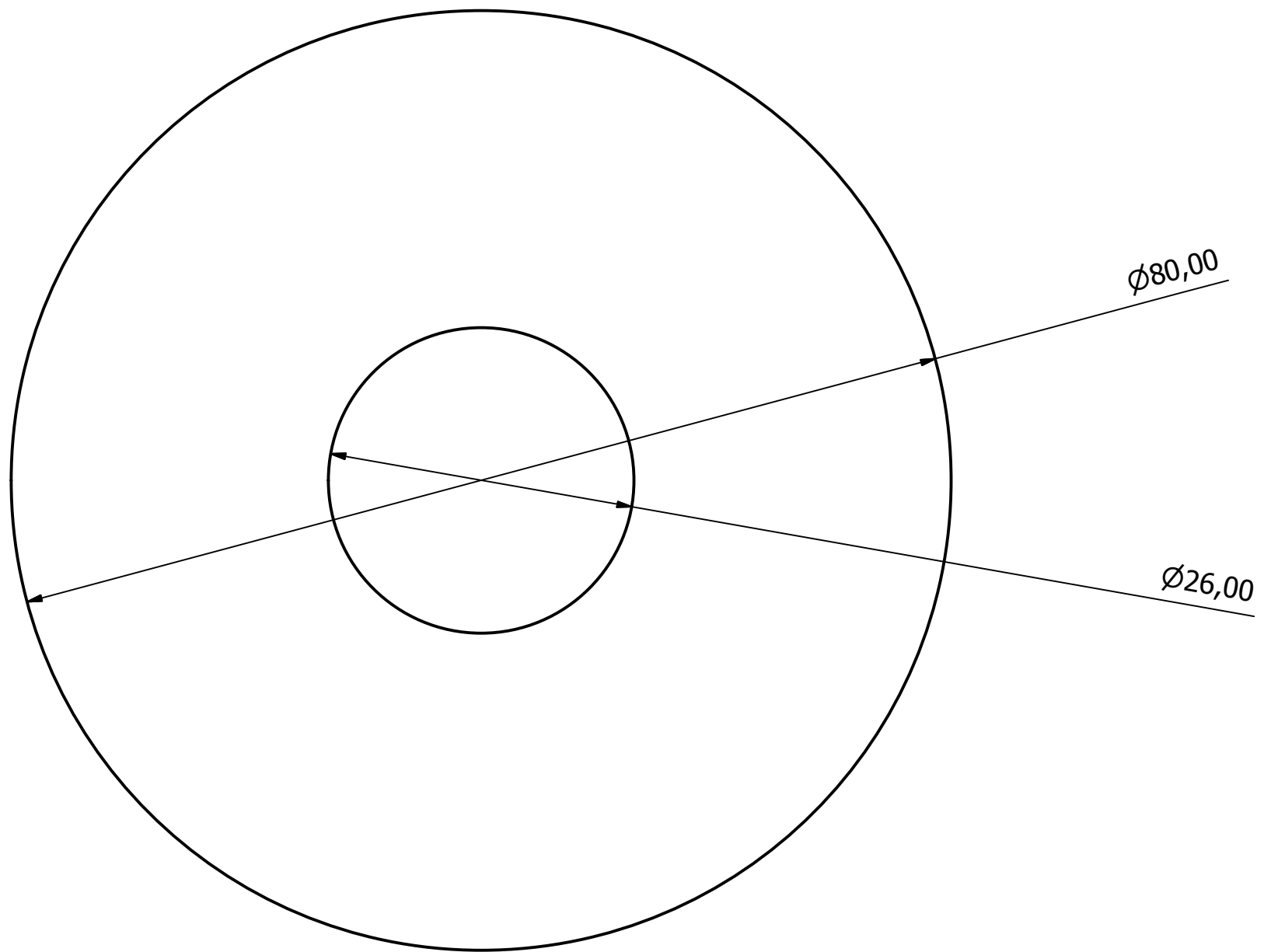
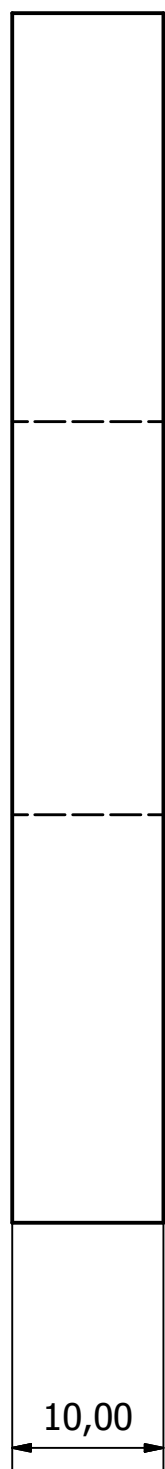
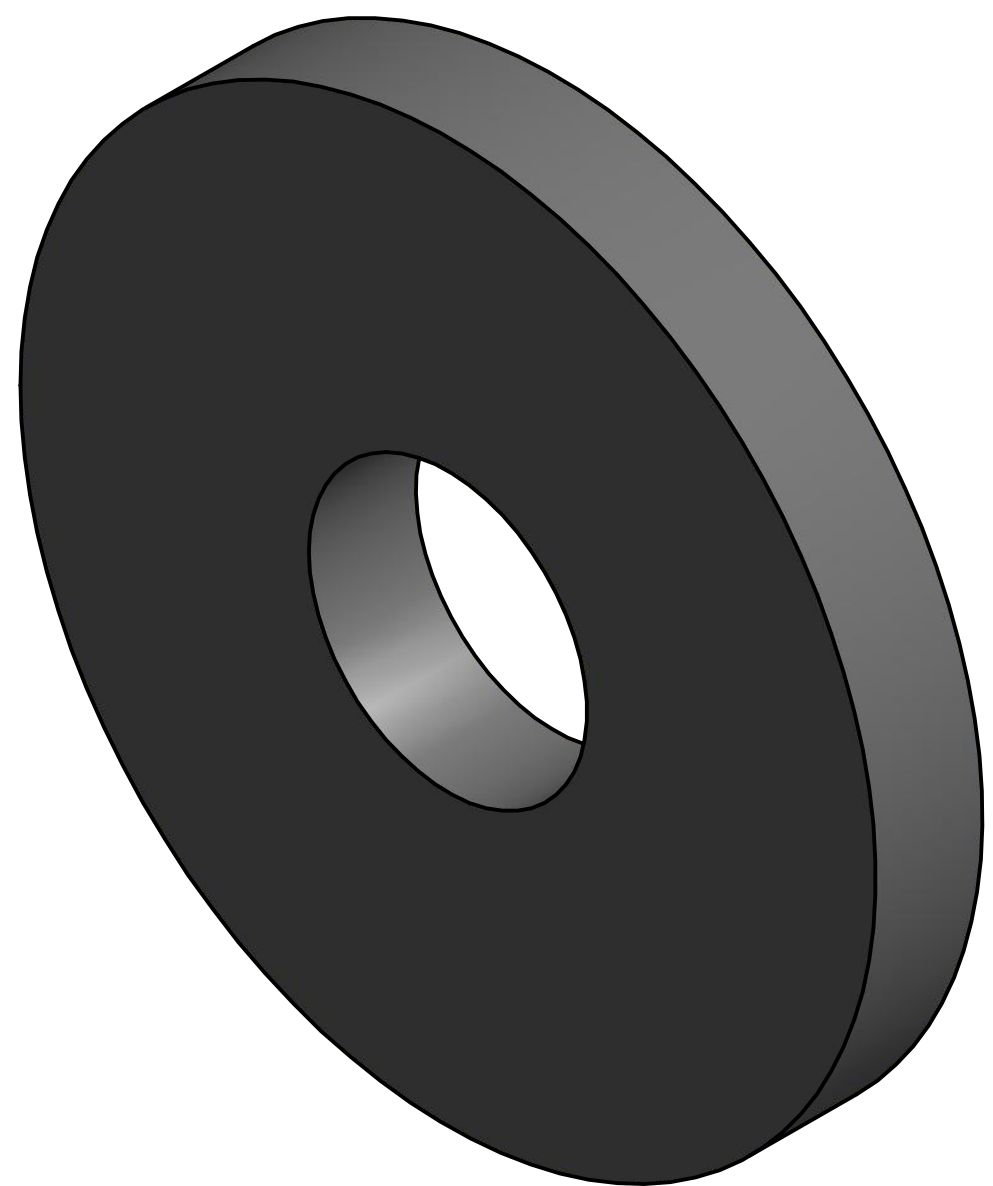
B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Artikelnummer	5.4.KE	[mm]
---------------	--------	------

4

3

2

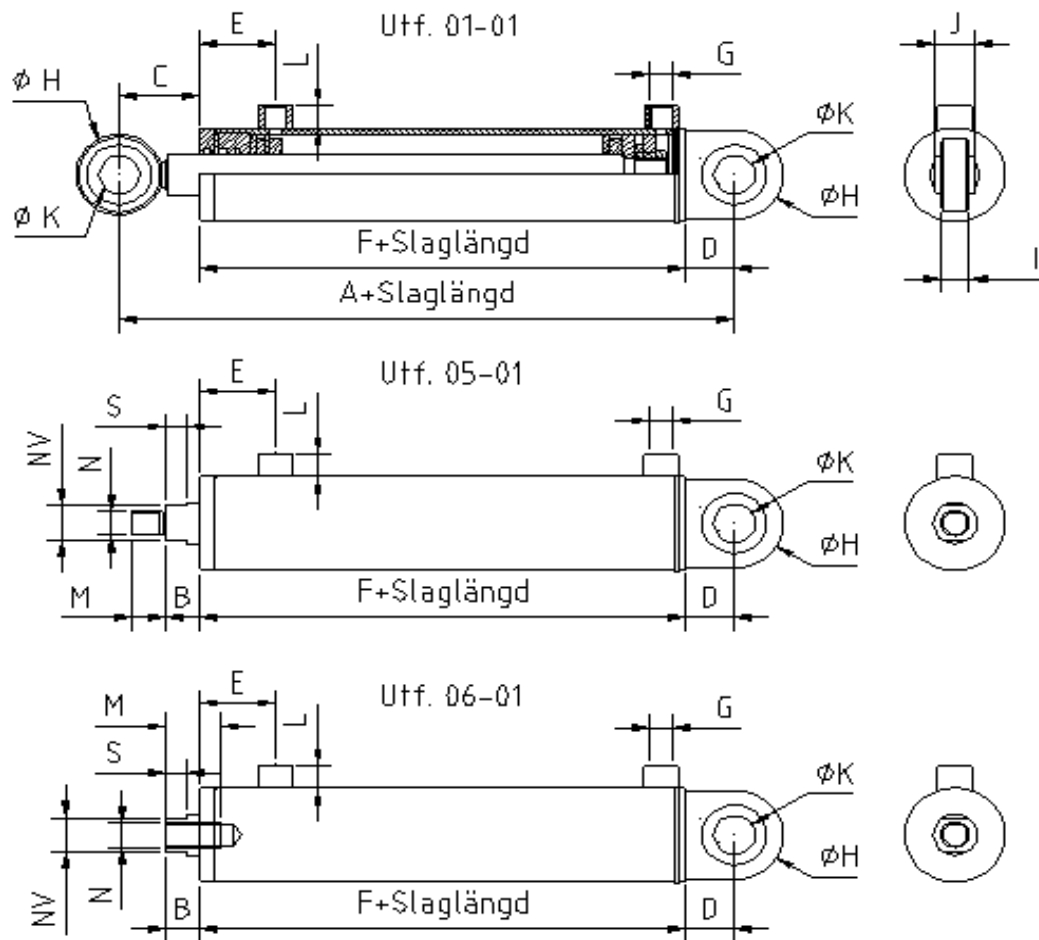
1

Bilaga 22, Måttguide hydraulcylindrar

Cylinder fäste nr 01 = Ledlager

Med ledlager (01) alt. Utvärdig gänga (05) eller invändig gänga (06)

Rör dia.	Kolvstäng dia.																Tryck area mm ²	Drag area mm ²	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	NV			S
50/40	25	187	18	45	30	50	112	G 1/4"	50	25	16	20	14	24	M18x1.5	22	10	1256	765
60/50	30	202	18	50	35	55	117	G 3/8"	60	30	20	25	18	32	M24x2	26	12	1962	1255
60/50	32	202	18	50	35	55	117	G 3/8"	60	30	20	25	18	32	M24x2	27	12	1962	1158
73/63	32	216	23	55	40	55	121	G 3/8"	70	30	22	30	18	32	M24x2	27	12	3116	2312
73/63	40	216	23	55	40	55	121	G 3/8"	70	30	22	30	18	36	M27x2	34	12	3116	1860
95/80	40	256	23	65	45	70	146	G 1/2"	80	40	28	40	21	36	M27x2	34	12	5024	3768
95/80	50	256	23	65	45	70	146	G 1/2"	80	40	28	40	21	45	M33x2	44	15	5024	3061
115/100	50	315	33	85	70	70	160	G 1/2"	120	50	35	50	21	45	M33x2	44	15	7850	5887
115/100	63	315	33	85	70	70	160	G 1/2"	120	50	35	50	21	56	M42x2	56	20	7850	4734
130/110	60	323	35	90	70	68	163	G 3/4"	120	50	35	50	23	56	M40x2	54	20	9498	6672
130/110	63	323	35	90	70	68	163	G 3/4"	120	50	35	50	23	56	M42x2	56	20	9498	6382
145/125	63	344	40	90	80	72	174	G 3/4"	140	60	44	60	23	56	M42x2	56	20	12266	9150
160/140	63	360	40	110	80	72	170	G 3/4"	140	60	44	60	23	56	M42x2	56	20	15386	12270
160/140	80	360	40	110	80	72	170	G 3/4"	140	60	44	60	23	70	M52x2	72	20	15386	10362
180/160	80	425	40	140	100	72	185	G 3/4"	180	60	49	70	23	70	M52x2	72	20	20096	15072
205/180	80	460	45	140	100	90	220	G 3/4"	180	60	49	70	23	70	M52x2	72	20	25434	20410



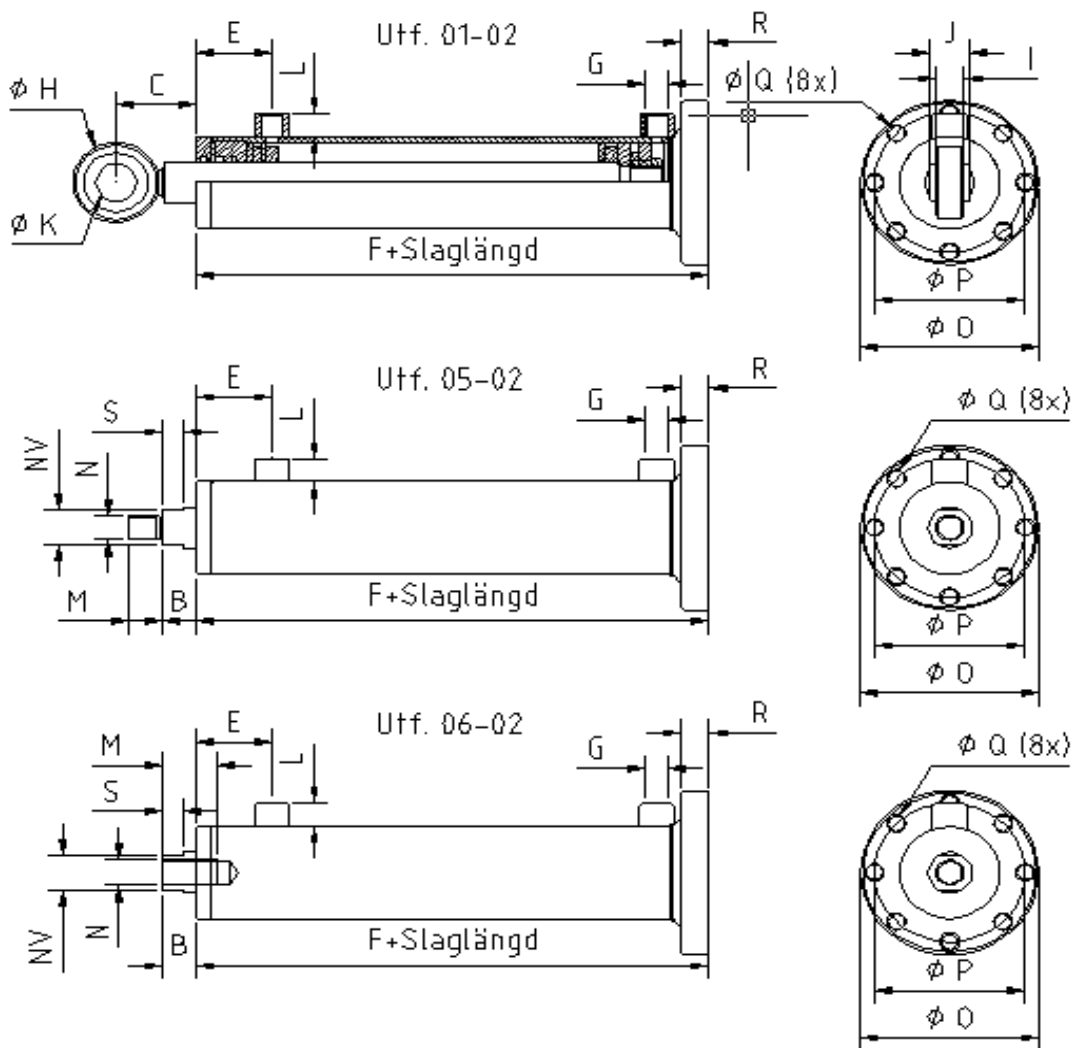
Ledlagerdimensionerna är baserade på GE lager Våra cylindrar provtrycks med 200 bar
 Vi förbehåller oss rätten till ändringar

www.hydrek.se tel: 0372-30532 fax:0372-35294

Cylinderfäste nr 02 = fläns i bakkant

Med ledlager (01) eller utvärdig gänga (05) alt. Invändig gänga (06)

Cylinder																				Tryck	Drag
Diameter	Ø	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	NV	S	area mm ²	area mm ²
50/40	25	18	45	50	127	G 1/4"	50	25	16	20	14	24	M18x1.5	85	70	9	15	22	10	1256	765
60/50	30	18	50	55	132	G 3/8"	60	30	20	25	18	32	M24x2	95	80	9	15	26	12	1962	1255
60/50	32	18	50	55	132	G 3/8"	60	30	20	25	18	32	M24x2	95	80	9	15	27	12	1962	1158
73/63	32	23	55	55	141	G 3/8"	70	30	22	30	18	32	M24x2	130	110	11	20	27	12	3116	2312
73/63	40	23	55	55	141	G 3/8"	70	30	22	30	18	36	M27x2	130	110	11	20	34	12	3116	1860
95/80	40	23	65	70	166	G 1/2"	80	40	28	40	21	36	M27x2	159	138	14	20	34	12	5024	3768
85/80	50	23	65	70	166	G 1/2"	80	40	28	40	21	45	M33x2	159	138	14	20	44	15	5024	3061
115/100	50	33	85	70	185	G 1/2"	120	50	35	50	21	45	M33x2	195	168	18	25	44	15	7850	5887
115/100	60	33	85	70	185	G 1/2"	120	50	35	50	21	56	M42x2	195	168	18	25	56	20	7850	4734
130/110	60	35	90	68	193	G 3/4"	120	50	35	50	23	56	M40x2	218	180	21	30	54	20	9498	6672
130/110	63	35	90	68	193	G 3/4"	120	50	35	50	23	56	M42x2	218	180	21	30	56	20	9498	6382
145/125	63	40	90	72	209	G 3/4"	140	60	44	60	23	56	M42x2	238	200	21	35	56	20	12266	9150
160/140	63	40	110	72	205	G 3/4"	140	60	44	60	23	56	M42x2	258	225	21	35	56	20	15386	12270
160/140	80	40	110	72	205	G 3/4"	140	60	44	60	23	70	M52x2	258	225	21	35	72	20	15386	10362
180/160	80	40	140	72	225	G 3/4"	180	60	49	70	23	70	M52x2	298	252	21	40	72	20	20096	15072
205/180	80	45	140	90	260	G 3/4"	180	60	49	70	23	70	M52x2	330	284	25	40	72	20	25434	20410



Ledlagerdimensionerna är baserade på GE lager

Våra cylindrar provtrycks med 200 bar

Vi förbehåller oss rätten till ändringar

www.hydmek.se tel: 0372-30532 fax:0372-35294

Bilaga 23, Ritning lyftaggregat

4

3

2

1

D

D

C

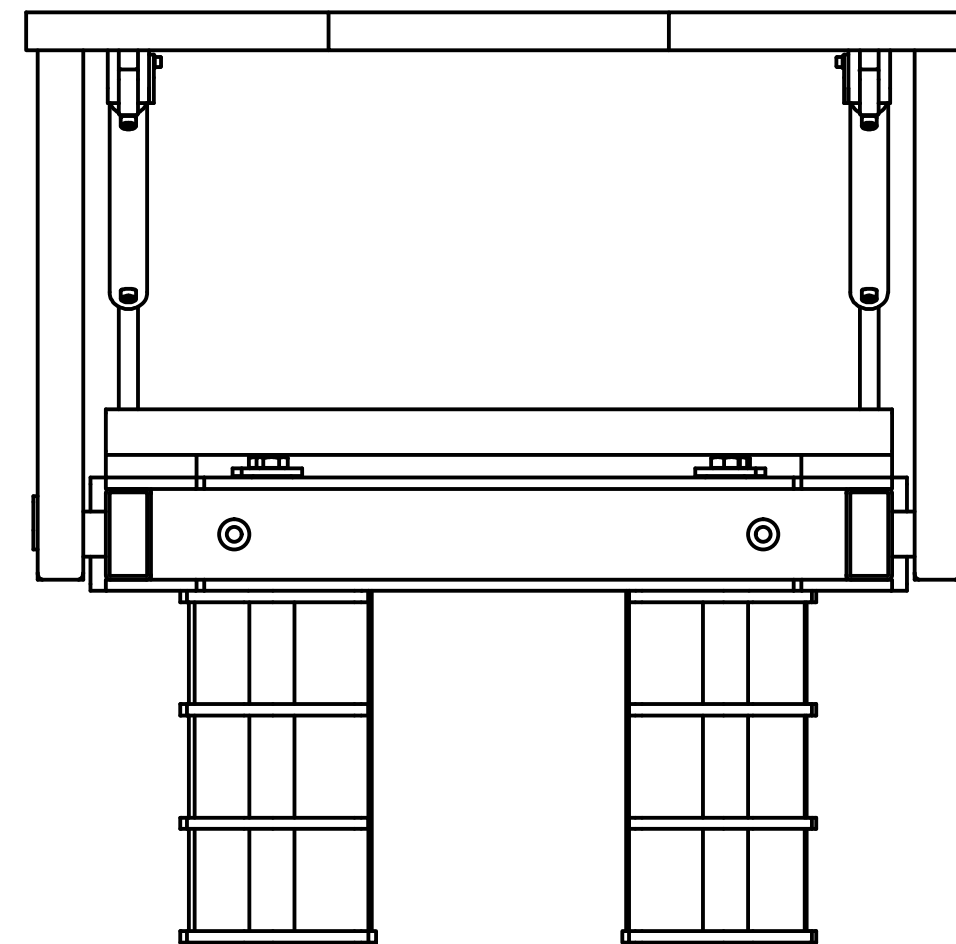
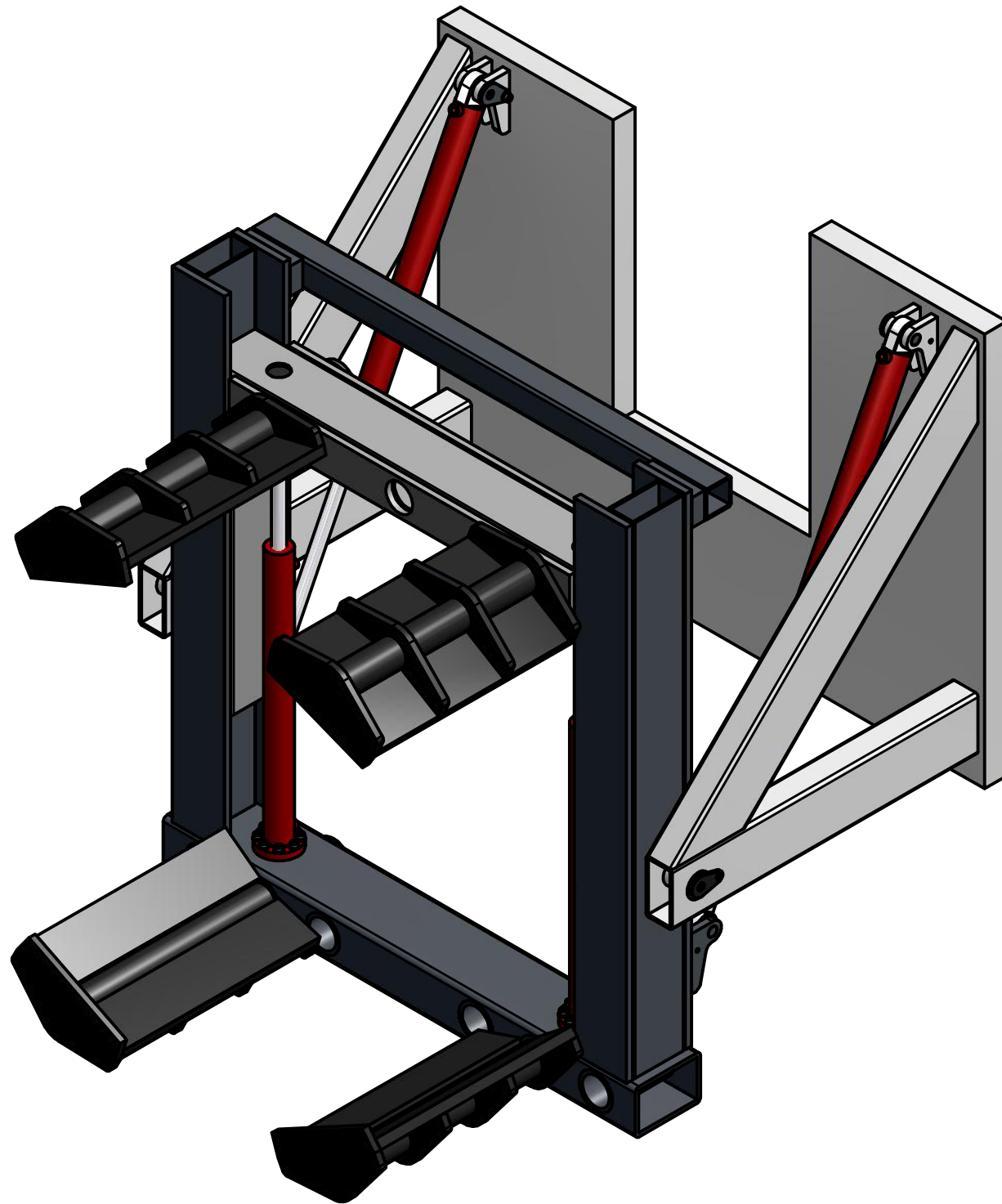
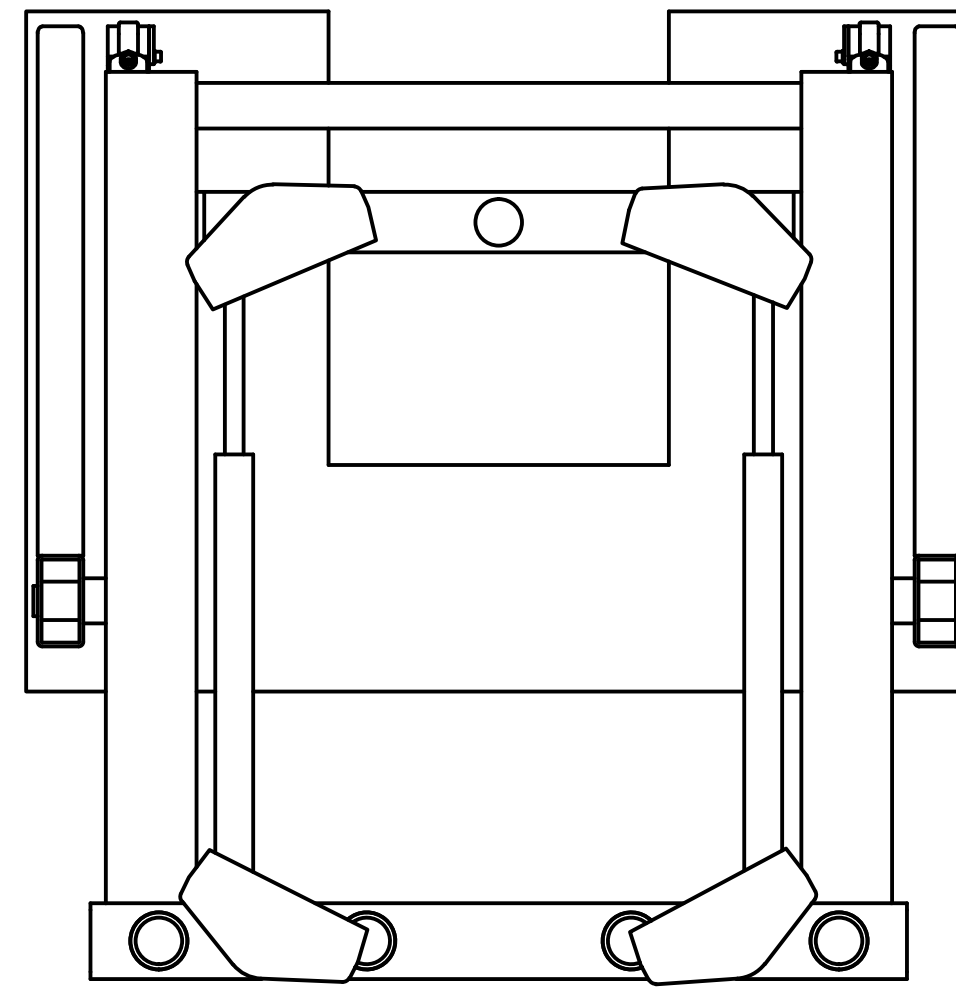
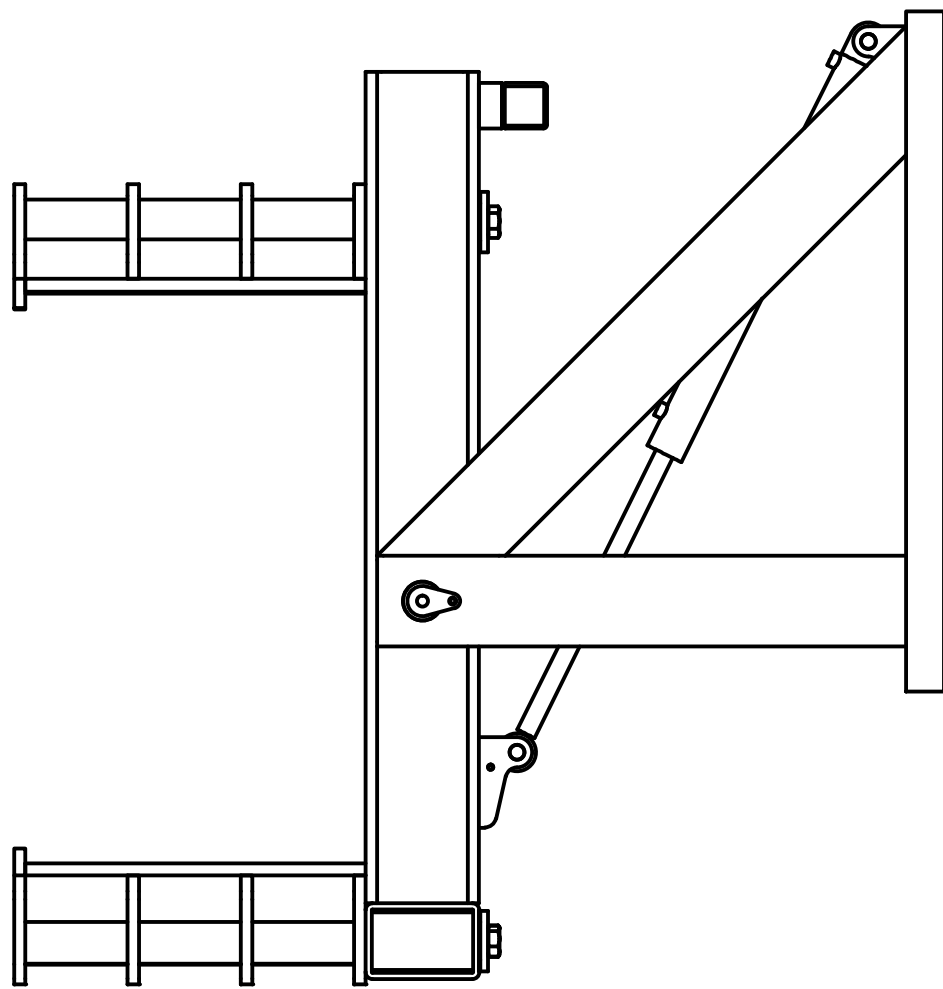
C

B

B

A

A



Ritning

Lyftaggregat

4

3

2

1

Bilaga 24, Ritning stativ

4

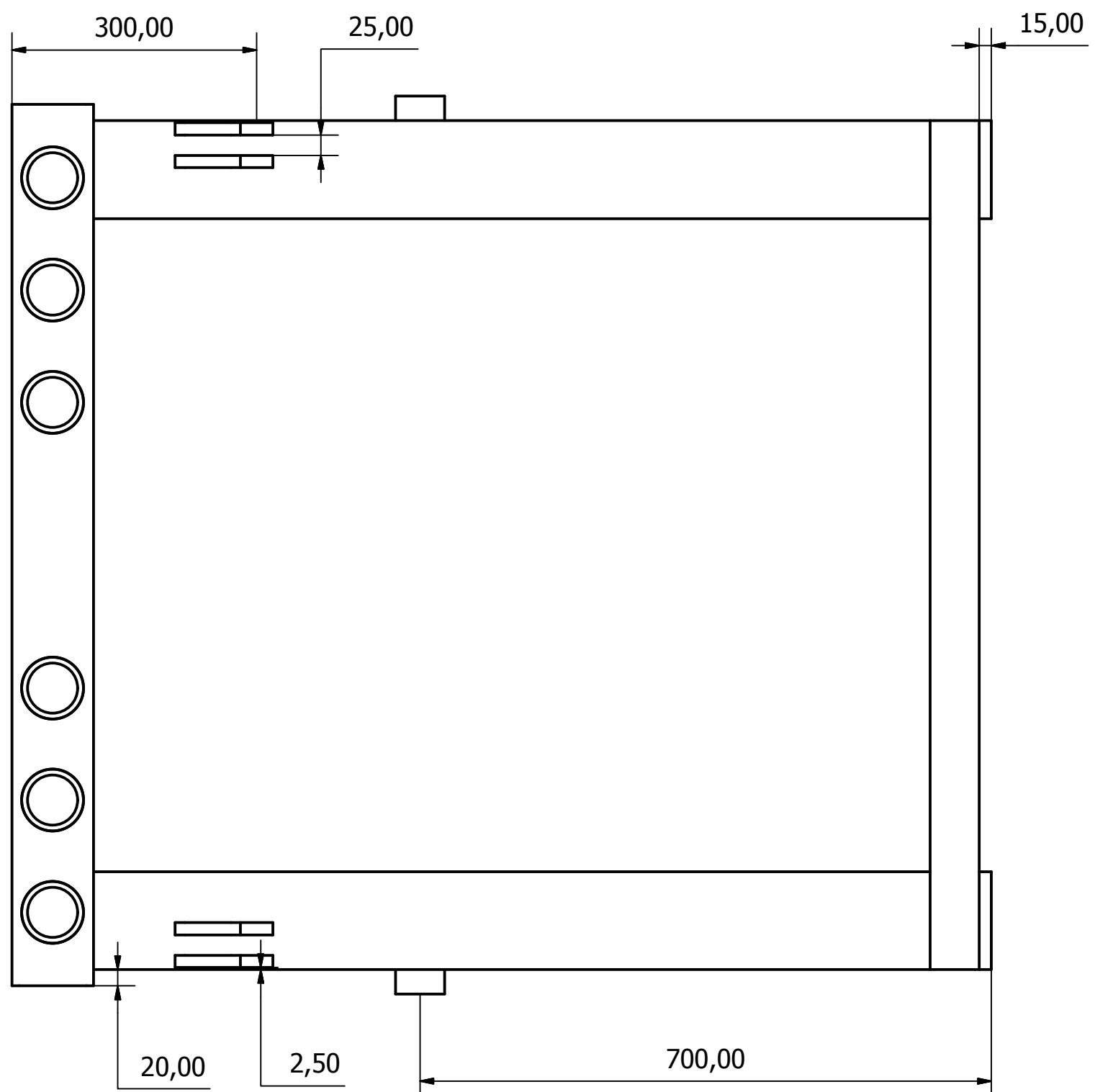
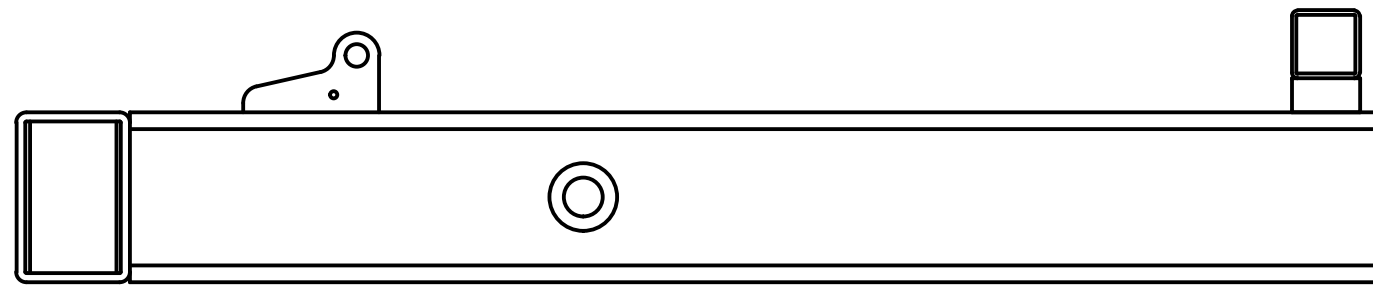
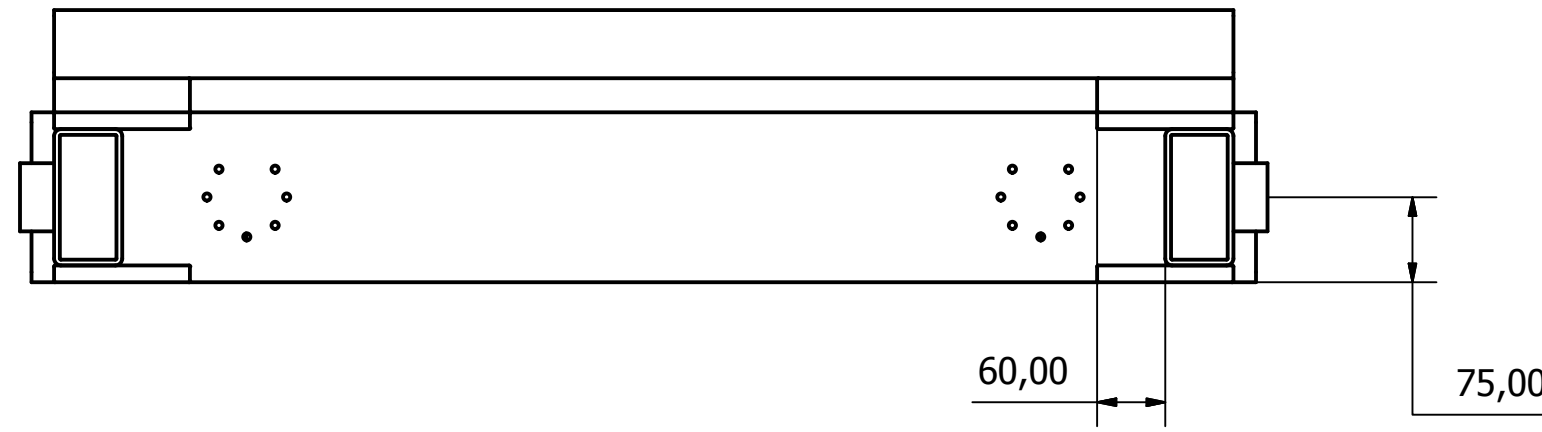
3

2

1

D

D



C

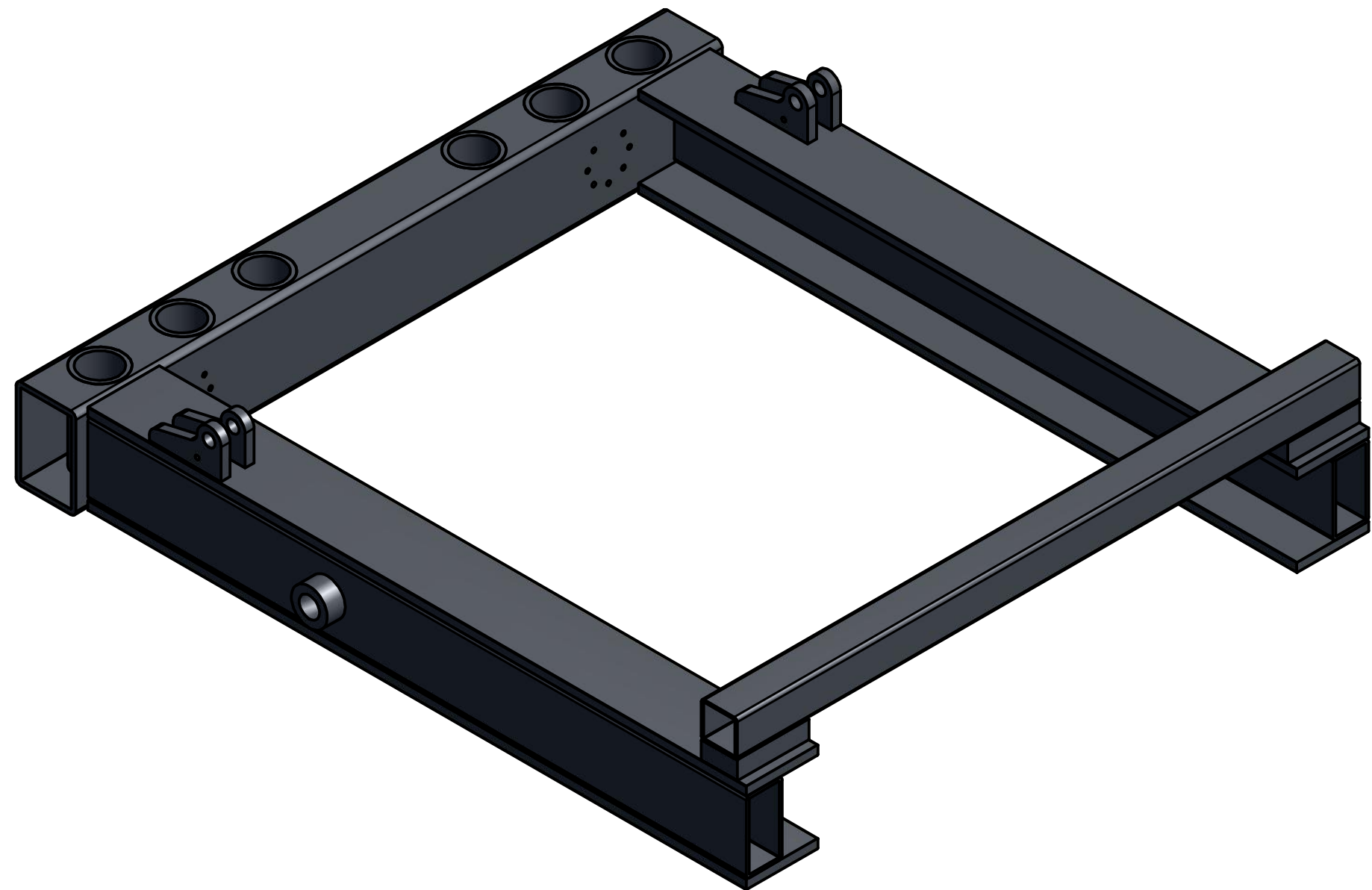
C

B

B

A

A



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

4

3

2

1

Ritning	Stativ	[mm]
---------	--------	------

Bilaga 25, Ritning teleskop

4

3

2

1

D

D

C

C

B

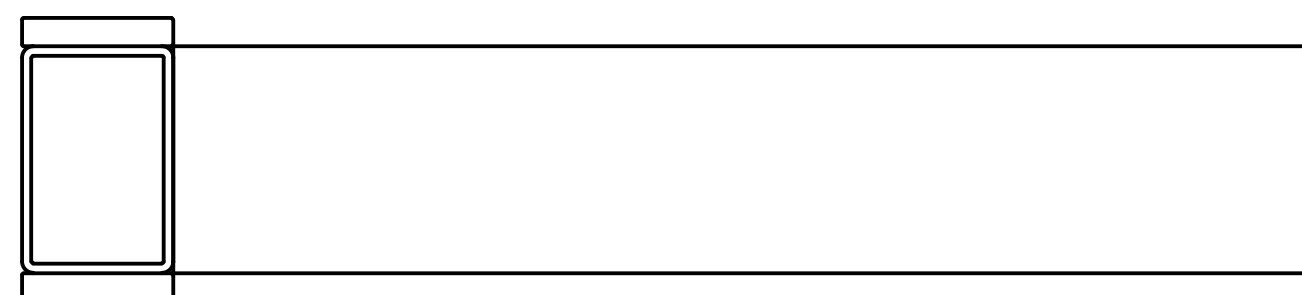
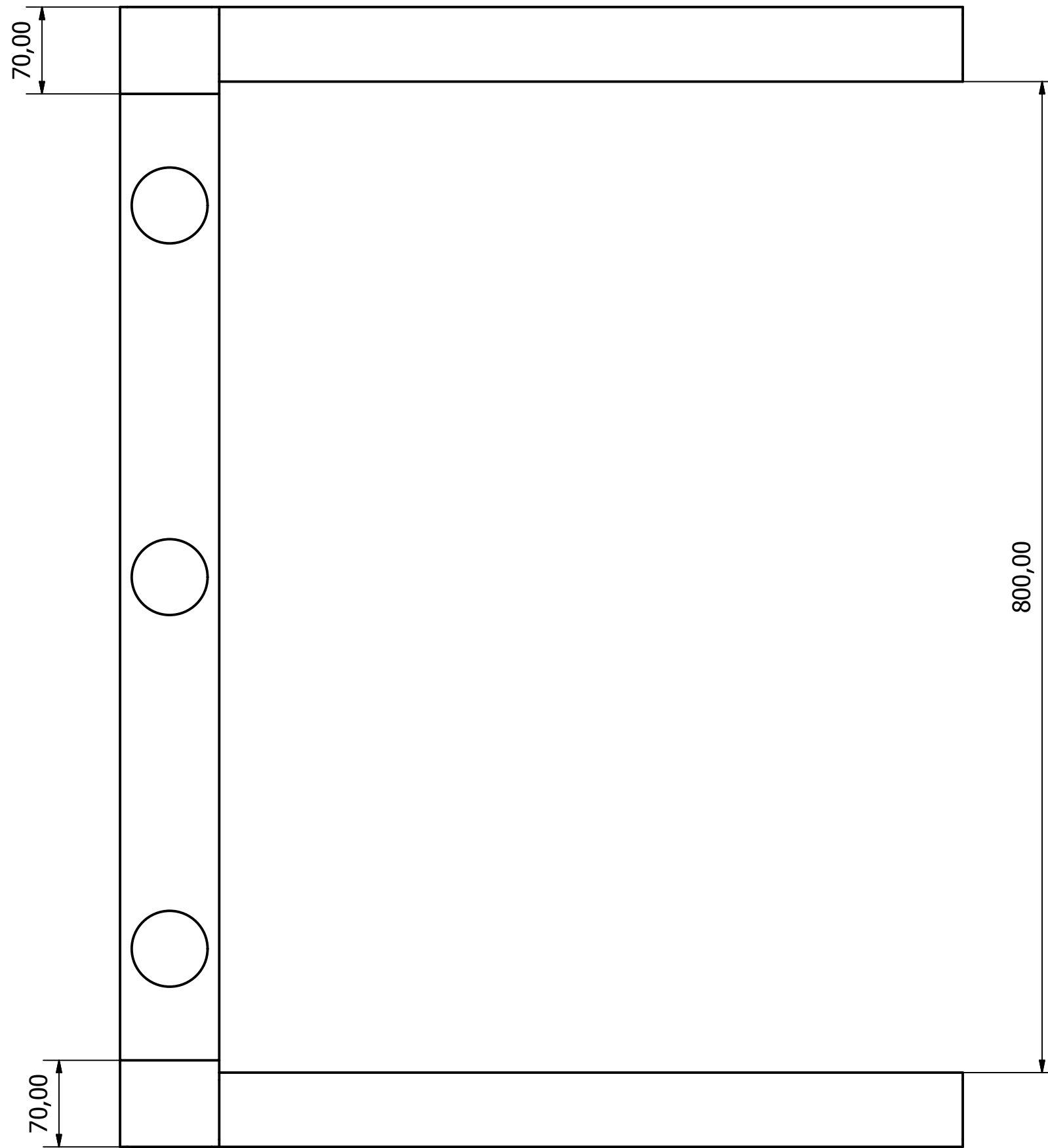
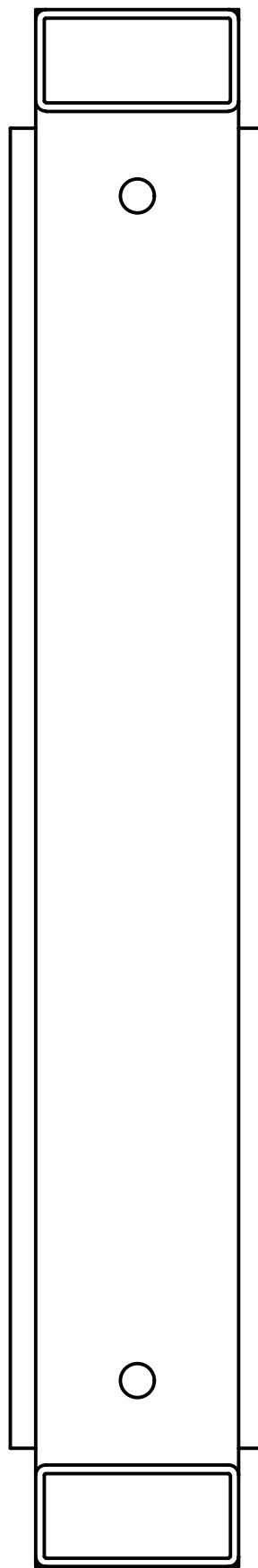
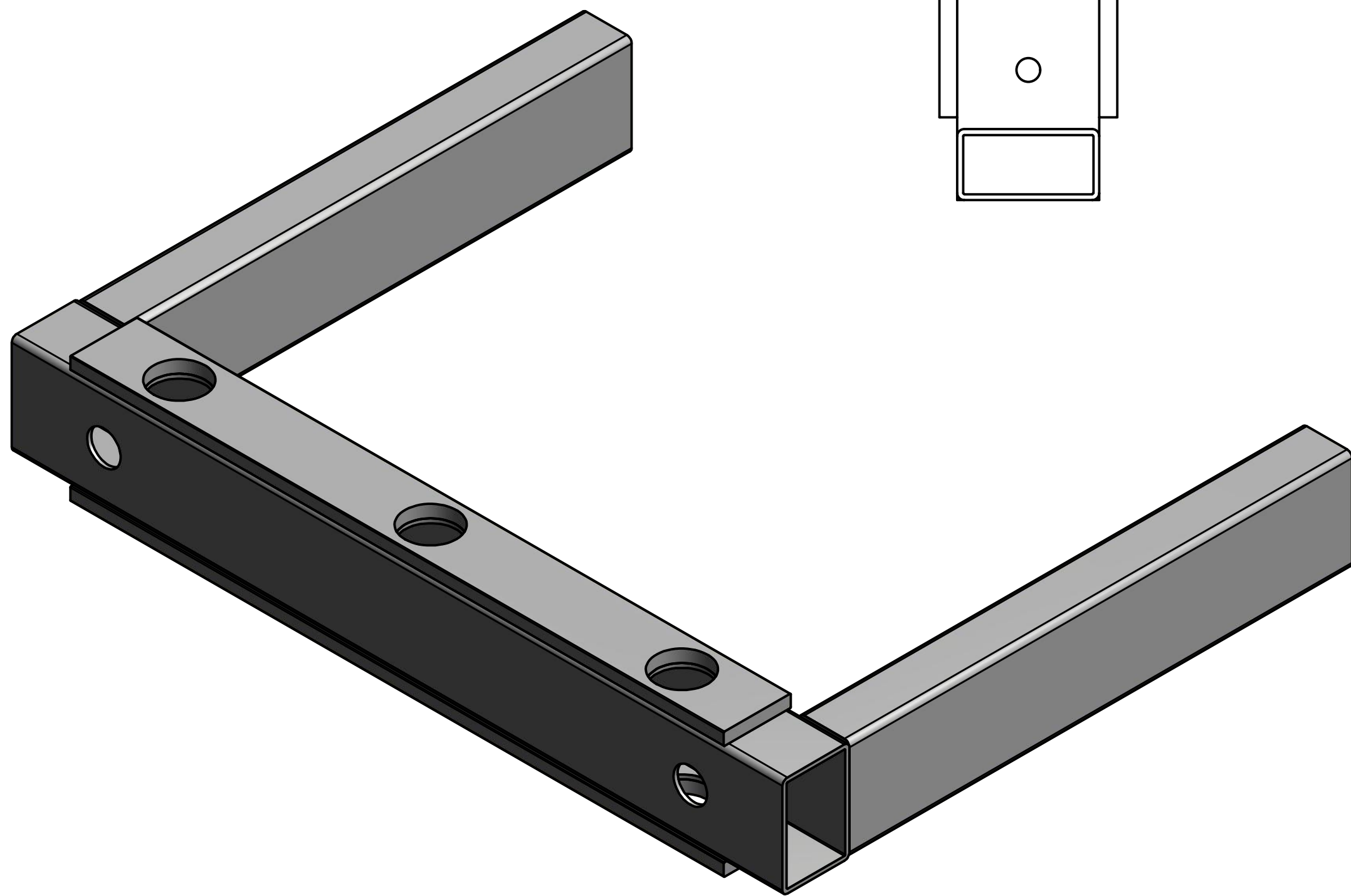
B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Ritning	Teleskop	[mm]
---------	----------	------

4

3

2

1

Bilaga 26, Ritning klaff

4

3

2

1

D

D

C

C

B

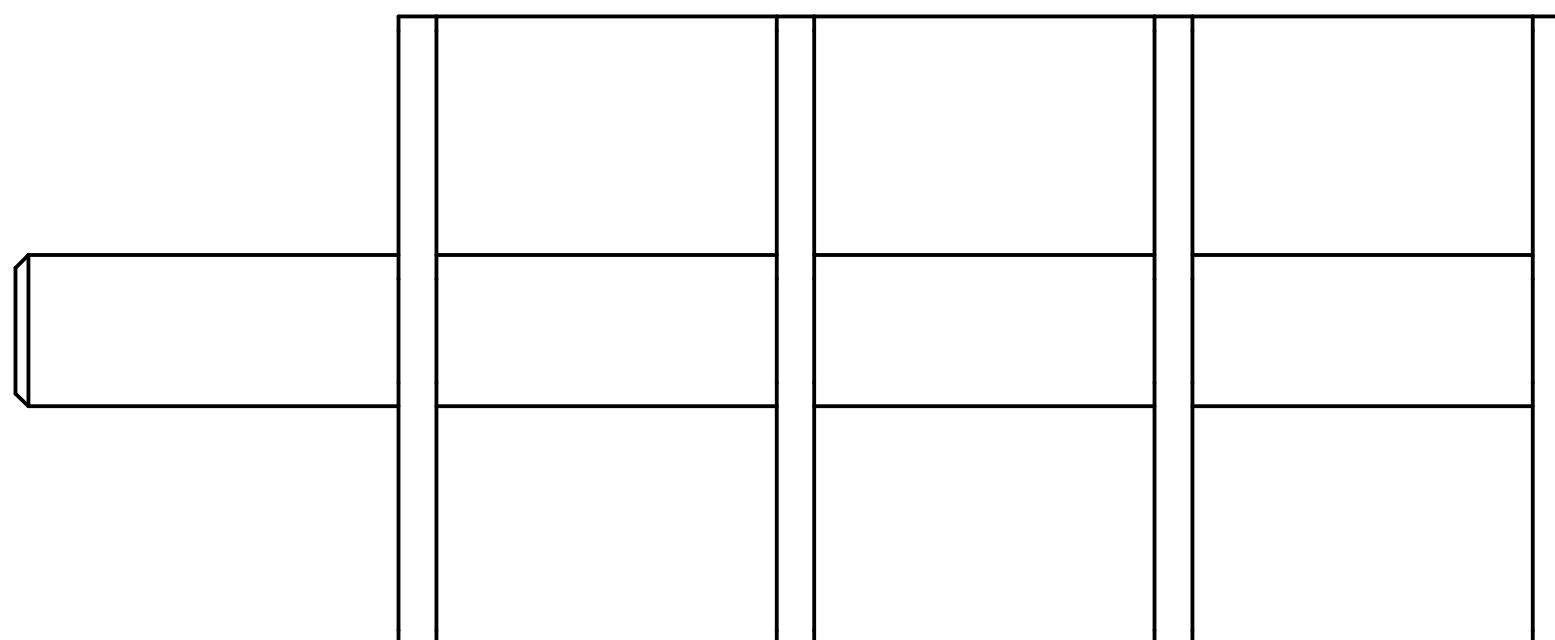
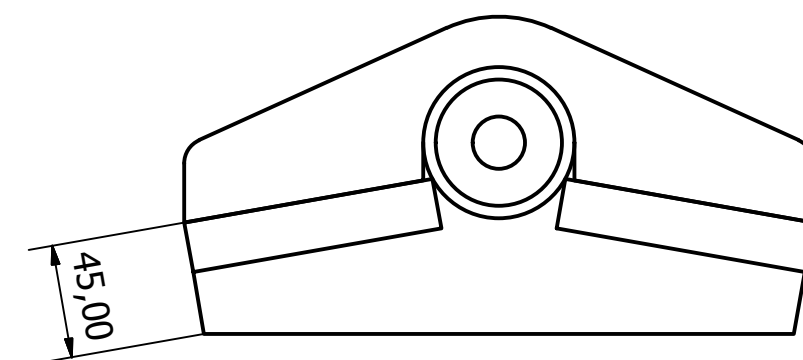
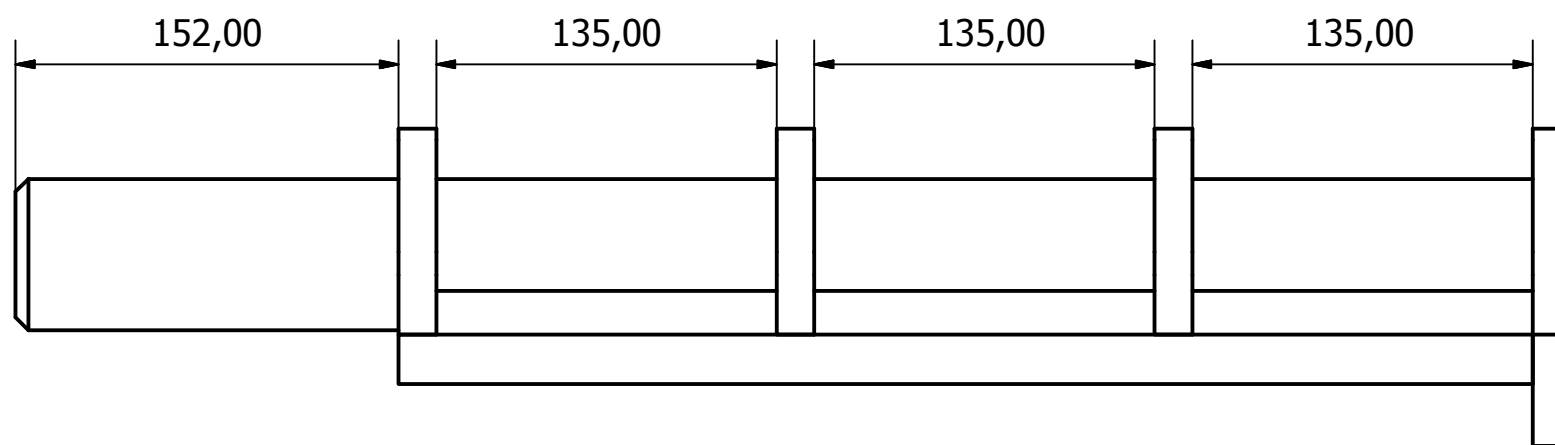
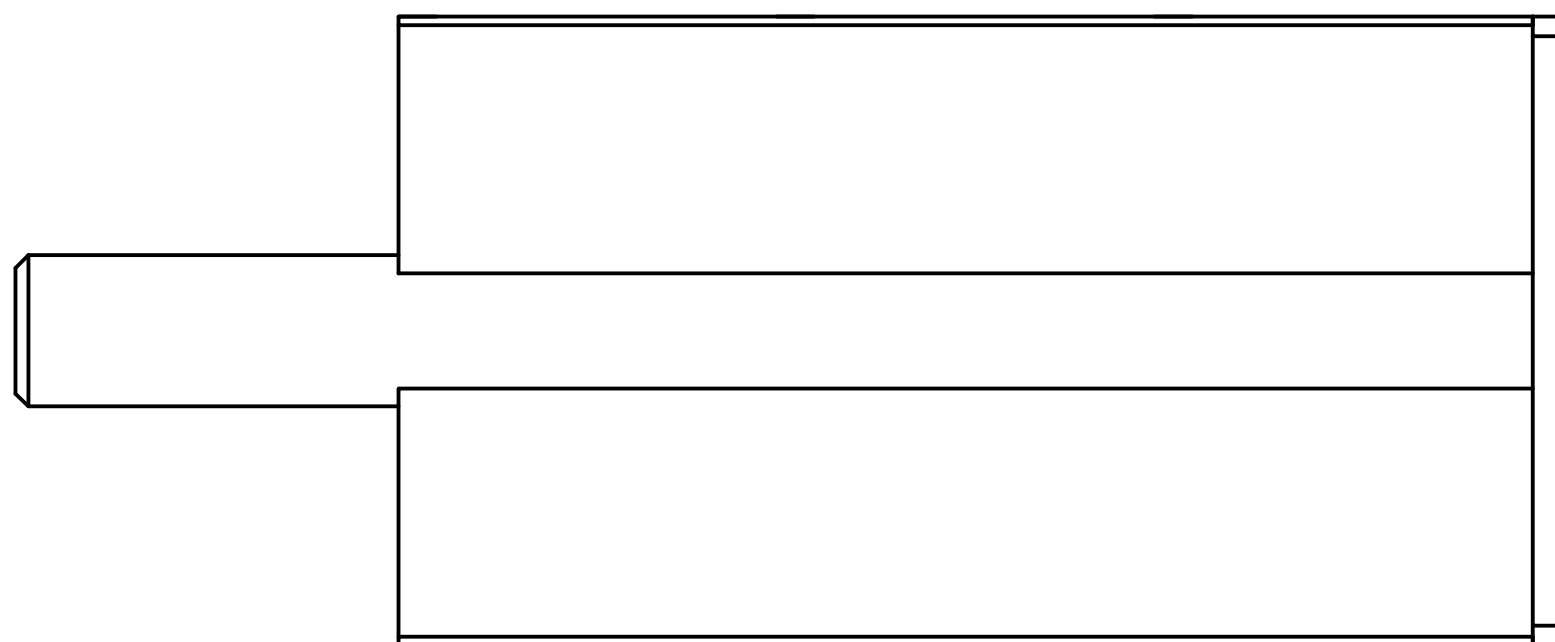
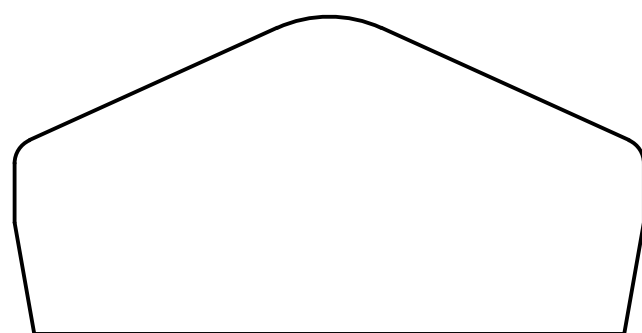
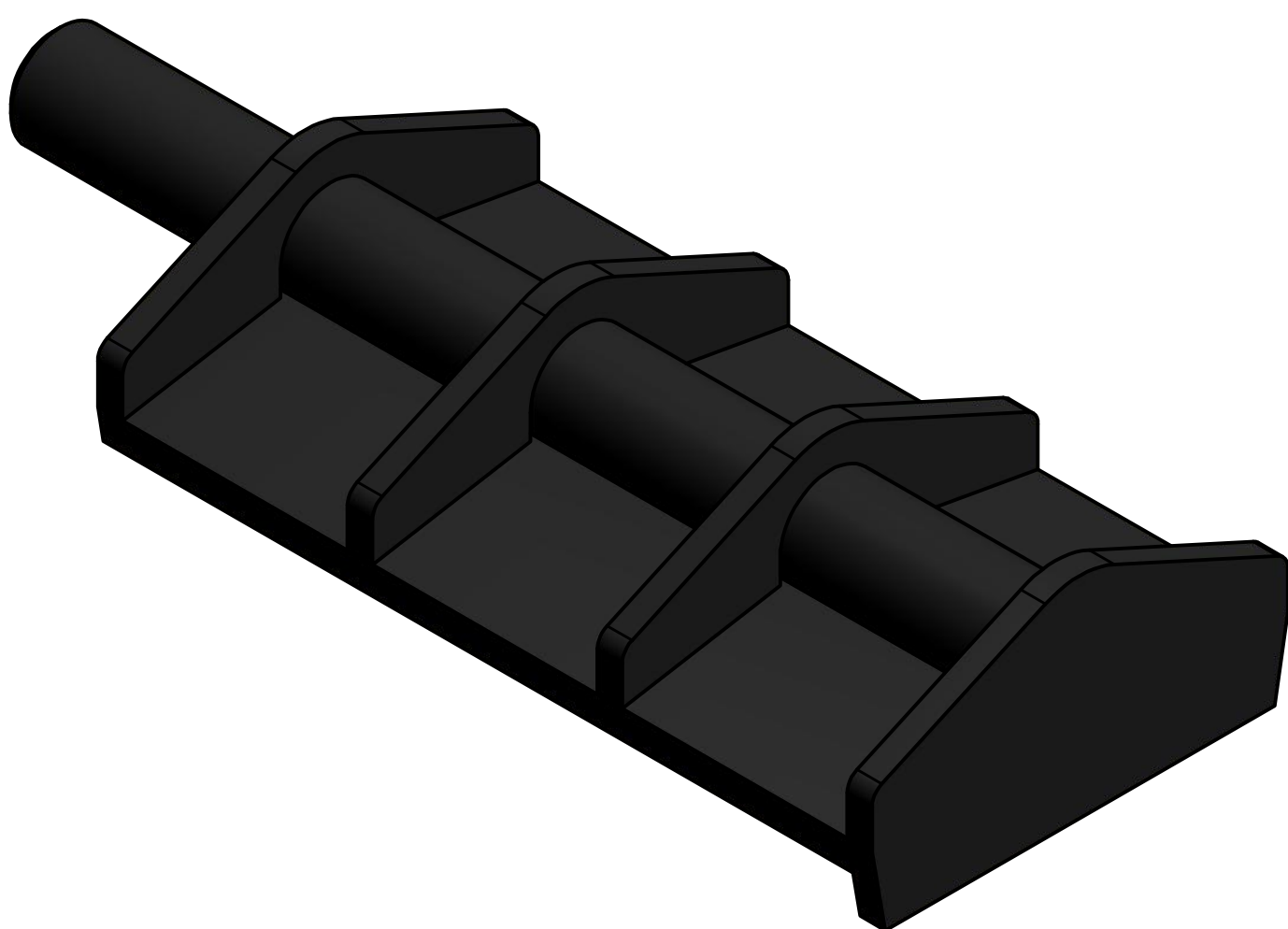
B

A

A

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Ritning	Klaff	[mm]
---------	-------	------

4

3

2

1

Bilaga 27, Projektdagbok

Total Arbetstid: 629 timmar							
Starttid	Sluttid	Paustid (min)	Arb.tid	Antal närv.	Närvarande	Vad utfördes	Vad göra till nästa möte
6 dec 2011 09:00	6 dec 2011 09:40	0	1	1	Oscar, Mats	<ul style="list-style-type: none"> Första handledningsmötet. Projektplaneringen diskuterades 	<ul style="list-style-type: none"> Avgränsningar, välja en av de två frågeställningarna och göra en noggrannare planering
5 jan 2012 09:40	7 dec 2011 11:00	0	3	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> Carl och Oscar diskuterade och förberedde inför mötet med HLAB dagen efter. 	
6 jan 2012 09:00	8 dec 2011 09:40	0	1	2	Carl, Oscar, Kenneth	<ul style="list-style-type: none"> Carl och Oscar träffade Kenneth från HLAB och diskuterade kring möjliga x-jobb. Efter diskussion slogs det fast att x-jobbet ska omfatta en marknadsundersökning och utveckling av ett lyftaggregat för coilhantering. 	<ul style="list-style-type: none"> Uppdatera planeringsrapporten, göra en noggrann planering och innehållsförteckning till rapporten.
23 jan 2012 15:15	23 jan 2012 15:45	0	1	1	Oscar, Mats	<ul style="list-style-type: none"> Handledningsmöte med Mats Alemyr 	<ul style="list-style-type: none"> Registrera x-jobbet. Gå bibliotekskurs. Göra klart strukturen på rapporten och få den "godkänd" av Mats (avsnitt, rubriker och underrubriker). Boka alla möten.
21 feb 2012 10:30	21 feb 2012 11:00	0	1	1	Oscar, Kaj	<ul style="list-style-type: none"> Handledning angående marknadsundersökningen. 	<ul style="list-style-type: none"> Uppdatera planeringsrapporten och boka möten med företagen.

19 mar 2012 08:30	19 mar 2012 17:30	30	17	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Genomfört introduktionsmöte på HLAB • Strukturerat upp teoretisk referensram • Planerat projektstruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixa kaffebyggare på kontoret
20 mar 2012 10:00	20 mar 2012 13:30	30	6	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Handledningsmöte med Mats Alemyr • Uppstrukturering av metoddelen 	
21 mar 2012 09:30	21 mar 2012 14:30	30	9	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Skrev teori om marknadsanalys • Skrev teori om five forces 	
22 jan 2012 08:30	22 mar 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Färdigställde teori om five forces • Skrev teori om SWOT • Skrev nulägesanalys om HLAB • Skrev litteraturbeskrivning • Skrev om informationsinsamling 	
23 mar 2012 08:30	23 mar 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Skrev metod om informationsinsamling • Skrev frågor för intervju 	
26 mar 2012 11:15	26 mar 2012 16:00	60	8	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Besök hos en leverantör av coils • Skrev intervjusamanfattning 	
27 mar 2012 08:45	27 mar 2012 16:00	60	13	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Besök hos en användare av coils • Skrev intervjusamanfattning 	

28 mar 2012 08:20	28 mar 2012 17:30	60	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Besök hos en användare av coils • Skrev intervjusamanfattning 	
29 mar 2012 08:30	29 mar 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning, metod. 	
30 mar 2012 08:30	30 mar 2012 16:45	45	15	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Bokning av två besök under vecka 16. • Bokning av handledning med HLAB och Mats. • Korrekturläsning av rapport • Rappportskrivning 	
16 apr 2012 08:30	16 apr 2012 17:30	15	18	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Besök hos en leverantör och en användare av coils. 	
17 apr 2012 08:30	17 apr 2012 16:00	45	14	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation på HLAB • Möte med HLAB • Renskrivning av intervjuer 	
18 apr 2012 08:30	18 apr 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Färdigställning av metod avsnitt 3.7 och 3.8 • Färdigställt kravspecifikation 	
19 apr 2012 08:30	19 apr 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekturläste arbetet • Tog fram delfunktioner och dellösningar 	

23 apr 2012 14:00	23 apr 2012 15:00	0	2	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Handledningsmöte med Mats Alemyr 	
24 apr 2012 08:30	23 apr 2012 12:00	0	7	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Konceptgenerering 	
25 apr 2012 08:30	25 apr 2012 14:30	30	11	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Konceptgenerering 	
26 apr 2012 08:30	26 apr 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Konceptgenerering 	
27 apr 2012 08:30	27 apr 2012 15:30	30	13	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Konceptgenerering 	
30 apr 2012 11:00	30 apr 2012 17:00	30	11	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-arbete • Renskissning 	
2 maj 2012 08:30	4 maj 2012 12:00	30	6	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning grundkoncept • Rappportskrivning, metod konceptgenerering 	

3 maj 2012 08:30	3 maj 2012 16:40	30	15	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning vidareutvecklade koncept • Rappportskrivning, metod konceptgenerering 	
4 maj 2012 08:30	4 maj 2012 17:30	30	17	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning vidareutvecklade koncept 	
7 maj 2012 08:30	7 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Intervju på HLAB • Rappportskrivning, Valt koncept • Rappportskrivning, metod prototyp tillverkning 	
8 maj 2012 08:30	8 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Prototyp tillverkning 	
9 maj 2012 08:30	9 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Prototyp tillverkning 	
10 maj 2012 08:30	10 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Prototyp tillverkning 	
11 maj 2012 08:30	11 maj 2012 13:00	30	8	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Sammanfatta förbättringspunkter 	

11 maj 2012 09:00	11 maj 2012 20:30	30	22	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Fotat prototypen. • Gått igenom konstruktionen och förbättrat på några punkter. • Börjat bygga på den nya prototypen. 	
14 maj 2012 08:30	14 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt bygge på prototypen 	
15 maj 2012 08:30	15 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning, konceptomgång 2 	
16 maj 2012 08:30	16 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning, konceptomgång 2 	
21 maj 2012 08:30	21 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Rappportskrivning, konceptomgång 2 • Fotning av prototyp 	
22 maj 2012 08:30	22 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-arbete • Rappportskrivning 	
23 maj 2012 08:30	23 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-arbete • Rappportskrivning 	

24 maj 2012 08:30	24 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-arbete • Rappportskrivning 	
25 maj 2012 08:30	25 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation till HLAB 	
28 maj 2012 08:30	28 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation på HLAB 	
29 maj 2012 08:30	29 maj 2012 20:00	30	22	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekturläsning •Handledningsmöte med Mats Alemyr och Torbjörn Ylipää 	
30 maj 2012 08:30	30 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Renskrivning av vikt och kostnadskalkyler • Korrekturläsning 	
31 maj 2012 08:30	31 maj 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Generera ritningar • Korrekturläsning 	
1 jun 2012 08:30	1 jun 2012 17:00	30	16	2	Oscar, Carl	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekturläsning 	

