

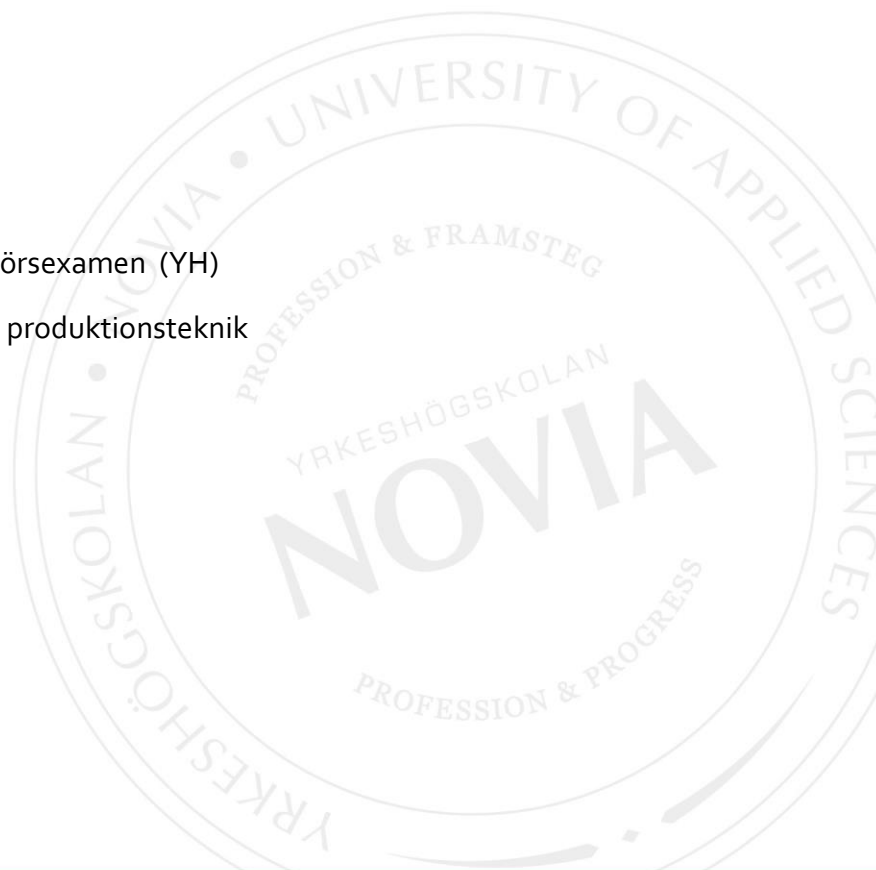
Kartläggning och dokumentering av valbar utrustning till skördaraggregat

Joakim Drycksbäck

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Utbildningen maskin- och produktionsteknik

Vasa 2017



EXAMENSARBETE

Författare:	Joakim Drycksbäck
Utbildning och ort:	Maskin- och produktionsteknik, Vasa
Inriktningsalternativ:	Maskinkonstruktion
Handledare:	Jonas Hedström och Kaj Rintanen

Titel: *Kartläggning och dokumentering av valbar utrustning till skördaraggregat*

Datum: 6.4.2017	Sidantal 42	Bilagor 2
-----------------	-------------	-----------

Abstrakt

Detta examensarbete gjordes i samarbete med Logset Ab, ett företag som tillverkar skogsmaskiner i Kevlax. Uppgiften gick ut på att kartlägga och dokumentera den valbara utrustningen som Logset erbjuder sina kunder i samband med försäljning och reservdelsförsäljning.

Huvudsyftet med detta examensarbete var att få en mera tydlig och lättförståelig produktkatalog som Logsets kunder och försäljare ska använda sig av vid förhandlingar vid köp av produkter eller reservdelar från Logsets produktsortiment. Delsyftet var att ta reda på hur en säljkonfigurator kan användas som verktyg för att underlätta försäljningen via Internet.

Eftersom Logset har ett brett produktsortiment med ett stort antal valbara komponenter måste arbete begränsas till skördaraggregaten eftersom arbetsmängden då blev lämpligare. Själva arbete gjordes till största del med programmet SolidWorks med dess tillhörande tilläggsfunktioner såsom PDM-system. Först kartlades den valbara utrustningen för att senare göra sammanställningar av dessa modulindelade komponenter. Av sammanställningarna gjordes sammanställningsritningar som sedan användes för att skapa en mera lättanvänd produktkatalog.

Resultatet från detta examensarbete blev att all valbar utrustning till skördaraggregaten blev kartlagd samt inlagd i PDM-systemet, dessutom blev en del av katalogen färdigställd. Detta examensarbete kommer att fungera som en mall för den resterande delen av valbara utrustningen, så det var viktigt att arbetet gjordes på ett korrekt sätt.

Språk: svenska	Nyckelord: PDM, SolidWorks
----------------	----------------------------

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Joakim Drycksbäck
Koulutus ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Koneensuunnittelu
Ohjaajat: Jonas Hedström ja Kaj Rintanen

Nimike: *Harvesteripäiden valinnaisten varusteiden kartoitus ja dokumentointi*

Päivämäärä 6.4.2017 Sivumäärä 42 Liitteet 2

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Logset OY:n kanssa, Logset valmistaa metsäkoneita Koivulahdessa. Tehtävänä oli tunnistaa ja dokumentoida Logsetin valinnaisia varusteita joita he tarjoavat asiakkailleen myynnin ja varaosamyyntin yhteydessä.

Opinnäytetyön päätavoite oli tehdä selkeämpi ja helpottajuisempi tuoteluettelo jota Logsetin asiakkaat ja myyjät käyttäisivät neuvotteluissa, eli uusien osien ja varaosien ostamisessa Logsetin tuotevalikoimasta. Osatavoite oli selvittää miten myyntikonfiguraattori voidaan käyttää välineenä helpottaakseen myyntiä internetin kautta.

Koska Logsetilla on laaja tuotevalikoima jossa on suuri määrä valinnaisia varusteita, työ oli pakko rajoittaa. Työ rajoitettiin harvesteripäähän koska työmäärä oli sopiva. Työ tehtiin enimmäkseen SolidWorksissä ja siihen liittyvissä lisäominaisuuksissa, kuten PDM-järjestelmä. Ensimmäin kartoitettiin valinnaiset varusteet, ja myöhemmin tehtiin kokoonpano näistä modulaarisista komponenteista. Kokoonpanoista tehtiin sen jälkeen kokoonpanopiirustus, joka käytettiin helpokäyttöisen tuoteluettelon luomisessa.

Tuloksena oli että kaikki harvesteripäiden valinnaiset varusteet kartoitettiin ja laitettiin PDM-järjestelmään ja osa luettelosta saatiin valmiiksi. Tämä työ toimii mallina muille varusteille, eli oli tärkeä että työ tehtiin oikein.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: PDM, SolidWorks

BACHELOR'S THESIS

Author: Joakim Drycksbäck
Degree Programme: Mechanical and Production Engineering, Vaasa
Specialization: Mechanical Construction
Supervisors: Jonas Hedström and Kaj Rintanen

Title: *Analysis and documentation of optional equipment for harvesting heads*

Date 6.4.2017 Number of pages 42 Appendices 2

Abstract

This Bachelor's thesis was made in cooperation with Logset Oy, a company that manufactures forest machines in Kvevlax. The task was to identify and document the optional equipment that Logset offers their customers in connection to sales and spare parts sales.

The main aim of this thesis was to get a clearer and understandable product catalog that Logset's customers and the vendors could use in negotiations with each other i.e. when purchasing new products or spare parts from Logset's product range. The subsidiary aim was to find out how a sales configurator can be used as a tool to facilitate the sale over the internet.

Since Logset has an extensive product range with a large number of optional components, the work had to be limited. The work was limited to harvester heads because the workload was suitable. The work was done mostly with SolidWorks with its additional functions such as PDM-system. The first task was to identify the optional equipment and make assemblies of these modular components. From the assemblies assembly drawings were made which are used to create a more user friendly product catalog.

The result of this thesis was that all of the optional equipment for harvesting heads were identified and checked in to the PDM-system, and a part of the catalog was accomplished. This thesis will serve as a template for the rest of the optional equipment, so it was important that the work was done properly.

Language: swedish Key words: PDM, SolidWorks

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Avgränsningar	2
1.4	Ordförklaring	2
1.5	Företagsbeskrivning	3
1.5.1	Produkter.....	4
1.5.2	TH skördaraggregat.....	6
1.6	Disposition.....	8
2.	Teori.....	8
2.1	Produktutveckling.....	8
2.1.1	Visuell dokumentation	9
2.1.2	Valbar utrustning.....	9
2.1.3	Modulbaserad produktstruktur	10
2.2	Konfiguratorer.....	11
2.2.1	Nytan med konfiguratorer.....	12
2.2.2	Konfigurering med CAD-program.....	12
2.3	Produktinformationshantering	13
2.3.1	PDM/PLM	13
2.4	CAD	16
2.5	SolidWorks.....	16
2.5.1	Sammanställning i SolidWork	18
2.5.2	Sammanställningsritning i SolidWorks	19
2.6	SolidWorks PDM	21
2.7	CustomWorks	21
2.8	Visma Nova	21
2.9	Ritteknik	22
2.9.1	Sammanställningsritningar	22
2.9.2	Positionsnumrering.....	23
3.	Praktiska arbetet	24
3.1	Diskussioner med uppdragsgivaren	24
3.2	Förberedande arbete	24
3.3	Arbetsprocessen	25
3.3.1	Kartläggning av valbar utrustningen	26
3.3.2	Sammanställning i SolidWork	29

3.3.3	Sammanställningsritning i SolidWorks	32
3.3.4	Insättning i systemen	33
3.3.5	Uppdatering av gamla sammanställningar	37
4.	Resultat.....	39
4.1	Katalogen.....	39
5.	Diskussion	40
5.1	Förslag på fortsättning.....	41
5.2	Slutord	41
6.	Källförteckning	42
	Bilagor	

Bilageförteckning

Bilaga 1	Tabell på en del av sammanställningarna.
Bilaga 2	Exempel på en sammanställningsritning med tillhörande stycklista.

Figurförteckning

Figur 1. Logsets logo. (Logset 2016).	3
Figur 2. 12F GT skotare. (Logset 2016).....	4
Figur 3. 12H GTE hybrid. (Logset 2016).....	5
Figur 4. TH45 skördaraggregat. (Logset 2016).....	5
Figur 5. Valbara utrustningen, vy 1.	
Figur 6. Valbara utrustningen, vy 2.	
Figur 7. En sketch blir skapad.	
Figur 8. En 3D modell skapas med "Extrude".	17
Figur 9. Sammanställningsritning.	20
Figur 10. Stycklistan som hör till sammanställningen.	20
Figur 11. Hänvisningslinjer med tillhörande nummer.....	23
Figur 12. Processflödet.	26
Figur 13. Sökning i Visma Nova.	
Figur 14. Sökning i PDM-systemet.	28
Figur 15. Information om filen.	
Figur 16. Den öppnade 3D-filen i SolidWorks.	28
Figur 17. Hur man skapar en ny sammanställningsfil.....	29
Figur 18. Detaljerna placerade ungefär på rätt plats.	29
Figur 19. Olika typer av mates.	
Figur 20. Detaljerna placerade på rätt plats.....	30
Figur 21. Lämplig vinkel på sammanställningen.....	31
Figur 22. Exempel på ifylld lista i CustomWorks.....	35
Figur 23. Val av mapp.	
Figur 24. Symbol för incheckning.....	36
Figur 25. Incheckning av fil.	36
Figur 26. Principen på uppdatering av en sammanställning.	38

1. Inledning

Våren 2016 kontaktade jag Logset i hopp om att få utföra mitt examensarbete åt företaget, vilket visade sig vara möjligt. Efter några möten med uppdragsgivaren blev jag tilldelad en uppgift som bl.a. gick ut på att kartlägga och dokumentera en del av den valbara utrustningen som Logset erbjuder sina kunder i samband med försäljning. Resultatet av examensarbetet skulle bli en mera lättförståelig katalog som både kunden och försäljarna ska använda i samband med försäljning av nya produkter samt vid reservdelsförsäljning.

1.1 Bakgrund

När en kund skall köpa en ny produkt från Logsets produktsortiment, t.ex. ett skördaraggregat finns det ett visst antal valbara komponenter att välja mellan för att få en produkt som passar specifikt till den uppgift den är utsatt för. Den valbara utrustningen är moduluppbyggd, d.v.s. det går att välja mellan flera olika komponenter som passar på samma plats utan att göra några modifikationer, de är oftast fastbultade och med samma bultmönster. Så det är bara att välja en komponent som är passande för dess ändamål och sedan bulta fast komponenten på den specifika platsen.

Det kan finnas upp till tio olika komponenter att välja mellan, men endast en enda 3D-bild som har olika produktnummer. Detta gör att kunden samt Logsets personal kan bli förvirrad och man blir osäker ifall man beställer rätt komponent när inte bilden stämmer in med numret. Detta problem kunde lösas genom att uppdatera den nuvarande katalogen med hjälp av CAD-program och ordbehandlingsprogram, d.v.s. en 3D-bild för varenda valbar komponent och sammanställa dessa komponenter som hör till samma modulindelning.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att få en mera tydlig och lättförståelig katalog som Logsets kunder samt de anställda ska kunna använda. Allt för att underlätta för båda parterna i samband med köp av produkter från Logset, samt när kunden beställer reservdelar.

Eftersom arbetet endast omfattar en del av den valbar utrustning som finns, så kommer denna katalog att vara en mall för alla andra komponenter i framtiden. Så den valbara utrustningen i katalogen måste dokumenteras på ett korrekt så det bara är att fortsätta på samma sätt med resten av den valbara utrustningen.

Delsyftet med examensarbete är att ta reda hur en konfigurator kan användas som verktyg för att underlätta försäljningen. Typen av konfigurator som vore aktuell är en säljkonfigurator, d.v.s. en konfigurator som kunden själv kan använda via internet. Så uppgiften gick ut på att läsa in sig på säljkonfiguratorer och ta reda på nyttan med dessa.

1.3 Avgränsningar

Eftersom Logset har ett brett produktprogram till sina produkter så måste detta examensarbete begränsas så man skulle hinna bli klar i tid. Examensarbetet avgränsades till skördaraggregaten eftersom arbetsmängden passade in med tidsschemat vi hade, samt eftersom skördaraggregaten handhas av handledaren som jag hade vid företaget.

1.4 Ordförklaring

Här redogör jag vissa ord som inte förklaras i texten eller som inte förklaras från början i kapitlen, endast för att underlätta läsningen. Orden som används i examensarbetet är:

PDM Är en förkortning av "*Product Data Management*", vilket är verktyg man använder för att hantera produktdata.

PLM	Är en förkortning av " <i>Product Life Cycle Management</i> ", och också ett verktyg man använder för produktdata under produktens hela livslängd.
Modul	Är en typ av utbytbara element.
CAD	Fortkortning till " <i>Computer Aided Drafting</i> ". CAD är datorprogram som används för att skapa, ändra, analysera och optimera en design.
SW	Är en förkortning av " <i>SolidWorks</i> " och är ett CAD-program som finns till för att skapa två- och tredimensionell CAD.

1.5 Företagsbeskrivning

Oy Logset Ab är ett inhemskt skogsmaskinsföretag som har sitt huvudkontor och produktion i Kvevlax norr om Vasa. Produkter som företaget tillverkar och säljer är bl.a. skotare, skördare, skördaraggregat och egen mjukvara för maskinerna. Företaget grundades 1992 av Seppo Koskinen, Gustav Frantzén och Kristian Stén i samband med att de köpte upp skogsmaskinverksamheten av Oy Norcar Ab, när företaget gick i konkurs.

I dagens läge har Logset ca 70 anställda vid huvudkontoret i Kvevlax och ett antal anställda vid service- och reservdelsavdelningen i Gamla Vasa. Logset har återförsäljare i 20 länder över hela världen, bl.a i Frankrike, Ryssland, Australien och Canada. Av produktionen är det ca 80% som går på export till mer än 25 länder runtom i hela världen. Omsättning för år 2016 blev ca 30 miljoner euro, vilket är en liten ökning från förra året. Antalet maskiner tillverkade 2016 var 100 st. av vilket 70 % var skotare och 30 % var skördare.



Figur 1. Logsets logo. (Logset 2016).

1.5.1 Produkter

Logsets tillverkar och säljer skogsmaskiner för professionellt bruk, deras produkter är skotare, skördare, skördaraggregat och eget mät- och kontrollsystem.

Skotarnas uppgift är att köra ut virket ur skogen efter avverkningen. Skotarna är den mest sålda produkten vid Logset. Skotarsortimentet består av sex olika modeller, allt från den minsta modellen som har en lastkapacitet på 10 ton, till den största som har en lastkapacitet på upp till 20 ton. Skotarn har olika storlekar av Mesera kranar beroende på skotarstorleken, dessa kranar är tillverkade i Finland. På bilden nedan kan man se den största skotarmodellen från Logsets sortiment.



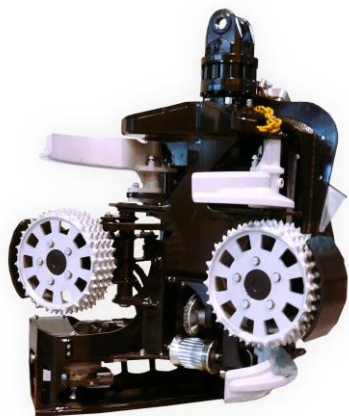
Figur 2. 12F GT skotare. (Logset 2016).

Skördardens uppgift är att fälla, kvista och aptera träd till lämplig längd som sedan skotaren kör ut ur skogen. Det finns 8 olika skördarmodeller, den minsta modellen har en egenvikt på 15 ton och den största har en egenvikt på ca 24,5 ton. Skördarna har såsom skotarn kranar av fabrikatet Mesera. Skördaren på bilden nedan (figur 3.) är världens största skördare i dagsläget (december 2016). Den är dessutom av hybridmodell, vilket betyder att den har en elmotor som hjälper dieselmotorn vid belastningstopparna. På så sätt sjunker bränsleförbrukningen, eftersom man inte behöver en så stor dieselmotor.



Figur 3. 12H GTE hybrid. (Logset 2016).

Sköraraggregaten finns i sju olika utföranden och deras uppgift är att kapa och kvista träden till rätt längd. Aggregaten är monterade på skördarens kran, som det syns på föregående bild (figur 3). I figuren nedan kan man se de minst modellen som Logset erbjuder, TH45.



Figur 4. TH45 skördaraggregat. (Logset 2016).

Logsets maskiner styrs med ett eget kontrollsystem (TOC och TOC-MD) som tillverkas på plats i Kvevlax. Orsaken man har egen mjukvara är för att kunna stöda kunden på bästa möjliga sätt. Mjukvara som de har är bl.a. styrsystem, mätsystem och rapportprogram.

1.5.2 TH skördaraggregat

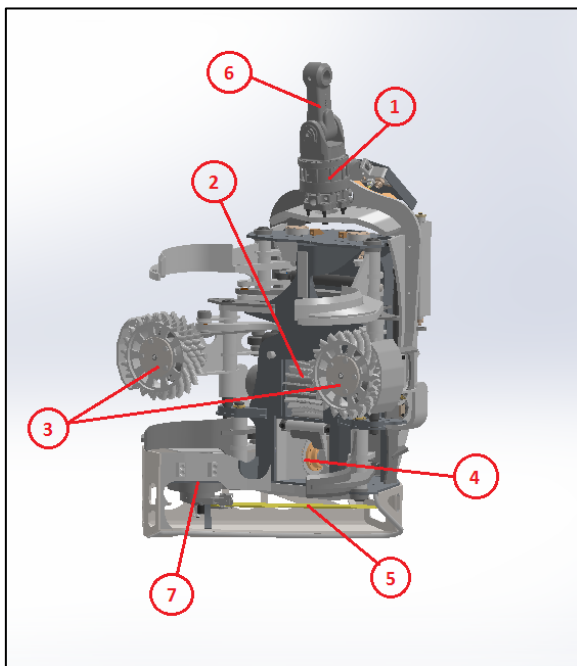
Eftersom detta examensarbete är begränsat till skördaraggregaten så finns det behov av att presentera dem lite noggrannare för att hänga med i resten examensarbetet.

I dagens läge erbjuder Logset sina kunder ett antal olika skördaraggregat av varierande storlek gjorda för olika uppgifter. Modellerna från minsta till största är TH45, TH55, TH65/TH65X, TH75/TH75X, och TH95. Modellerna TH65X och TH75X är anpassade för bandburna maskiner, de har en kraftigare stomme och mindre behov av pump- och motoreffekt därför är de lämpliga för grävmaskiner. Alla modeller av skördaraggregaten består av samma huvudkomponenter:

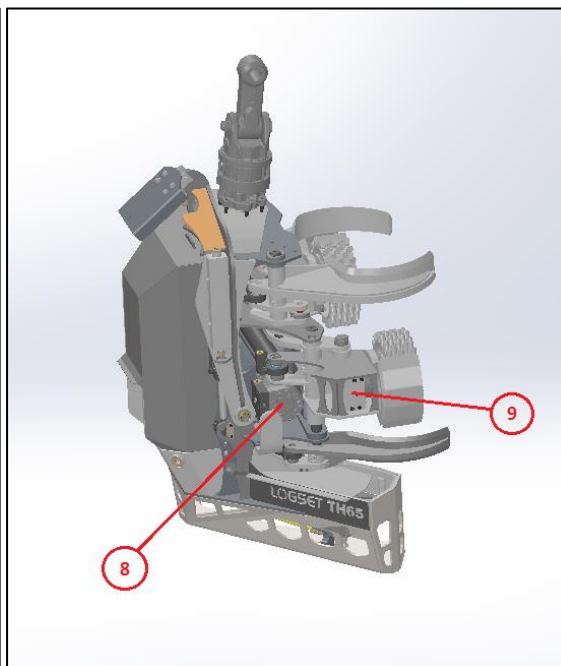
- Tilt
- Stomme
- Kvistningsknivar
- Sågenhet

Utöver dessa standardkomponenter finns det ett antal olika valbara komponenter som man kan välja mellan vid köp av en ny produkt, allt för att få en produkt som är optimerade för sin uppgift. Dessa valbara komponenter är moduluppbyggda, d.v.s. komponenterna är snabbt utbytbara genom att man t.ex. har samma bultmönster på alla komponenter på en specifik plats.

Uppgiften för skördaraggregaten kan variera från gallring till slutavverkning, dessutom finns det ett stort antal olika trädslag med olika egenskaper som kräver en specifik utrustning för att de skall fungera så optimalt som möjligt. Det kan finnas upp till tio olika valmöjligheter att välja mellan, ett sådant val kan t.ex. vara att välja en passande rotator till skördaraggregaten. För att få en uppfattning av den valbara utrustningen som finns till förfogande för skördaraggregaten, se bilderna med förklaringarna på nästa sida.



Figur 5. Valbara utrustningen, vy 1.



Figur 6. Valbara utrustningen, vy 2.

1. Rotator
2. Stödrulle
3. Matarhjul (höger och vänster)
4. Mäthjul
5. Sågsvärd
6. Länk
7. Sågmotor

8. Stödrullemotor
9. Matarhjulsmotor (2 st)

Från listan saknas en del specialutrustning, såsom en extra grip med tillhörande ventiler som monteras på skördaraggregaten.

1.6 Disposition

Nedan förklaras kort vad de olika kapitlen innehåller:

- Kapitel 1 är den inledande delen av examensarbete, d.v.s. här beskrivs bakgrunden och syften med examensarbetet. Avgränsningen av arbetet beskrivs samt en kort presentation av företaget som examensarbetet gjordes åt. Dessutom ges en kort inblick i de produkter som arbetet har omfattat.
- Kapitel 2 består av den teoretiska delen. Där går jag igenom vilken teori som använts för att lägga en grund för examensarbete.
- Kapitel 3 är den del där det beskrivs hur examensarbetet utfördes i praktiken.
- Kapitel 4, där beskrivs det slutliga resultatet.
- Kapitel 5 består av en slutlig diskussion angående examensarbetet samt förslag till fortsatt arbete och sista kapitlet är källförteckningen.

2. Teori

I teoridelen tas det upp vilka teorier som har använts för att genomföra examensarbetet d.v.s. vad man hamnade att läsa sig in på för att få en grund att stå på. Teorin handlar främst om produktutveckling samt produktinformationshantering. Eftersom det användes många program som aldrig använts förut fanns det skäl att ta upp lite teori om dessa program för att få en uppfattning om hur de ska användas.

2.1 Produktutveckling

Med dagens marknadsekonomi ställs det högre och högre krav på produkternas pris, prestanda, kvalitet, kundanpassning, användaranpassning, servicebarhet samt uttryckssätt.

Därför utvecklas konstruktions- och designmetoderna i snabb takt, metoderna och arbetssätten utvecklas konstant för att man vill ligga i framkant av produktutvecklingen. (Johanneson m.fl. 2013, s.13).

2.1.1 Visuell dokumentation

Design har blivit en allt viktigare del för att öka försäljning till kunder som har blivit allt mera kräsna och mer erfarna än kunderna var förut. Men kunderna blir allt mindre insatt i produkternas uppbyggnad, konstruktion och teknik vilket gör att det visuella blir allt viktigare. För att underlätta försäljningen av produkterna behövs ofta en omfattande teknisk dokumentation, denna produktinformation behövs under produktens olika livscyklifaser. Underlag som tas lämpligen från konstruktionsunderlaget är bl.a. användarmanualer, reservdelskataloger och servicehandböcker. Så på så sätt blir konstruktören vanligen involverad i denna del av arbetet, eftersom det är konstruktören som har tillgång till CAD-modellerna. För att kunna anpassa sig mot alla kunder ställs det höga krav på tekniskt underlag vid offertarbete. Försäljarna kan i samband med förhandlingar med kunder vara i behov att snabbt kunna ta fram optimala konstruktionslösningar baserade på moduler eller parametriska komponenter, då måste det finnas de rätta dokument till förfogande.

Allt material som har använts för att framställa produkterna i ett tidigare skede kan tänkas användas för framtagning av säljmaterial, instruktioner, manualer och kataloger. De typiska bilder som förknippas med kataloger, instruktioner och manualer såsom sprängskisser, röntgenbilder och snittbilder är i dagens läge relativt lätt att framställa ifall man har tillgång till CAD-system. (Johanneson m.fl. 2013, s. 128-130).

2.1.2 Valbar utrustning

Historiskt sätt har utveckling av produkter och framtagning av dem gjorts endast med tanke på ett enstaka produkter. Så detta betyder att varje ny produkt endast haft en specifik uppgift som de kan utföra. På så sätt har erbjudanden till kunden begränsats till de få produkter som utvecklats och producerats. Detta är ett hanterbart problem om man endast

utvecklar, producerar och säljer endast ett enstaka produkter, d.v.s. då en kund frågar efter en produkt som inte finns i sortimentet så går det lätt att utveckla och tillverka en produkt som kunden är i behov av. Men när det handlar om massproduktion är det inte lika lätt att ändra om i produktionen för varenda kund, det blir helt enkelt för kostsamt.

Med kundens krav på individuell anpassning av produkter och ökad konkurrens har gjort att företag som inte kan erbjuda detta inte länge är konkurrenskraftiga. Så de företag som erbjuder olika produktvarianter samt kundanspassade produkter har tagit marknadsandelar från de företag som inte klarat av detta.

Hur går man då tillväga för att möta kundens krav på individuellt anpassade produktvarianter? En lösning på detta har varit att utvidga sitt produktsortiment genom utveckla nya produkter på samma gamla sätt som tidigare, d.v.s. varje produkt har egen utveckling och tillverkningsprocess. Men detta är inte en hållbar lösning på problemet med krav på så lågt pris som möjligt, konkurrensen, minskade marknadsandelar och mindre resurser för framtagning av nya produkter. Så en bättre lösning är att ta vara på de produkter och resurser som finns tillförfogande, genom att göra olika kombinationer av valbara delar så att varje individ kan få en individuellt kundanpassad produkt. (Johanneson m.fl. 2013, s. 74-76).

2.1.3 Modulbaserad produktstruktur

I dagens sammahälle med hård konkurrens, har det blivit allt hårdare krav på lägre priser på produkterna och minskade marknadsandelar samt begränsning av ny produktframtagning, så det har blivit mer nödvändigt att ta ut mer av de tillgängliga resurserna man redan har tillgång till. Detta gör att företagen strävar till en mer varierat och högkvalitativt produktutbud, på samma gång som man minskar på sina utvecklings- och produktionskostnader per tillverkad produkt.

En lösning man kommit på till detta är att utnyttja de produkter som redan finns i produktion, genom att kombinera olika valda komponenter för att få fram olika produktvarianter. Ett sätt att åstadkomma detta är modulindelning av produkterna. Genom att konfigurera produkterna, d.v.s. bygga upp produkterna med utbytbara moduler kan man få ut positiv effekt bl.a. dessa:

- Man får kortare utvecklingstider.
- Snabbare förändringar av produkterna.
- Bättre kvalitet i tillverkningen.
- Mindre risker vid nyutveckling.
- Minskad ledtid vid tillverkningen.
- Färre produktnummer att administrera och hantera. (Johanneson m.fl. 2013, s. 303).

2.2 Konfiguratorer

En kort förklaring på vad en konfigurator är att det är ett verktyg som företag använder t.ex. vid försäljning av produkter för att sammankoppla diverse komplexa produkter utifrån deras beståndsdelar. Så med hjälp av ett regelverk kan man sammankoppla dessa produkter med varandra och på så sätt få olika varianter (konfigurationer). Det finns dessutom möjlighet att sammankoppla affärsmässiga produkter och på så sätt ha flexibla priser beroende på produktens sammankoppling.

En konfigurator kan vara en säljkonfigurator eller produktkonfigurator samt en blandning av båda. Produktkonfiguratorn används för det mesta internt på företagen för att verifiera att sammankoppling av diverse produkter bildar en korrekt produkt som fungerar i verkligheten. Dessa konfiguratorer används ofta av experter eftersom de är svår använda.

En säljkonfigurator är en lättanvänd konfigurator som vanligen används av interna och externa försäljare samt vid försäljning på webben. En säljkonfigurator är en slags produktkonfigurator men med flera olika funktioner. Säljkonfiguratorer är ett vanligt verktyg att använda på webben där användarvänligheten är en viktig sak för att den skall vara lätt att använda för en potentiell köpare genom att sammankoppla delar och göra en produkt som är den bästa möjliga för kunden. (konfiguratorer u.å.).

2.2.1 Nyttan med konfiguratorer

Beroende på vilka slags produkter man marknadsför finns det olika stor nytta med konfiguratorer. Men den största nyttan har man av olika konfiguratorer ifall man har problem med:

- Man får tillbaka många produkter p.g.a. oklarheter mellan försäljare, ingenjörer och köpare.
- Lång produktbildning åt försäljarna, d.v.s. det är svårt att hålla reda precis allt.
- Man kan endast marknadsföra en liten del av det som man producerar.
- Lång tid från kundbesök till att en offert är slutförd.

En bra konfigurator är en sådan som gör att kunden inte kan välja en felaktig kombination av produkter, vilket gör att anledningen till retur av produkten minskar drastiskt. Eftersom en försäljares uppgift är att sälja produkter och inte kunna alla delar utantill, är en fungerande konfigurator ett viktigt verktyg. På så sätt kan säljaren koncentrera sig på att övertyga kunden och låta konfiguratoren hantera resterande parter. En annan fördel med detta verktyg är vid merförsäljning.

Oftast finns det tusentals olika konfigurationer för en specifik produkt, vilket gör det svårt att hålla reda på alla dessa olika konfigurations alternativ. Så företaget har vissa standard konfigurationer som man visar åt kunden. Men såklart har kunden tillgång till alla konfigurationer. På samma sätt har försäljaren ofta några konfigurationer som de personligen tror mest på och som har fungerat förut, vilket ökar chansen att träffa rätt och få en nöjd kund samt snabbare försäljningscykler på samma gång. (konfiguratorer u.å.).

2.2.2 Konfigurerings med CAD-program

Det finns också möjlighet att använda konfiguratorer till CAD-system, på så sätt har man möjlighet att direkt i CAD-programmet kunna konfigurera alla varianter av en produkt. Då kan man t.ex. göra en korrekt ritning av en konfigurerad produkt. Orsaken man vill göra konfigurationer är för att minska tiden för en konstruktör att skapa en 3D-modell i t.ex. SolidWorks. Genom att använda konfiguratoren anpassar man standardmodellen enligt

kundens önskemål. Så med några knapptryckningar kan konstruktören ändra och variera produkten enligt önskemål. Utan konfigureringsprogram skulle det ta tiotals minuter att åstadkomma för en erfaren konstruktör, vilket skulle bli många timmar ifall man har tusentals olika produktval. (konfiguratorer u.å.).

2.3 Produktinformationshantering

Företag som har produktutveckling som en vardaglig uppgift finns det ett behov av att basera sitt produktutvecklingsarbete på virtuella produktlivscykelmodeller. Detta för att få en digital representation av deras produkter samt livscykelprocess. För att detta skall vara möjligt krävs integrerade produktmodeller som kan hantera bl.a. följande data:

- Kravdokument
- Funktionsstrukturer
- CAD-modeller
- 2D-ritningar
- NC-program
- Analys- och simuleringsmodeller

D.v.s. olika produktmodeller som klarar av att hantera alla dessa olika beskrivningar av produkter med alla de berörda processer som används i företaget. Ett sådant verktyg som ofta används av företag med produktutveckling är PDM-system för att hantera denna data. (Johanneson m.fl. 2013, s. 610).

2.3.1 PDM/PLM

Det har alltid vid produktframtagning och utveckling funnits ett behov av att kunna hantera produktinformationen under processens förlopp. Så man kom upp med stödsystem som skulle hantera all produktinformation i ett företag under denna process. Stödsystemen i fråga heter PDM eller PLM (Product Data Management och Product Life Cycle Management). Av dessa två stödsystem är det PDM som är det äldre systemet, medan

PLM har börjats användas mer och mer av företagen. Skillnaden mellan PLM och PDM är bl.a. att PLM baseras på ett produktlivscykelperspektiv, d.v.s. man vill stödja produktinformationshanteringen under produktens hela livslängd, allt från behovsidentifiering ända till skrotning av produkten. Men i dagens läge finns det inget PDM/PLM-system som uppfyller alla krav.

Med PDM menas de olika processer som används för att administrera, kommunicera och styra produktinformationen som företaget skapar och förädlar t.ex. vid framtagning av en ny produkt. Informationen i PDM-system hanteras vanligen i form av så kallade *artiklar* och *dokument*. Artiklarna är huvudobjekten och kan vara bl.a. en produkt, ett system, en detalj eller en komponent. Dokumenten är sambundna med artiklarna, dessa dokument består av digitala filer (CAD, CAM, textbehandling med mera), som behövs för att beskriva artikeln i olika delprocesser, t.ex. för tillverkning av en produkt. I ett PDM-system sammanlänkas all produktinformation med produktutvecklingens alla arbetsprocesser, jämfört med andra datorbaserade verktyg som är utvecklade att utföra en specifik uppgift isolerat från andra i omgivningen.

Så en av PDM-systemets uppgifter är att motverkade dessa isolerade öar, genom att stödja överföring och översättning mellan dessa öar så alla har tillgång till den information som personen behöver för att utföra sin uppgift på bästa sätt. PDM-system var från början inriktat på att hantera ”metadata”, sådan data som beskriver artiklar och dokument. När det gäller metadata kan detaljgraden skilja mellan olika företag och deras system. De enklaste metadatastrukturerna innehåller endast data för identifikation, medan vid mer avancerade lösningar kan ha krav och parametrar som element i PDM-databasen.

PDM-system används främst av konstruktionsavdelningar i dagensläge, bl.a. för att hantera diverse dokument, produktstrukturer och vid CAD-systemintegration. Ett kommersionellt PDM-system innehåller vanligen följande:

- Dokumenthantering
- Dataöverföring
- Datalagring (ett så kallat ”datavalv”)
- Process- och arbetsflödeshantering
- Produktstrukturhantering
- Kommunikation och notifikation

- Systemadministration
- Klassificering
- Programhantering
- Stöd för att kunna öppna grafiska representationer av objekt i andra system
- Dataöversättning

Själva kärnan av ett PDM-system består av en databas med metadata för de dokument som systemet hanterar. Detta system fungerar å andra sidan i ett distribuerat nätverk som håller reda på alla dokument och vilket format de är i. Det är dokumenthanterarens uppgift att hålla reda på dokumentens metadata samt länkarna till digitala filerna som dokumenten innehåller. All metadata och alla länkar är lagrade i datavalvet. Två av de viktigaste funktionerna i ett PDM-system är hantering av produktstrukturer (konfigurerering) samt hantering av arbetsflöden (processtyrning).

Huvuduppgiften vid produktstrukturering är att sammankoppla rätt dokumentuppsättning till varje version av en specifik produkt, för att automatisera arbetsprocesser används arbetsflödeshanteringen. Ett exempel på var detta används är när man använder CAD-system för att strukturera något d.s.v. det som blir konstruerat måste genomgå en process med stegen ”skapa”, ”granska” och ”godkänna”. Det är vid sådan fall som PDM-systemet behövs, för att hålla ordning på CAD-modellerna som blir skapade och administrera processen ”skapa-granska-godkänna” mellan de olika personerna i processen genom att överföra CAD-modellerna mellan dessa personer via PDM-systemet. Men för att detta skall lyckas måste PDM-systemet kunna kommunicera med CAD-systemet.

Alla personer i ett företag har inte tillgång till CAD-system, så ifall denna person skall kunna se en grafisk representation av modeller ritade i CAD-system finns det möjlighet att öppna en CAD-modell i PDM-systemet utan att ha tillgång till ett CAD-system på egna datorn. För att göra kommunikationen av produktdata mellan olika datorapplikationer lättare har man utvecklat olika standarder. En sådan standard är ISO-standarden STEP, i stort sätt kan alla applikationsprogram hantera en STEP-fil. På så sätt kan man

kommunicera med varandra fast man har olika applikationer, d.v.s. ett gemensamt sätt att spara filerna och kunna öppna upp filen i datorprogram som inte är av samma utgivare. Så för PDM-systemen är en av dom viktigaste uppgifterna att kunna hantera produktinformation som är i STEP-format. (Johanneson m.fl. 2013, s. 610-613).

”Ett PDM-system är ett verktyg som hjälper ingenjörer och andra att hantera både produktdata och produktutvecklingsprocessen. PDM-system håller kontroll på de data- och informationsmängder som behövs för konstruktion, tillverkning, service och underhåll av produkter” (Johanneson m.fl. 2013, s. 611).

2.4 CAD

Förkortningen CAD kommer från engelskans Computer-Aided Design, vilket omfattar alla datorprogram man har till hjälp för att skapa, ändra, analysera samt optimera en design. Man skapar vanligen en 3D modell av den produkt man skall t.ex. tillverka, av denna modell gör man sedan en 2D ritning som används för att tillverka produkten. Det går dessutom vid tillverkning av produkten att använda sig av CAM (Computer Aided Manufacturing), med detta program använder man 3D-modellen från CAD-programmet för att tillverka produkten utan att man måste avläsa en 2D-ritning, vilket gör att man sparar tid, pengar och risken för att läsa av ritningen fel försvinner.

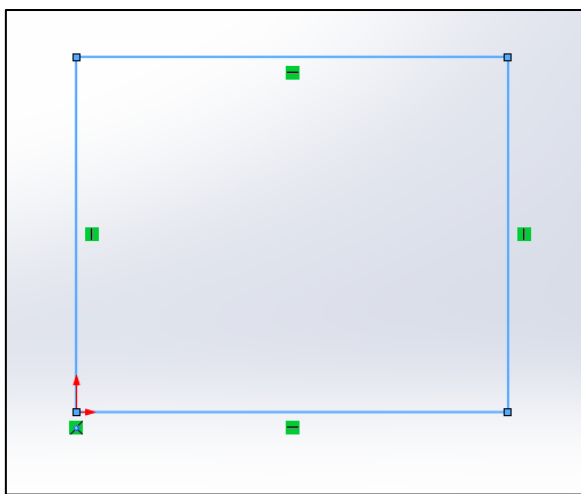
Anledning man använder ett CAD-program kan bl.a. vara att man vill öka produktiviteten för en konstruktör, att förbättra en design eller att skapa en databas för att massproducera en produkt. Med ett CAD-program går det snabbt och enkelt att förändra och finslipa ett designelement, på så sätt spara man tid och pengar genom att inte hamna att göra en prototyp för varenda liten ändring man gör på en produkt. CAD används i de flesta industrier, t.ex. av bilindustrin, byggindustrin och metallindustrin. (Vad är CAD, 2017).

2.5 SolidWorks

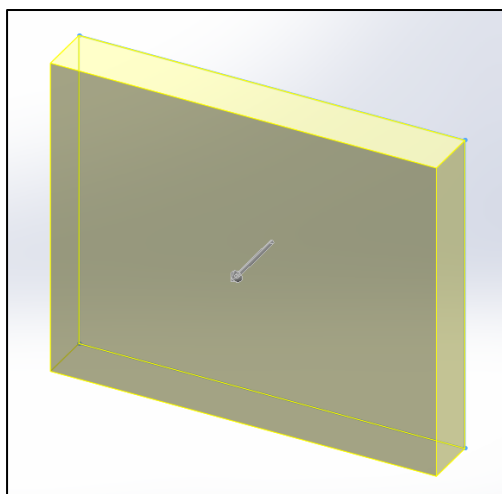
SolidWorks är ett dataprogram som finns till för att skapa två- och tredimensionell CAD. Programmet blev grundat i december 1993 av Jon Hirschtick och den första versionen av SolidWorks utkom 1995. I dagens läge är programmet ett av det populäraste CAD-programmet i världen med över 2 miljoner sålda licenser. År 2013 användes programmet av 165000 företag över hela världen. Programmet fungerar endast på datorer med Microsoft Windows och jämfört med många andra CAD-program är SolidWorks mycket

enkelt att använda samt ett relativt billigt program. Programmet uppdateras med nya finesser en till två gånger i året. (SolidWorks, 2017).

Det finns tre olika dokumenttyper man kan skapa i SolidWorks. Den första typen av dokument är en så kallad ”part” fil, vilket innebär att man att man kan skapa 3D modeller. Sättet man åstadkommer t.ex. en 3D fyrkantig låda är genom att först rita en 2D ”sketch” av lådan, vilket innebär att man ritat ut konturen av lådan med linjer i detta fall. För att få lådan tredimensionell använder man kommandot extrude. På bilderna nedan ser man de två stegen man gör för att skapa en enkel modell



Figur 7. En sketch blir skapad.



Figur 8. En 3D-modell skapas med ”Extrude”.

Andra typen av dokument är en sammanställningsfil (assembly), vilket innebär att man kan skapa sammanställningar av 3D-modellerna man gjort i part dokumentet eller så kan man skapa en sammanställning av flera olika sammanställningar. Sättet man skapar en sammanställning är genom att man monterar ihop de 3D-modellerna man ritat i part dokumentet med hjälp av kommandot ”mate”. Tredje och sista dokumenttypen är ett ”drawing” dokument, vilket betyder att man gör en 2D-ritning av delarna man ritat eller sammanställningen man gjort. Hur man går tillväga för att skapa en sammanställning samt en ritning förklaras noggrannare här nedanför. (Godfrey 2013, s. 19–60).

2.5.1 Sammanställning i SolidWork

En sammanställning gör man när man vill sammanställa ett flertal olika 3D-modeller som ritats separat från varandra. De olika delarna sammanställs med ”mates” mellan delarna, vilket betyder att man lägger vissa krav på hur modellerna skall vara i förhållande till varandra. Man använder oftast flera olika krav för att få modellerna på rätt plats och läge. De vanligaste kraven man använder med SolidWorks är:

- Coincident: två delar i samma plan.
- Parallell: två delar är parallella.
- Distance: ett visst avstånd mellan delarna.
- Perpendicular: delarna har en 90° vinkel mellan dem.
- Angle: en viss vinkel mellan delarna.
- Concentric: när två cylindriska delar är i linje med varandra.
- Tangent: När man vill ha en del tangent med en linje eller plan.
- Lock: När man vill låsa två eller flera delar med varandra.

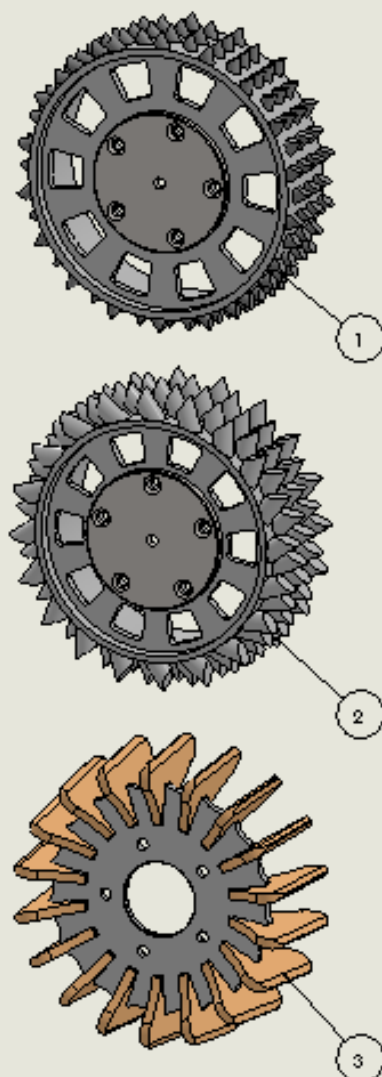
För att göra en sammanställning av delar som hör ihop med varandra börjar man med att öppna ett nytt sammanställningsdokument (assembly). När man har skapat ett nytt dokument är nästa steg att placera in första 3D-komponenten, det är viktigt att man lägger första komponenten i origo för att senare kunna utnyttja planen (front, top och right) som referens vid insättning av resterande komponenterna. När första komponenten är på sin plats är nästa steg att lägga in resten av komponenterna i sammanställningen, detta görs på samma sätt som med första komponenten men istället för att placera komponenterna i origo klickar man in dem på valbart ställe och flyttar dem med kommandot ”move” en bit från den slutliga positionen.

För att komponenterna skall hamna på rätt plats måste man använda kommandot ”mate”. Detta kommando används genom att man klickar på en yta på den komponent som skall placeras in, samt på ena ytan på den komponent man placerade vid origo. När båda ytor är valda är nästa steg att välja vilket krav det skall vara mellan dessa ytor, kraven är bl.a. de som räknades upp tidigare i texten. På detta sätt arbetar man sig vidare tills komponenterna är på rätt plats. (Howard & Musto 2014, s. 196–226).

2.5.2 Sammanställningsritning i SolidWorks

I detta kapitel tas det upp hur man går till väga för att skapa en enkel sammanställningsritning i SolidWorks. För att skapa en sammanställningsritning ska man först öppna en 3D sammanställning man vill göra 2D ritning av. Från denna sammanställning går man via menyn till fliken "make drawing from part/assembly", då kommer man till "drafting" läget, d.v.s. där man gör ritningarna.

Första steget i ritningsläget är att välja formatet och storlek på pappret samt vilken väg pappret ska vara. När man valt ett passande format o.s.v. ska man placera ut sammanställningen på pappret i en sådan vy som gör att alla viktiga komponenter är synliga. När man placerat ut allt är nästa steg att skapa en stycklista med all information om de olika komponenterna i sammanställningen som t.ex. komponentnummer, beskrivning, antal och ritningsnummer. Man skapar stycklistan genom att använda kommandot "bill of materials". Med detta kommando skapas listan automatiskt, och det är bara att placera ut listan där man vill ha den. Därefter ska man tillsätta positionsnummer med tillhörande hänvisningslinjer, det åstadkommer man genom att använda det automatiska vektyget "auto balloon". Ifall man inte är nöjd med nummerföljden är den bara att ändra efter tycke. Bilderna nedan visar en komplett sammanställningsritning med stycklista och positionsnummer. (Howard & Musto 2014, s. 239–248).



Logan Oy, Tehtaan tie 2, 66516 Karkkila, FIN-61400
 Phone: +358 (0)2061206- Fax: +358 (0)2061216
<http://www.logan.com>

940405 / 4.11.2015 / JD

Figur 9. Sammanställningsritning.

Pos	Nimitys	Mitat	Materiaali	Piir n:o	Ver	kpl
1	Syöttöpöytä, vasen			6005390	D	1
2	Syöttöpöytä, pitkäällä piikkeillä			925910	B	1
3	Syöttöpöytä			925519	B	1

Figur 10. Stycklistan som hör till sammanställningen.

2.6 SolidWorks PDM

SolidWorks PDM är ett produktdatahanterings program som hjälper t.ex. ett konstruktionsteam med att dela och administrera produktdata på ett effektivt sätt. Med hjälp av detta PDM-system minskar man tiden det tar att söka efter ritningar, sammaställningar och parter. SolidWorks PDM är tätt integrerat med CAD-programmet SolidWorks vilket gör att man har tillgång till alla produkter i programmet. Genom att ha ett säkert arkiv med all viktig data så kan man alltid ha tillgång till dessa filer som är kopplade till 3D-miljön, samt ge möjlighet att alla andra i teamet tillgång till samma data. Detta gör att alla har möjligheten att enkelt dela information sinsemellan och på så sätt samarbeta, samtidigt den känsliga datan är säkert förvarad och övervakad med versions- och revisionskontrollsystem vilket förhindrar risken med förlust av data. (SolidWork PDM, 2017).

2.7 CustomWorks

CustomWorks är ett informationshanteringssystem som går att köpa som tilläggsfunktion till Solidworks. Med hjälp av detta program automatiseras rutinerna vilket gör informationsflödet effektivare, p.g.a. detta så minimerar man det manuella arbetet. Vilket ger mer tid åt själva produktutvecklingen, vilket är önskevärt. Ifall 3D-modellen i SolidWorks ändras, uppdateras uppgifterna i delförteckningen automatiskt, på samma sätt uppdateras artikelnumren i ritningsmallarna automatiskt. Det finns också möjlighet att integrera CustomWorks med andra program i företaget vilket gör det lättare att använda, samt att hämta och använda uppgifterna som man sparar med CustomWorks. (CustomWorks, 2017).

2.8 Visma Nova

Visma Nova är ett affärsystem som man kan använda för verksamhetsstyrning i små och medelstora företag. Det är ingen skillnad till vilken bransch man hör för programvaran kan stegvis utvidgas. Visma Nova används till olika uppgifter, såsom ekonomiadministration, personaladministration samt materialadministration. Materialadministration är en

mångsidig del för att hantera produkter och lagerhållning, dessutom går det smidigt och snabbt att vid olika projekt kostnadsberäkna, uppfölja och efterkalkylera med Visma Nova. (Affärssystemet Visma Nova)

2.9 Ritteknik

För att människor i världens alla hörn skall ha möjlighet att förstå en teknisk ritning som är gjord av en person som inte kan kommunicera på samma språk är det viktigt att kunna huvudreglerna inom ritteknik, d.v.s. ritningar är som ett teckenspråk som ska förstås av alla som kommer åt ritningen, oberoende av vilket språk de pratar. Så man måste följa de huvudregler som finns, men det är omöjligt att få alla att följa samma regler. Alla har en egen uppfattning av hur man vill att ritningar ska göras på bästa sätt. Men dock så är nog huvudreglerna för hur en teknisk ritning ska göras ungefär de samma över hela världen. (Lundkvist 1999, s. 1).

2.9.1 Sammanställningsritningar

Eftersom en stor del av uppgiften i detta examensarbete handlat om att göra sammanställningsritningar så var det viktigt att bekanta sig med teorin.

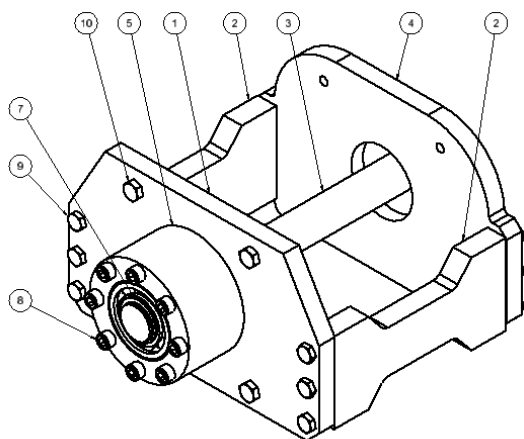
En sammanställningsritning är en ritning som bör visa hur detaljerna är placerade i en konstruktion, för att få en förståelse för hur konstruktionen ska monteras ihop. Ifall det finns behov ska det finnas mått utsatt på sammanställningsritningen för att förenkla vid ihop montering av konstruktionen. På en sammanställningsritning skall det finnas en stycklista med alla uppgifter om detaljerna såsom antalet detaljer av samma slag, ritningsnummer på alla detaljer som hänvisar till detaljritningen av detaljen, benämning på alla detaljer och positionsnummer. (Lundkvist 1999, s. 286).

2.9.2 Positionsnumrering

För att indentifera eller avskilja de olika detaljerna på en sammanställningsritning används positionsnummer. Positionsnummer är en siffra som är hänvisar till en detalj på sammanställningsritningen. För att de tydligt skall avskilja sig från andra avgivelser på ritningen kan positionsnumren ha en cirkel runt sig för att inte blandas med måttsättning, eller vara utan cirkel men med extra stora siffror, eller så en blandning av dessa. Alla siffror finns i stycklistan, där all nödvändig information finns om de berörda detaljerna.

Det finns några regler man bör följa för att uppfylla standarden bl.a. så ska alla identiska detaljer ha samma positionsnummer, ifall det inte kan missuppfattas ska man endast ha nummer till endast ena detaljen. Positionsnumren ska i regel placeras utanför detaljens konturlinjer så att de syns tydligt, men då ska de förbindas med en hänvisningslinje till den detalj som positionsnumret hör till. Men ifall samhörigheten mellan positionsnumret och detaljen är uppenbar behöver man inte sätta hänvisningslinje. Dessa hänvisningslinjer får inte korsa varandra och de skall vara så korta som möjligt och ritade med en vinkel mot positionsnumret. För att det ska vara lätt att tyda ritningen skall positionsnumren placeras i kolumner i endera vertikal- eller horisontala led. En viss ordningsföljd är att rekommendera t.ex:

- Enligt monteringsföljden av detaljerna.
- Enligt viktighetsgrad. (Lundkvist 1999, s. 86-87).



Figur 11. Hänvisningslinjer med tillhörande nummer.

3. Praktiska arbetet

I detta kapitel av examensarbetet beskrivs tillvägagångssättet av själva praktiska arbetet som gjordes åt företaget. Med hjälp av handledaren vid Logset gick vi igenom hur processen skulle göras. Processen upprepades tills all valbar utrustning för skördaraggregaten var komplett.

3.1 Diskussioner med uppdragsgivaren

När det blev klart vilken uppgift som skulle göras åt företaget var det viktigt att få en inblick i hur själva arbetsprocessen skulle göras, så med hjälp av handledaren vid Logset gick vi igenom alla delprocesser som skulle göras för att komma med ett slutligt resultat. För att komma igång med arbetet måste man få en inblick i hur uppgiften skulle utföras och vilken teori som måste genomgåas för att göra arbetet på bästa sätt. Så under de samtal på företaget med handledaren klarnade hela processen, från början till slutligt resultat. Handledaren hade en ganska klar bild om hur arbetet skulle genomföras vilket gjorde att han var till stor hjälp under hela praktiska processen.

3.2 Förberedande arbete

För att komma igång med uppgiften som tilldelades var det viktigt att man lärde sig att använda de program som företaget hade till förfogande och som behövdes för denna uppgift. Så den första tiden vid företaget gick arbetet ut på att bekanta sig med deras datorprogram och produktinformationssystem. Jag blev tilldelad en egen dator och skrivbord i kontorsavdelningen av företaget för att alltid ha tillgång till dator när det fanns tid över, utöver skoltiden.

Den första uppgiften som gavs var att bekanta mig med programmet SolidWorks, eftersom företaget använder detta CAD-program. Eftersom programmet inte används som verktyg i skolan var det viktigt att få en god inblick i hur programmet används på ett korrekt och

effektivt sätt. Det fanns ett guide på SolidWorks hemsida som man skulle gå igenom och utföra vissa uppgifter för att lära sig använda programmet. Redan med denna korta introduktion av programmet blev det lätt att använda programmet, vilket visar hur enkelt programmet är att använda för en som aldrig använt programmet.

SolidWorks har ett eget PDM-system som kan köpas som tilläggsutrustning, vilket Logset har gjort. Programmet heter "SolidWorks Workgroup PDM". Så för att kunna använda detta PDM-system måste man bekanta sig med systemet för att "checka in" in filerna som gjordes på ett korrekt sätt enligt Logsets interna standarder.

Genom att läsa in sig på den teori som hörde till uppgiften fick man en grund att börja från, på så sätt blev det enklare att förstå den process som man skulle genomgå för all valbar utrustning som skulle kartläggas. För att komma igång med själva arbetet måste man bekanta sig med Logsets produktsortiment. Uppgiften var som sagt begränsad till skördaraggregaten, vilket gjorde att man först måste ta reda på vilken valbar utrustning som finns att fås till dem. Detta gjordes genom att läsa i produktkataloger samt genom att fråga av handledaren ifall man inte var säker på vilka valbara delar som hörde till vilket skördaraggregat. När man hade fått en uppfattning om hur man skall använda alla dessa program och hur uppgiften skulle utföras var det bara att sätta igång, arbetsförloppet förlaras vid nästa rubrik.

3.3 Arbetsprocessen

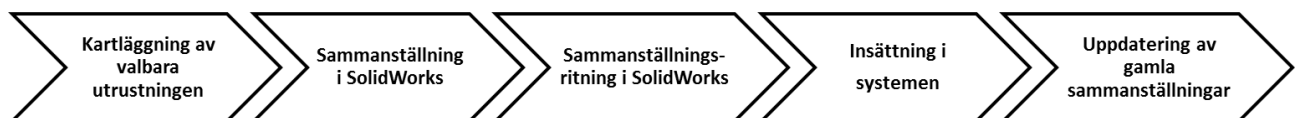
Här beskrivs den process som man måste genomgå för alla sammanställningar av den valbara utrustningen. Som tidigare nämnts så var första steget att ta reda på vilka produkter som hör ihop med varandra, t.ex. alla olika modeller av matarmotorer skulle läggas ihop till en sammanställning. Men det fanns som sagt också sex olika skördaraggregat plus x-modellerna så det var viktigt att hålla reda på till vilken modell utrustningen hörde.

När man hade tagit reda på vilka komponenter som hörde ihop med varandra var nästa steg i processen att ladda in alla dessa komponenter från PDM-systemet till sin egen hårddisk på datorn. När alla delar var inladdade skulle man göra en 3D sammanställning i CAD-programmet, de delar som inte fanns i PDM-systemet måste ritas upp i CAD-programmet.

När man hade gjort sammanställningen var nästa steg att göra en 2D sammanställningsritning med tillhörande stycklista av alla komponenterna.

Nu när allt detta var gjort och man var nöjd med hur komponenterna var placerade på sammanställningsritningen var nästa steg att ”checka in” både sammanställningsritningen och sammanställningen i PDM-systemet, detta för att resten av personalen skulle få tillgång till dem. På samma sätt skulle de läggas in i CustomWorks med mer detaljerad information av dem. Sista steget i processen var att uppdatera de gamla sammanställningarna med de nya sammanställningarna, detta gjordes med hjälp av konfigurationer.

Denna process upprepades tills alla valbara utrustning för skördaraggregatet var insatt i PDM-systemet. På figur 12 kan man se de olika stegen i processen, dessa steg förklaras mera genomgående i de följande kapitelen.



Figur 12. Processflödet.

3.3.1 Kartläggning av valbar utrustningen

Första steget i processen var att ta reda på vilka komponenter som skulle läggas ihop till en enskild sammanställning, samt söka fram dem ur systemen. Så första uppgiften var att ta reda på vilken utrustning som hör till samma modulindelning. Detta gjordes endera genom att fråga någon som var insatt i vilken valbara utrustning som fanns till förfogande eller genom att kolla i gamla kataloger och listor med valbar utrustning. Ett program som man kunde använda som hjälp för att hitta information om utrustningen var Visma Nova, med

hjälp av programmet kunde man söka efter all nödvändig information som man var i behov av t.ex. ritningsnummer, produktkod, namn och tilläggsnamn.

Det man ville få tag på i detta fall var ritningsnumren på de olika valbara komponenterna, eftersom man behövde ritningsnumren för att ladda in dem i programmet SolidWorks. När man hade samlat ihop alla ritningsnummer (t.ex. 455515, 455517 och 455520) som hörde till samma modulindelning var nästa steg att starta programmet Solidworks. Med Solidworks startat var nästa steg att med hjälp av det inbyggda PDM-systemet ladda in alla komponenter i SolidWorks för att i ett senare skede kunna sammanställa alla dessa till en sammanställningsfil.

Genom att gå in på SolidWorks inbyggda PDM-system fick man tillgång till alla 3D-modeller som fanns till förfogande i företaget. Men för att ladda in de filer som man skulle göra en sammanställning av var det viktigt att dessa filer var frisläppta (release ownership) annars kunde man inte göra ändringar eller dylikt med dem. Så för att få dem frisläppta måste man ta kontakt med ägaren till filerna och fråga om personen kunde frisläppa dem.

Med alla filer frisläppta var det bara att gå in i PDM-systemet och söka upp kommandot "Find/Search", där skulle ritningsnumren skrivas in. Genom att skriva in ena ritningsnumret och klicka på "find next" söker systemet fram filen i systemet. När filen hittats i någon mapp i PDM-systemet (t.ex. 7000 Kaatopään kokoonpanot) är nästa steg att öppna upp filen i SolidWorks, på så sätt får man se den i 3D för första gången.

Genom att högerklicka på filen som man hittat och går vidare till kommandot "Open/Check out document" framkommer en lista med t.ex. alla underfiler (ifall det finns) till filen man vill öppna och deras ritningsnummer. Ifall man anser att det är rätta filen, så är det bara att klicka på "Open/Checka out". Då laddas filerna ner från PDM-systemet och man får dem sparade på egna datorn på samma gång, vilket man vill för att t.ex. kunna lägga in dem till en sammanställning i senare skede i processen. I figurerna nedan kan man se de viktigaste stegen i processen att söka fram allt material, i figur 13 kan man se en typiska sökning i programmet Visma Nova. I figuren bredvid (figur 14) kan man se hur det ser ut när man söker efter filer i PDM-systemet med hjälp av ritningsnummer.

Tuotekoodi: 455515 Versio: 10.8.2006

Nimike: Hydraulimoottori

Lisänimike: Danfoss 11015548, TMT 250

Piirustusnumero:

Ohjehinta: Pak. ä-hinta/%: 0

Yksikkö: kpl ABC-ryhmä:

Toimittaja: Paino: 3,804

Pakk.koko: 0 Kolli: 0

Tilauserä: 0 Myyntitili:

Hinnat per: 0 Ostotili:

Toimitusaika:

Figur 13. Sökning i Visma Nova.

Define additional criteria

Property: Condition: Value:

And Or Document starts with 455515 Add

Criteria

Property	Value
Document	starts with 455515

Delete Clear All

Save Criteria... Load Criteria...

Options

☒ Ignore case ☐ Ignore links ☐ Search configuration specific properties

Direction

☐ Backward ☒ Forward

Report

Generate Report ☐ Include hidden projects

Maximum number of results:

Scope

☒ Search only children of 7000 Harvesteri kokoonpanot

Simplified... Find Next Close Help

Figur 14. Sökning i PDM-systemet.

Document list (select cells to edit)

Get references: ☐ As built ☒ Latest revisions ☐ Latest available revisions

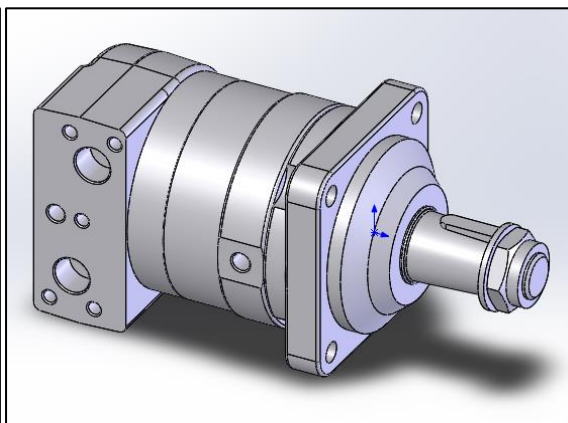
Options: ☒ Get local copy? ☐ Take ownership?

Options	Number	Description	Revision	Owner	Project
☒	455515.SLDPR	455515 Hydraulimoottori A		Kirjasto	4300 Hydr. pumput, -moott

☒ Open now

Open / Check Out Cancel Output To File... Help

Figur 15. Information om filen.



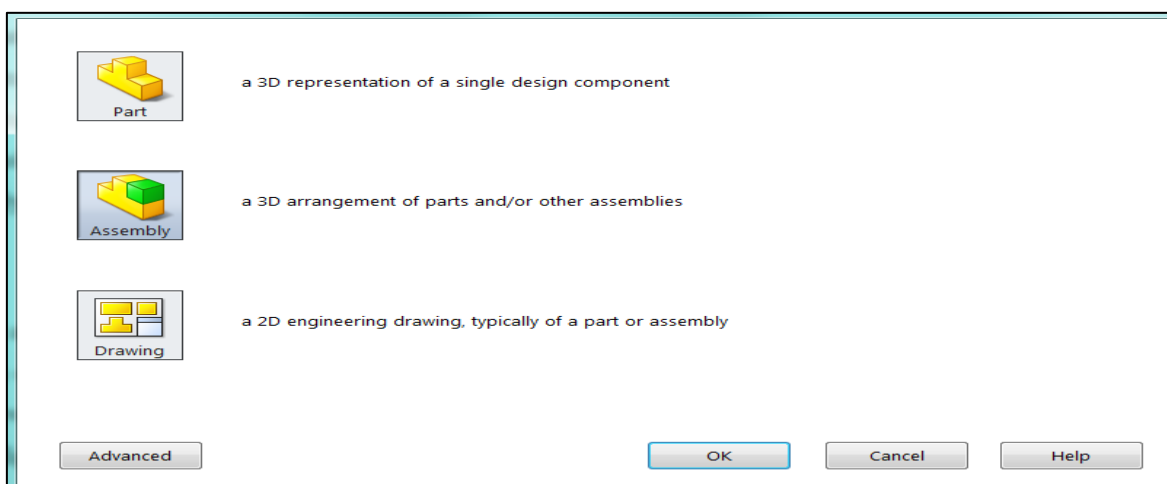
Figur 16. Den öppnade 3D-filen i SolidWorks.

Figuren ovanför till vänster (figur 15) visar en del av listan som man ser i samband med öppning av en fil från PDM-systemet. Informationen som finns om filen är bl.a. nummer, benämning, revision, ägare till filen, vilket projekt den hör till och var filen skall sparas på den egna datorn. I figuren (figur 16) bredvid ser man hur det kan se ut när 3D-filen väl har öppnats i SolidWorks, från PDM-systemet.

När alla komponenter som hör till samma modulindelning blivit hittade samt hämtade ur PDM-systemet, var nästa steg i processen att göra en sammanställning av dessa komponenter. Hur en sammanställning görs förklaras i nästa kapitel.

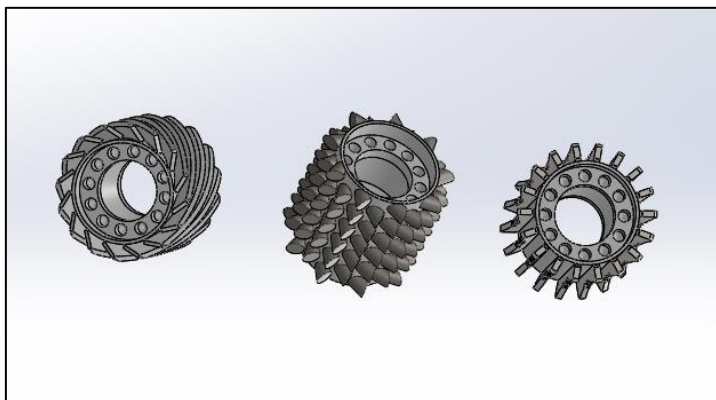
3.3.2 Sammanställning i SolidWork

I denna del av processen går arbetet ut på att göra sammanställningar av de delar man tagit reda på att de hör ihop i föregående skedet. För denna del av processen används matarrullarna till TH75 skördaraggregaten (ritningsnummer 940414) som exempel på en sammanställning eftersom de är ett exempel på en enkel sammanställning att skapa. Som rubriken visar så gjordes sammanställningarna med programmet SolidWorks. Första steget för att skapa en ny sammanställning var att skapa en ny sammanställningsfil (assembly) som på figuren nedan.



Figur 17. Hur man skapar en ny sammanställningsfil.

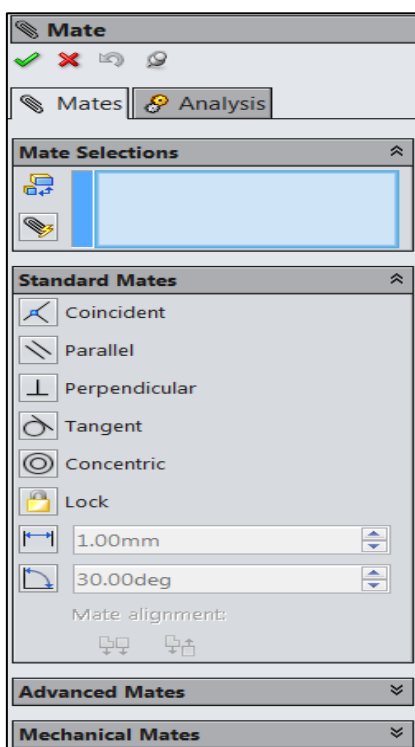
Nästa steg var att söka fram alla komponenter som man ville ha i sammanställningen och sedan lägga in dem med kommandot "Insert Components". Den första komponenten man lade in skulle vara fixeras vid origo av koordinatsystemet, resten av komponenterna lades in på ungefär rätt plats som figuren nedan visar.



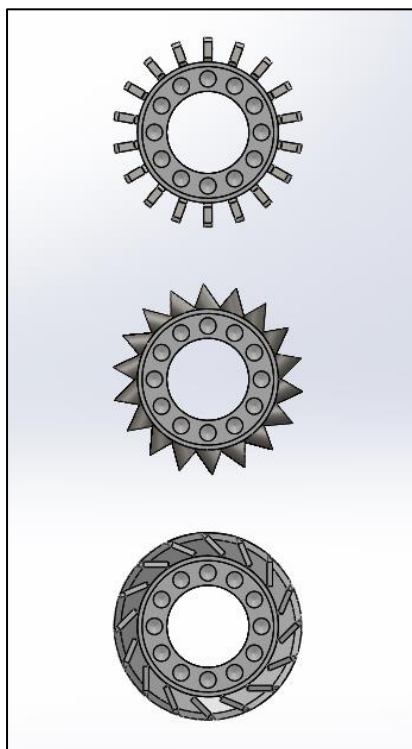
Figur 18. Detaljerna placerade ungefär på rätt plats.

När alla komponenter var insatta var nästa steg att få någon ordning på dessa komponenter för att själva presentationen av dem skulle vara så bra som möjligt, en annan sak var att komponenterna skulle komma i rätt riktning med tanke på hur de skall monteras i verkligheten. Detta endast för att inte skapa förvirring för kunden och göra det så enkelt som möjligt.

För att få någon ordning på dem så användes kommandot "mate". Detta kommando används för att bestämma hur komponenterna skall vara i förhållande till varandra, genom att använda de olika "mates" som finns i figur 19. Så genom att klicka på första komponentens en sida och på t.ex. andra komponentens sida riktad mot samma håll som första så kunde man t.ex. välja att komponenternas sidor skulle vara parallella med varandra. På så sätt arbetade man sig vidare med alla komponenterna tills man var nöjd med hur de var placerade, som på figur 20.



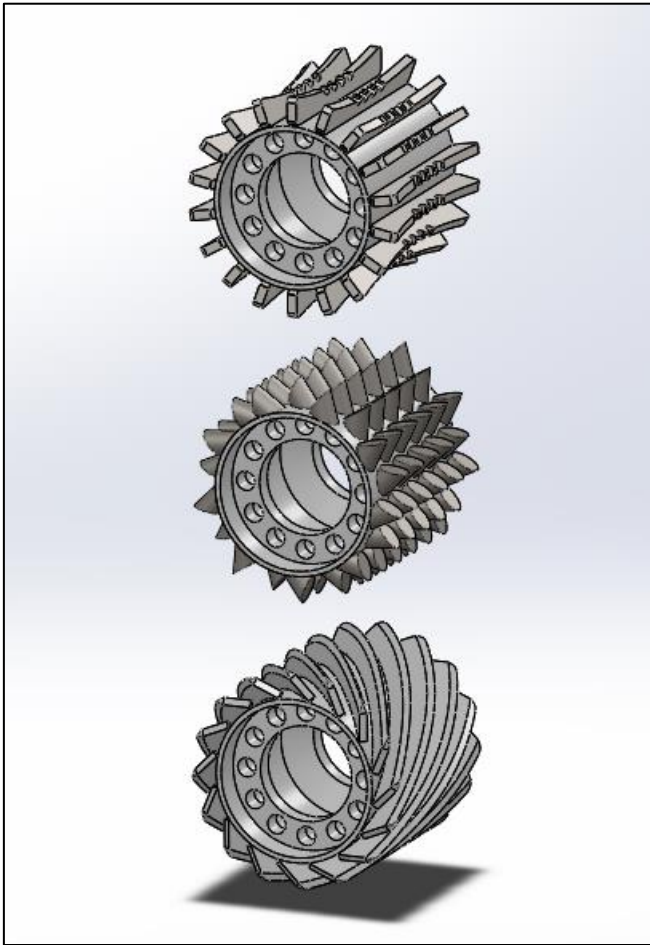
Figur 19. Olika typer av mates.



Figur 20. Detaljerna placerade på rätt plats.

När man hade allt på rätt plats och avstånd från varandra var nästa steg att lägga sammanställningen i en sådan vinkel på datorskärmen att man kunde se alla delar av komponenterna som hade någon betydelse för montering eller för att avskilja dem från

varandra. Ifall det var möjligt skulle de vara enligt den interna standarden på Logset, exempel på en sådan vinkel kan man se på figuren nedanför.



Figur 21. Lämplig vinkel på sammanställningen.

När man var nöjd med vinkeln och riktningen på sammanställningen skulle denna vy sparas för att senare i processen få sammanställningsritningen i den önskade vyn. Detta gjordes med kommandot "new view", genom att spara vyn med ett namn som man sedan hittade i ritningsläget, t.ex. "3D". En annan sak som man måste förbereda inför sammanställningsritningen var att fylla i den information som finns på själva ritningen d.v.s. information om vem som har gjort ritningen och vart ritningen hör o.s.v.

För att fylla i denna lista gick man via huvudmenyn till "file" och därifrån vidare till "properties". Listan som dyker upp fylls i med åtminstone följande information

- ENG, där skulle man fylla i vilka detaljer som finns i sammanställningen, t.ex. "Feeding rollers".
- Sparedate, där fyllde man i ritningsnummer, datum och vem som ritat.

- Model, där fylldes i vilken modell detaljerna hör till (t.ex. TH75).

När allt detta var ifyllt hittar man dem senare på papprets övre- och nedredel, och orsaken man vill ha denna information är för att göra det lättare att ta reda på vem som ritat och vart delarna hör.

Som sista sak skulle hela sammanställningsfilen sparas, detta gjorde man genom att spara filen på den egna datorn på ett fortlöpande nummer t.ex. 940400, 940401 o.s.v. Alla i företaget har en egen nummerföljd att fortsätta på, på så sätt är det lättare att hålla reda på sin egna filer i PDM-systemet.

3.3.3 Sammanställningsritning i SolidWorks

Nu när sammanställningen blivit gjord var nästa steg att göra en sammanställningsritning med tillhörande stycklista av den sammanställning som man gjorde tidigare i processen. I SolidWorks är detta en relativt enkel sak att göra eftersom programmet med några knapptryckningar sköter det automatiskt.

Ifall man redan är inne på en sammanställningsfil (som man oftast är) är första steget att gå till fliken "file" vidare till "make drawing from assembly". Nu borde man komma in på ritningssidan av SolidWorks, där första de frågor efter är vilket format och storlek man vill ha på pappret. Från listan väljer man ett lämpligt pappersformat och i detta fall skall det vara en A4 på stående vid namn "spare". Nästa steg är att lägga in sammanställningen man gjorde tidigare i processen och detta görs genom att man använder vyn man sparade i föregående skedet (3D). Det finns upprädat flera olika vyer men man väljer vyn man sparat med ett specifikt namn, genom att klicka på vyn kan man dra in den på pappret man valt ut. Man placerar den på valfri plats på pappret, men helst på mitten för att det ska se bäst ut.

När man placerat ut vyn på pappret ska man göra vissa inställningar för att få den bästa möjliga presentationen av detaljerna man placerat ut på pappret. En av inställningarna är att ställa in storleken på vyn för att ta vara på pappret på ett effektivt sätt. Detta gör man genom att skala om vyn från t.ex. 1:10 till 1:5 på så sätt blir vyn större och fyller ut pappret bättre. Efter att man ställt in allt som man vill ha det är nästa steg att lägga in en stycklista med all information av de olika detaljerna man presenterar. Detta görs enkelt med SolidWorks genom att gå till fliken tabeller (tables) och vidare till "bill of materials". Nu

är det bara att välja vyn man lade in för att specificera modellerna och på sätt automatiskt få en stycklista med all nödvändig information av detaljerna, bl.a. finns följande i stycklistan

- Positionsnummer på ritningen
- Namn på detaljerna
- Mått på detaljerna
- Material
- Ritningsnummer
- Version
- Antal

Sista steget är att sätta in positionsnumren för att avskilja detaljerna från varandra samt för att man från stycklistan skall kunna se var på sammanställningen en specifik detalj skall vara. Detta är också en enkel sak med detta program, det är bara att använda kommandot "auto balloon". Med detta kommando är det bara att klicka på vyn med alla detaljer och så kommer hänvisningslinjerna och numrorna automatiskt, det är bara att finjustera dem ifall det är nödvändigt. Som sista uppgift är det bara att spara filen på samma ritningsnummer som sammanställningen, det blir på så sätt ett gemensamt ritningsnummer med sammanställningen och sammanställningsritningen som hittas på samma plats senare i PDM-systemet.

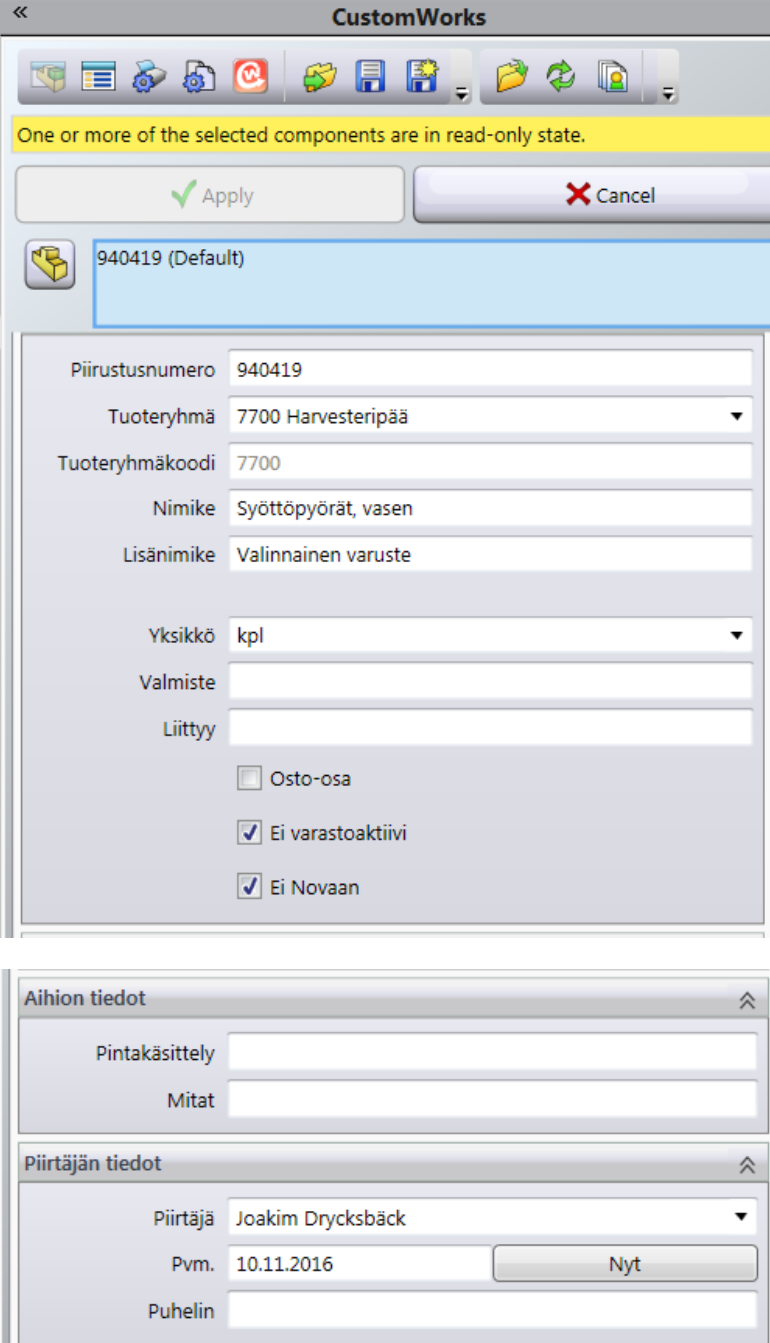
3.3.4 Insättning i systemen

Nästa steg i processen var att lägga in filerna i systemen så att alla andra skulle få tillgång till filerna. För att kunna sammanställa alla dessa sammanställningar till en katalog så måste de läggas in i PDM-systemet så personen som var ansvarig för denna uppgift lätt hade åtkomst till filerna. Filerna skulle läggas in i SolidWorks PDM-system, dessutom skulle man fylla i all nödvändig information av filerna med hjälp av programmet CustomWorks.

För att lättare få en uppfattning om hur man går till väga för att sätt in filerna och informationen om filerna i systemen förklaras de olika stegen

1. Fyll i all information om filen i CustomWorks
2. Logga in på egen användaren i PDM-systemet, ifall man inte redan är
3. Markera mappen som du vill att filen skall hamna i (t.ex. 7700 Kaatonpään kokoonpano)
4. Checka in filen i PDM-systemet
5. Frigör filerna så alla andra kommer åt filerna i PDM-systemet

För en noggrannare genomgång av denna proceduren börjar vi med första steget från lista ovan. Som det står i listan skall man fylla i all nödvändig information i CustomWorks, som är en tilläggsfunktion till SolidWorks. CustomWorks är lättåtkomligt på SolidWorks, det är endast att öppna från huvudmenyn och börja fylla i all information såsom ritningsnummer, produktgrupp, produktgruppskod, benämning, tilläggs benämning o.s.v. På figuren (figur 22) nedan kan man se en typisk ifylld lista.



CustomWorks

One or more of the selected components are in read-only state.

Apply Cancel

940419 (Default)

Piirustusnumero 940419

Tuoteryhmä 7700 Harvesteripää

Tuoteryhmäkoodi 7700

Nimike Syöttöpyörät, vasen

Lisänimike Valinnainen varuste

Yksikkö kpl

Valmiste

Liittyy

☐ Osto-osa

☒ Ei varastoaktiivi

☒ Ei Novaan

Aihion tiedot

Pintakäsittely

Mitat

Piirtäjän tiedot

Piirtäjä Joakim Drycksbäck

Pvm. 10.11.2016 Nyt

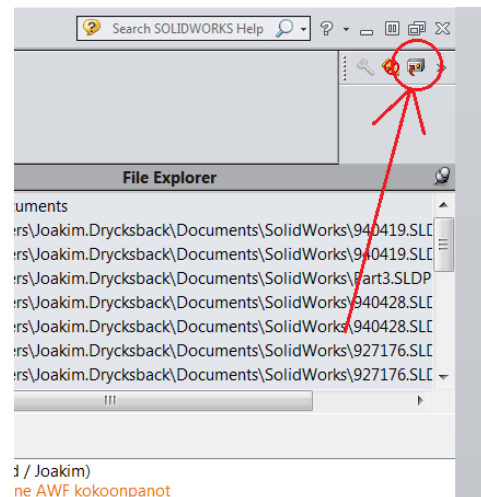
Puhelin

Figur 22. Exempel på ifylld lista i CustomWorks.

Steg två innebär att man måste vara inloggad på det egna användarnamnet för att man skall kunna checka in de filer man har gjort i PDM-systemet. Dett görs genom att skriva in användarnamnet och lösenordet, inte svårare än det. Nu när man vet att man är inloggad är nästa steg att checka in filerna man har gjort, i detta fall en sammanställning med tillhörande sammanställningsritning. Som det står på steg tre skall man markera den mapp man vill att filerna skall hamna i, som på figur 23 på nästa sida.

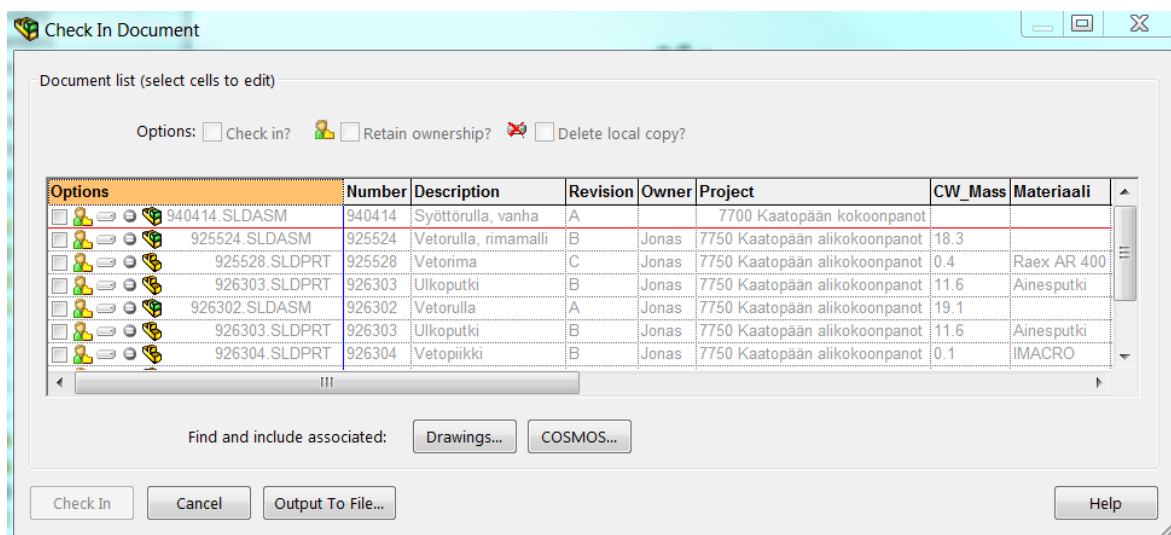


Figur 23. Val av mapp.



Figur 24. Symbol för incheckning.

När man valt den rätta mappen är det bara att checka in filerna. Detta gör man genom att klicka på den inringade symbolen på figur 24. Då kommer man till följande steg, som är själva slutgranskningen inför incheckning i PDM-systemet. Det kommer upp en likadan lista som när man laddade in filerna i början av processen, d.v.s. en lista med information om filerna man skall checka in. Ifall allting stämmer i listan (se till att revisionen är korrekt) är det bara att klicka på ”check in” som på figuren nedan.



Figur 25. Incheckning av fil.

Nu är filerna insatta i PDM-systemet, men som sista punkt i listan ovan ska man frigöra filerna så att resten av personalen kommer åt filerna. Detta gör man genom att söka fram filen i PDM-systemet och högerklickar på filen, och går vidare till fliken ”release ownership”. Nu kommer alla åt filen på vilken dator som helst via PDM-systemet.

Denna process, allt från att samla ihop allt material till att checka in i PDM-systemet upprepas med resten av den valbara utrustningen ända tills allt var inlagd i PDM-systemet, så med andra ord en tidskrävande uppgift.

3.3.5 Uppdatering av gamla sammanställningar

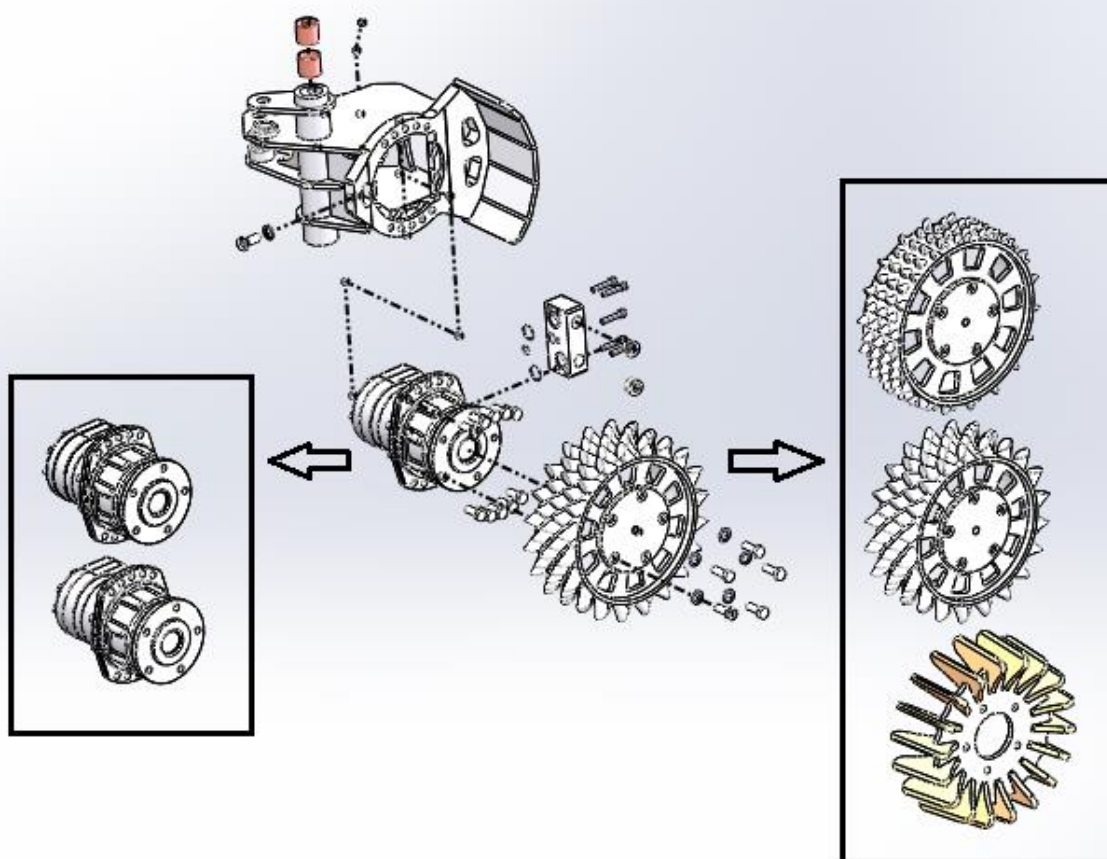
Som sista uppgift när all utrustning var insatt i PDM-systemet var att uppdatera de gamla sammanställningarna. Som tidigare nämnts hade de gamla sammanställningarna (katalogen) en endaste komponent som man kunde se på bild fast de kunde finnas upp till 10 st. att välja mellan. Så denna uppgift gick ut på att göra en konfigurationen med t.ex. matarrullarna så att endast ena rullen var synlig på datorskärmen d.v.s. de andra var undagömda men med ett klick så fick man fram dem på nytt. Denna konfiguration skulle sedan läggas in på samma plats som den gamla, genom att ta bort den gamla och sätta in denna konfiguration på dennas plats.

För att åstadkomma en konfiguration används fortsättningsvis programmet SolidWorks. Detta gjordes genom öppna upp en sammanställning som man vill göra en konfiguration på. Första steget var att gå in på fliken "configuration manager" och högerklicka i rutan under denna flik. Därifrån gick man vidare till kommandot "add configuration", då dök en lista upp som man skulle fylla i med namn på konfigurationen och andra inställningar. När man fyllt i listan var nästa uppgift att gömma bort alla utom en detalj i sammanställningen, detta gjordes genom att högerklicka på de detaljer man ville gömma undan och klicka på kommandot "suppress". Nu försvann dessa detaljer från datorskärmen. Ifall man ville få fram dem på nytt var det bara att klicka på den ursprungliga konfigurationen. Som sista sak skulle man uppdatera PDM-filen genom checka in filen på nytt (men som revision A fortfarande).

Nu när man gjort en konfiguration och checkat in den var nästa steg att uppdatera de gamla sammanställningar med denna konfiguration. Detta gjordes enkelt genom att byta ut den gamla detaljen med denna konfiguration i den gamla sammanställningen samt uppdatera sammanställningsritningen med tillhörande stycklista för att de skulle stämma på nytt.

Orsaken att detta gjordes var för att nu när man ville beställa en viss matarrulle till en viss modell av skördaraggregaten och hittade den i en sammanställning där matarrullen fanns

(finns endast i en sammanställning) så är det bara och titta på ritningsnumret på matarrullen. När man sedan söker fram detta nummer i katalogen (t.e.x. 940401) hittar man alla de valbara matarrullarna till denna modell d.v.s. 3D-modeller av varenda matarrulle som finns som valbar utrustning i en och samma sammanställning. På denna sammanställning med matarrullarna finns det sedan en stycklista med alla komponenternas produktnummer. När man sökt fram rätta matarrulle tittar man bara på matarrullens positionsnummer och söker fram samma nummer i stycklistan. Från stycklistan hittar man sedan ett produktnummer på detaljen och med detta nummer är det bara att beställa den rätta detaljen. På så sätt har det blivit lättare och snabbare att hitta rätt för att kunna beställa en produkt samt mindre risk för misstag. På figur 26 nedan kan man se principen på hur de gamla sammanställningarna uppdaterades. De två komponenterna i mitten uppdaterades med de konfigurerade 3D-modellerna, från dessa modeller är det bara att söka i stycklistan efter produktnumret på dem och sedan gå vidare till sammanställningen av de valbara komponenterna för denna plats, för att sedan hitta den rätta komponenten.



Figur 26. Principen på uppdatering av en sammanställning.

4. Resultat

Resultatet som uppnåddes från detta examensarbete är en del av den stora mängden valbar utrustning som Logset erbjuder i samband med försäljning har blivit kartlagd och dokumenterat med hjälp av CAD-program och ordbehandlingsprogram. Av dessa dokument ska det sammanställas en katalog som kommer att användas vid försäljning, för att försäljningen till kunden skall gå smidigare samt för att detta är ett viktigt steg i utvecklingen för att hänga med i den hårda branschen. Detta examensarbete kommer att fungera som en mall för resten av den valbara utrustningen, vilket snabbar på processen av resten av utrustningen. Detta examensarbete fokuserades på skördaraggregaten eftersom det var en passande arbetsmängd. Men det var endast en modell som blev helt färdig gjord, modellen var TH65. Orsaken att endast ena modellen blev helt klar var för att vi skulle få en modell som man kan följa med resten av valbara utrustningen. All utrustning till skördaraggregaten blev insatt i PDM-systemet i sammanställningar med tillhörande sammanställningsritning. En lista på de sammanställningar som gjordes kan ses som bilaga (bilaga 1).

4.1 Katalogen

Som slutligt resultat sammanställdes en del av den blivande katalogen för att få en uppfattning om hur den kompletta katalogen skulle bli när den blir klar. Katalogen kommer att vara av formatet A4 på stående med sammanställningen på ena pappret och stycklistan på andra pappret. En del av katalogen finns som bilaga för att få en uppfattning av hur den är uppbyggd (bilaga 2).

5. Diskussion

Examensarbetet gjordes åt företaget Logset Oy i Kevlax, som är på ett lämpligt avstånd från Vasa, vilket gjorde det enkelt att ta sig dit när man hade tid mellan undervisningen i skolan. Jag fick välja mellan några olika förslag till examensarbete men valde till slut denna uppgift efter lite betänketid samt efter diskussioner med handledaren på företaget. Nu i efterhand när arbetet är klart ångrar jag mig inte alls, utan snarare är jag glad att jag valde denna uppgift fast den inte var en typisk uppgift för en blivande konstruktör. Uppgiften var intressant och lärorik, man lärde sig mycket nytt om flera olika program och hur de används, men framförallt lärde man sig mycket om PDM-system, vilket man antagligen lär ha nytta av i framtida arbeten.

Uppgiften jag valde verkade vara ganska enkel att utföra innan jag hade börjat, men allt eftersom tiden gick så kom man fram till att det kanske inte är så enkel uppgift ändå. Det lades ner mycket tid på själva praktiska arbetet vid Logset, men vi hade bestämt ett datum som det praktiska arbete skulle vara klart och datumet hölls. Det som jag var mest oroad för var själva teoridel av examensarbetet, jag var oroad för att det inte skulle finnas tillräckligt att ta upp i denna del av examensarbetet. Men det visade sig att det nog fanns en hel del att ta upp i teorin, så den biten löste sig.

Den praktiska delen av detta arbete gjordes vid Logsets kontorsavdelning medan största delen av skrivandet gjorde på hemmafronten. Vid Logset hade jag tillgång till en dator med alla de program jag behövde samt tillgång till alla filer och dokument som behövdes för att utföra uppgiften. Själva utförandet av uppgiften var ganska tidskrävande så den bergränsades till skördaraggregaten och specifikt en modell av aggregaten som skulle bli helt klar, detta eftersom det passade in med den tid vi hade till förfogande. De första dagarna av examensarbetet var ganska tunga eftersom det var så mycket nytt, samt mycket att hålla reda på under processens förlopp d.v.s. det kunde ske mycket småfel men dessa fel var lätt att åtgärda. Allt eftersom arbetet fortskred blev man allt bättre och mera självsäker på sig själv.

Av själva arbetsprocessen kan jag kommentera att man till en början hade fått för lite information om hur processens olika steg skulle genomföras och hur slutresultatet skulle vara. Så ifall jag skulle göra om examensarbetet skulle jag först ha en längre diskussion med handledaren på företaget om exakt vilka delar som är de valbara, t.ex. med hjälp av bilder och dokument. På så sätt hade det varit enklare att vara mera självständig och inte

behöva fråga nu som då vilket steg som är nästa eller vilka delar som hör ihop. En annan sak jag skulle göra annorlunda är att läsa in mig grundligare på Logsets produkter och teorin kring examensarbetet.

Syftet med detta arbete var att kartlägga en del av den valbara utrustningen för Logsets produkter i samband med försäljning och reservdelsförsäljning, och med facit i handen påstår jag att detta syfte nog har uppfyllts, d.v.s. all valbar utrustning till skördaraggregaten är kartlagd och inlagd i PDM-systemet. Delsyftet var att ta reda på hur en säljkonfigurator kan användas för att underlätta försäljningen via Internet. Denna del av arbetet finns nerskrivet i teoridelen så delsyftet uppfylldes också.

5.1 Förslag på fortsättning

Eftersom endast skördaraggregaten är kartlagda finns det såklart mycket arbete kvar för att få en komplett katalog som kan användas vid försäljning. Så i fortsättningen är det bara att följa denna process med den resterande utrustningen för att få en komplett katalog.

5.2 Slutord

Nu när examensarbetet är klart och företaget verkar vara nöjd med mitt arbete så anser jag att detta examensarbete är väl utfört. Jag har lärt mig använda många nya program som jag kommer ha nytta av i framtiden och själva examensarbetet har varit intressant, men stundvis ganska tungt och stressigt med tanke på tidspressen från alla håll. Till företaget Logset vill jag tacka för denna möjlighet jag fick att göra ett intressant och lärorikt examensarbete som kommer vara till stor nytta i framtiden och framför allt vill jag tacka Jonas Hedström för handledningen och hjälpen jag fått under examensarbetets gång, samt Kaj Rintanen från skolans sida.

6. Källförteckning

Affärssystemet Visma Nova (u.å.). [Online]

<https://www.anvia.fi/sv/foretag/it-tjanster/produktivitetslosningar/visma-nova-verksamhetsstyrning> [hämtat: 15.3.2017].

CustomWorks (u.å.). [Online]

<http://www.cadworkssoftware.com/sv/produkt/customworks> [hämtat: 23.2.2017].

Godfrey, O., 2013. *Computer-aided engineering design with SolidWorks*. Singapore: B & Jo Enterprise Pte Ltd.

Howard, W.S. & Musto, J.C., 2015. *Introduction to Solid Modeling Using SolidWorks 2014*. USA: Quad/Graphics.

Johanneson, H., Persson, J.G. & Pettersson, D., 2013. *Produktutveckling*. (2 uppl.) Stockholm: Liber.

Konfiguratorer (u.å.). [Online]

<http://www.konfigurator.nu/> [hämtat: 18.2.2017].

Logset 2016 [Online]

<http://www.logset.se> [hämtat: 18.11.2016].

Lundkvist, B., 2007. *Ritteknik*. (7 uppl.) Stockholm: Liber.

SolidWorks (u.å.). [Online]

<https://en.wikipedia.org/wiki/SolidWorks> [hämtat: 1.3.2017].

SolidWorks PDM (u.å.). [Online]

<https://plmgroup.se/produkter/mjukvara/solidworks-pdm/> [hämtat: 21.2.2017].

Vad är cad (u.å.). [Online]

<http://teknikessen.se/vad-ar-cad> [hämtat: 26.2.2017].

Bilaga 1

Rit.nr	Beskrivning	Hör till	Innehåll (rit.nr)
940400	Hydraulmotorer	620, 820	455519 & 455524
940401	Rotatorer och Indexator- länkar	TH45-85	3909771, 390985, 3909995, 3910417, 3910419, 391046, 391047, 391049, 3910491, 3910492, 3910494 & 391052
940402	Hydraulmotorer	TH55-65	455515, 455517 & 455520
940403	Hydraulmotorer	TH75	455513 & 455514
940404	Matarhjul höger	TH45	6005389, 925909 & 925519
940405	Matarhjul vänster	TH45	6005390, 925910 & 925519
940406	Stödrulle	TH45	925936 & 928224
940407	Sågmotorer	TH45-85	455256, 455259, 455260 & 455262
940408	BRR rotator och länk	TH	3910591 & 3910592
940409	Matarhjul höger	TH65-75X	6005102, 6005360 & 928526
940410	Matarhjul vänster	TH65-75X	6005102, 6005360 & 928526
940411	Matarhjul höger	TH	928342, 926079 & 928216
940412	Matarhjul vänster	TH	928343, 926080 & 928216
940413	Matarrullar, gamla	TH55-65	926122, 925164 & 928531
940414	Matarrullar, gamla	TH75	925524, 926302 & 925294
940415	Mäthjul	TH45	925937, 928147 & 928499
940416	Mäthjul	TH55 - 75X	925923, 926401, 926779, 926794, 928206 & 926115
940417	Matarrullar	TH95	928910 & 928728
940418	Matarhjul, höger	TH95	928012 & 928726
940419	Matarhjul, vänster	TH95	928013 & 928726
940420	Matarrullar	TH55-65	928742 & 928961
940421	Matarrullar	TH75	928700 & 928966
940422	Mäthjul	TH85 - 95	928127, 928334 & 926115
940423	Såg delar	TH45	3910915, 3910920, 3910921 & 3910922
940424	Såg delar	TH55	3910907, 3910908, 3910909 & 3910910
940425	Såg delar	TH65	3910901, 3910902, 3910693 & 3910694
940426	Såg delar	TH75	3910911, 391013, 3910914 & 391073
940427	Ventil, multi-stem	TH45	DL39652400 & 757059
940428	Multi - stem	TH45	925712, 925737, 925763 & 940427
940429	Färgmärkning, monterad	TH55	455257, 925978, 391061, 502213, 940430, 940431, 940432, 940433, Laipparuuvi & HU0700500
940434	Färgmärkning, monterad	TH75	455257, 925344, 3910911, 502213, 940435, 940436, 940437, 940438, Laipparuuvi & HU0700500
940439	Färgmärkning, monterad	TH45	455257, 925712, 3910915, 502213, 940440, 940441, 940442, 940443, Laipparuuvi & HU0700500
926774	Färgmärkning, monterad	TH65	455257, 925785, 391061, 502213, 926775, 926776, 926777, 926778 & Laipparuuvi & HU0700500
940444	Hydraulmotorer	TH45	455214 & 455217
940445	Sågbladshållare	TH45	HU06920292 & HU06920294
940446	Kedjehjul	TH45-85	287322 & 287316

Bilaga 2

TH55 - 75X

Measuring wheels



Logset Oy, Hännisentie 2, 66530 KOIVULAHTI, FINLAND
Phone: +358 10 2903200 - Fax: +358 6 2103216
<http://www.logset.com>

940416 / 11.10.2016 / JD

Pos	Nimitys	Mitat	Materiaali	Piir n:o	Ver	kpl
1	Mittapyörä, kapea	PI 6 x 180 x 180	Raex AR 400	925923	D	1
2	Mittapyörä, isohampainen	PI 8 x 180 x 180	Raex AR 400	926401	B	1
3	Mittapyörä, pitkäpiikkinen	PI 12 x 180 x 180	Raex AR 400	926779	A	1
4	Mittapyörä, kapea	PI 6 x 180 x 180	Raex AR 400	926794	B	1
5	Mittapyörä	Ø171,9/100,7 - 52	Ainesputki	926115	A	1
6	Mittapyörä	Ø171,9/100,7 - 92	Ainesputki	928206	A	1