

Gjutet med god leveransprecision!?

- En studie i hur låg leveransprecision från leverantör påverkar produktionen på ITT Flygt AB

Andreas Alfrén
Johan Andersson
Anders Toll

Gjutet med god leveransprecision!?

Avdelningen för Produktionsekonomi
Lunds universitet
Box 118
222 00 Lund

LUTMDN/TMIO-04/5214

KFS i Lund AB
Lund 2004

Sammanfattning

- Titel:** Gjutet med god leveransprecision!? – En studie i hur låg leveransprecision från leverantör påverkar produktionen på ITT Flygt AB
- Författare:** Andreas Alfrén, Johan Andersson och Anders Toll
- Handledare:** Ingela Elofsson, Avdelningen för Produktionsekonomi, Lunds tekniska högskola
Pär Tornemo, PVC, ITT Flygt AB
- Problemdiskussion:** ITT Flygts interna gjuteri har stundtals problem med att leverera i rätt tid till produktverkstäderna. Detta kan leda till extra kostnader gällande arbete och lagerhållning. ITT Flygt vet i dagsläget inte exakt hur stora dessa kostnader är.
- Syfte:** Det övergripande syftet med examensarbetet är att undersöka effekterna av låg leveransprecision från gjuteriet till PVC. Detta övergripande syfte uppnås genom tre delsyften: att beskriva och förklara värdesystemet för små och medelstora pumpar, kartlägga och förstå tillverkningsprocessen i gjuteriet och i PVC, samt att i detalj kartlägga bearbetningen för oljehusbotten, pumphjul och pumphus i PVC.
- Metod:** I examensarbetet används en metod av kvalitativ karaktär men innehåller även stor mängd data som behandlas kvantitativt.
- Slutsatser:** De största kostnaderna för PVC orsakade av gjuteriets låga leveransprecision utgörs av det extraarbete som personal på PVC tvingas utföra för att den egna produktionen skall fungera. Kostnader uppstår både på grund av för tidigt samt för sent levererat material. En annan effekt av den låga leveransprecisionen är att förbättringsarbete och lagerdimensionering försvåras för PVC. Författarna tror att bättre leveransprecision möjliggör en väsentlig lagerreducering.
- Nyckelord:** Leveransprecision, lagerstyrning, ABC, ITT Flygt, gjuteri, produktionsekonomi, logistik, processkartläggning

Summary

- Title:** The importance of good delivery accuracy – A study of how low delivery accuracy from supplier affects manufacturing at ITT Flygt AB
- Authors:** Andreas Alfrén, Johan Andersson and Anders Toll
- Supervisors:** Ingela Elofsson, Division of Production Management, Lund Institute of Technology
Pär Tornemo, PVC, ITT Flygt AB
- Problem discussion:** The internal foundry of ITT Flygt occasionally has problems with on-time delivery to the product workshops. This could lead to extra costs regarding labour and stock keeping. ITT Flygt are today unaware of the extent of these costs.
- Objectives:** The main objective of the master thesis is to investigate the effects of low delivery accuracy from the foundry to PVC. This main objective is reached by three partial objectives: to describe and explain the value system for small- and medium sized pumps, to map and understand the manufacturing process in the foundry and in PVC, and to in detail map the machining process of oil house, impellers, and pump housing in PVC.
- Method:** In the master thesis a method of qualitative character is used but also contains a large amount of data that is treated quantitatively.
- Conclusions:** The major costs at PVC caused by the foundry's low delivery accuracy consists of the extra work that PVC personnel have to do in order to maintain their own production. Costs emerge both from early as well as late delivered material. Another effect of the low delivery accuracy is that it complicates internal improvement and inventory planning for PVC. The authors believe that better delivery accuracy would make essential stock reduction possible.
- Key words:** Delivery accuracy, inventory planning, ABC, ITT Flygt, foundry, production management, logistics, process mapping

Förord

Examensarbetet utgör den avslutande delen av vår civilingenjörsutbildning med inriktning industriell ekonomi/byggnadsekonomi och management. Arbetet omfattar 20 akademiska poäng och är utfört på uppdrag av ITT Flygt AB i Emmaboda och i samarbete med Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, avdelningen produktionsekonomi vid Lunds Tekniska Högskola.

Vi vill tacka vår handledare på Flygt, Pär Tornemo, som gett oss ett välbehövligt stöd och vägledning under arbetets gång. Ett stort tack riktar vi också till övriga personer på produktverkstad C som har varit hjälpsamma och gett oss ett vänligt bemötande, och specifikt Mats Karlsson som har stått ut med ändlösa frågor i tid och otid. Avslutningsvis vill vi tacka samtliga personer på ITT Flygt som vi har kommit i kontakt med under arbetets gång och som har ställt upp för intervjuer och besvarat våra frågor eller på annat sätt hjälpt oss. Vi vill också rikta ett stort tack till vår handledare Ingela Elofsson vid Lunds Tekniska Högskola som har gett oss konstruktiv kritik och hjälpt oss genom hela examensarbetet.

Slutligen skulle vi vilja tacka Christina Andersson för att vi fick låna hennes bärbara dator under examensarbetets gång. Det har varit till stor hjälp när vi rest mellan Lund och Emmaboda. Hon har dessutom bidragit med den slutliga korrekturläsningen vilket vi värdesätter högt.

Lund, augusti 2004

Andreas Alfrén



Johan Andersson



Anders Toll



Gjutet med god leveransprecision!?

Innehållsförteckning

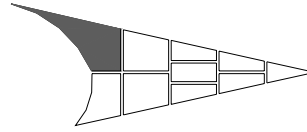
1	Inledning	11
1.1	Företagspresentation	11
1.1.1	Historik	12
1.1.2	Marknaden	13
1.1.3	Erbjudandet	13
1.1.4	Produktfloran	14
1.1.5	Service	15
2	Problemdiskussion	17
2.1	Bakgrund, problemdiskussion och avgränsningar	17
2.1.1	Bristande leveransprecision från gjuteriet	18
2.1.2	Fokusering på PVC	18
2.1.3	Bearbetning	18
2.1.4	Maskingrupp	19
2.2	Syfte	20
2.3	Målgrupp	20
2.4	Rapportens struktur	21
3	Metod	23
3.1	Angreppssätt	23
3.1.1	Arbetsgång	23
3.1.2	Kvantitativ och kvalitativ metod	24
3.2	Datainsamling	25
3.2.1	Litteraturstudier	25
3.2.2	Intervjuer och enkäter	25
3.2.3	Observationer	26
3.2.4	Datakällor	26
3.3	Tillförlitlighet och trovärdighet	27
3.3.1	Reliabilitet: hur tillförlitliga är instrumenten som används?	27
3.3.2	Validitet: mäts det som skall mätas?	28
3.3.3	Objektivitet: hur påverkar olika värderingar studien?	29
3.4	Tillvägagångssätt	29
4	Teori	31
4.1	Värdekedjan	31
4.2	Processer	32
4.2.1	Processens olika delar	33
4.2.2	Processkartläggning	34
4.3	ABC-kalkylering	36
4.3.1	Begreppen i ABC-kalkylen	36
4.3.2	Användningsområde	37
4.4	Produktionslogistik	37
4.4.1	Materialflöden och lager	37
4.4.2	Kundorderstyrning	38
4.4.3	Push- och pullsystem	38
4.4.4	Säkerhetslager	39

5	Empiri - Värdesystemet	43
5.1	Värdesystemet	43
5.2	Värdekedjan för tillverkningsprocessen	44
5.2.1	Primära aktiviteter	45
5.2.2	Stödande aktiviteter	45
6	Empiri - Tillverkningsprocessen	47
6.1	Gjutningsprocessen	47
6.1.1	Steg 1 - Definiera syftet	48
6.1.2	Steg 2, 3 och 4 - Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	48
6.1.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	50
6.1.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	50
6.1.5	Övriga observationer	50
6.2	Bearbetningsprocessen	53
6.2.1	Steg 1 – Definiera syftet	53
6.2.2	Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	53
6.2.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	54
6.2.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	54
6.2.5	Övriga observationer	54
6.3	Monteringsprocessen	56
6.3.1	Steg 1 – Definiera syftet	56
6.3.2	Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	57
6.3.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	57
6.3.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	58
6.3.5	Övriga observationer	58
7	Empiri – Bearbetningsprocessen på maskingrupsnivå	61
7.1	Oljehusbotten, C17Q00	61
7.1.1	Steg 1 – Definiera syftet	61
7.1.2	Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	61
7.1.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	62
7.1.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	63
7.1.5	Övriga observationer	63
7.2	Pumphjul, C88E00 och C88E01	64
7.2.1	Steg 1 – Definiera syftet	64
7.2.2	Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	64
7.2.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	66
7.2.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	67
7.2.5	Övriga observationer	67
7.3	Pumphus, C88O00	68
7.3.1	Steg 1 – Definiera syftet	68
7.3.2	Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter	68
7.3.3	Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll	69
7.3.4	Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll	69
7.4	Övriga observationer	70
8	Analys	71
8.1	Gjutningsprocessen	71

Gjutet med god leveransprecision!?

8.2	Bearbetningsprocessen	72
8.3	Monteringsprocessen	73
8.4	Bearbetningsprocessen på maskingrupsnivå	74
8.4.1	Oljehusbotten, C17Q00	74
8.4.2	Pumphjul, C88E00 och C88E01	74
8.4.3	Pumphus, C88O00	74
8.4.4	Merkostnader.....	75
9	Analys – Beräkningar på lager och aktiviteter	77
9.1	Tidigt gods till lager 12	77
9.2	Överproduktion från gjuteriet.....	78
9.3	Ledtidskompensation på pumphjul.....	79
9.4	Direkt arbete	79
9.4.1	Omlaneringar.....	79
9.4.2	Leta pallplats	80
9.4.3	Leta/byta material.....	80
9.4.4	Överföringar	80
9.5	Reduktion av lager 13.....	81
9.5.1	Säkerhetslager	81
9.5.2	Ledtiden.....	81
9.5.3	Lagervärde.....	82
9.5.4	Pumphjul	82
9.5.5	Pumphus	82
9.5.6	Oljehusbotten	82
9.6	Totalkostnad	83
10	Slutsats	85
10.1	Kostnadsdiskussion	85
10.2	Applicerbarheten på andra leverantörer.....	86
10.3	Applicerbarheten på andra produktverkstäder.....	87
10.4	Förslag på fortsatta studier	87
11	Käll- och litteraturförteckning	89
11.1	Tryckt material	89
11.2	Otryckt material.....	89
11.3	Elektroniskt material.....	90
11.4	Intervjuer och diskussioner.....	90
11.5	Övriga källor.....	90
	Bilagor.....	91
	Bilaga 1 Förbättringsprogram	i
	Bilaga 2 PVC	i
	Bilaga 3 Mottaget material under vecka 19 och 20.....	i
	Bilaga 4 Tidigt material till lager 12.....	i
	Bilaga 5 Extra material från gjuteriet.....	i
	Bilaga 6 Ledtidskompensation för pumphjul.....	i
	Bilaga 7 Reducering av lager 13	i
	Bilaga 8 Analys av kurvor	i

Gjutet med god leveransprecision!?



1 Inledning

I detta inledande kapitel ges en allmän företagspresentation och en kort beskrivning av företagets historia. Vidare beskrivs pumpmarknaden med ITT Flygt i fokus. Kapitlet avslutas med en produktförklaring och dess utveckling under tiden.

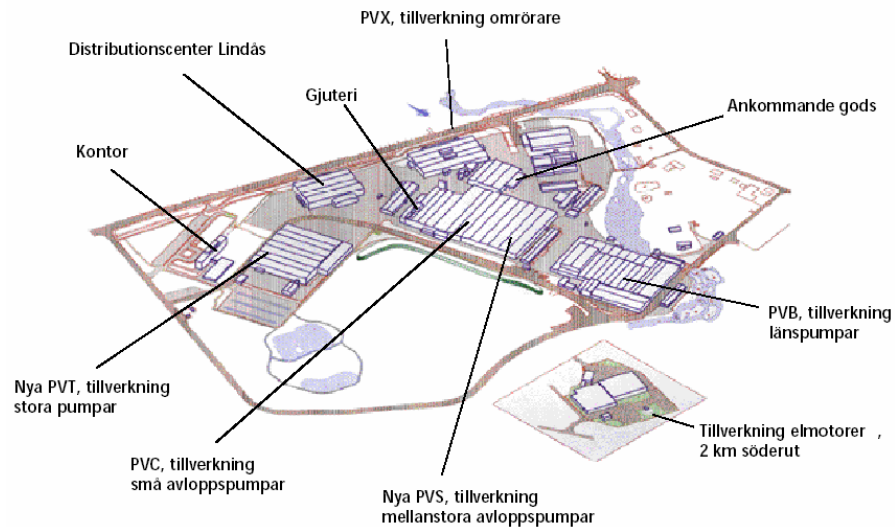
1.1 Företagspresentation^{1,2}

ITT Flygt är en av världens ledande tillverkare av dränkbara pumpar och omrörare. Deras produkter används över hela världen i vatten- och avloppsanläggningar, för bevattning och dränering samt i olika industriprocesser. Pumparna varierar i storlek, utformning och kapacitet, allt från små bärbara dräneringspumpar till större pumpaggregat som kan användas för reglering av vattennivåer vid dammbyggen.

Företaget är representerat i över 100 länder och omsätter drygt 6 miljarder SEK. Koncernen har cirka 4000 personer anställda varav cirka 1500 i Sverige. Huvudkontoret är beläget i Sundbyberg, där företagets marknads- och försäljningsavdelning samt forskning och utveckling ligger. Den största produktionsanläggningen återfinns i Lindås utanför Emmaboda. Deras årliga produktion är på cirka 85000 pumpar och cirka 15000 omrörare. Avdelningarna ekonomi, kvalitet samt order och skeppning finns också inom Lindåsfabrikens område. Produktionsanläggningen har cirka 1100 anställda och består i huvudsak av fem produktverkstäder: B (PVB), C (PVC), S (PVS), T (PVT) och X (PVX); ett gjuteri och en elmotorverkstad. Varje produktverkstad kan ses som en autonom enhet med en egen organisation och resultatansvar. I Figur 1.1 fås en överblick över hur Lindåsfabrikens område är uppbyggt.

¹ www.flygt.se/176036.asp (2004-04-07)

² www.flygt.se/176065.asp (2004-03-02)



Figur 1.1 Karta över fabriksområdet i Lindås Källa: ITT Flygts intranät

I varje produktverkstad tillverkas olika typer av pumpar eller omrörare i varierande storlek. Därefter transporteras de färdiga produkterna till något av ITT Flygts distributionscenter. För den europeiska marknaden används Sales Distribution Centre i Metz, Frankrike (SDC Metz) och för den nordiska marknaden, Nordamerika samt för agenter och distributörer i övriga världen används Sales Distribution Centre i Lindås (SDC Lindås).

Förutom Lindåsfabriken finns i Sverige även en mindre produktionsanläggning i Handen utanför Stockholm. Utanför Sverige har ITT Flygt också produktionsanläggningar i Argentina, Kina och Tyskland.

ITT Flygt ingår i den amerikanska storkoncernen ITT Industries som har ungefär 35000 anställda runt om i världen med en årlig omsättning på 50 miljarder SEK.

1.1.1 Historik³

1901 flyttade Peter Alfred Stenberg till Lindås och köpte en nedlagd verkstad med gjuteri och startade firman P. A. Stenberg. Företaget ombildades till ett aktiebolag med namnet Lindås Gjuteri & Formfabriks AB 1912 och 1930 tillverkades den första pumpen, universalpumpen, i Lindås.

Efter en idé av Hilding Flygt konstruerades den vertikala värmeledningspumpen 1933 som blev en stor försäljningsframgång och 1947 konstruerades prototypen för den första dränkbara läns-pumpen. Denna läns-pump, även kallad B-pumpen, blev en revolution på byggarbetsplatser och inom gruvindustrin.

³ Olsson, A. O. et al. (2001) s178 f

1956 utvecklades den dränkbara avloppspumpen, C-pumpen, och blev en lika stor framgång som B-pumpen. 1961 bytte företaget namn till Stenberg-Flygt AB och 1968 köptes Stenberg-Flygt upp av den amerikanska storkoncernen ITT Corporation.

1970-talet präglades av ett utökat produktsortiment som innehöll omrörare, gödselpumpar, stora avloppspumpar och propellerpumpar och 1977 bytte företaget namn till Flygt AB. 1984 började verkstadsutformningen förändras till självständiga produktverkstäder där varje verkstad är specialiserad på komplett tillverkning av var sin del av sortimentet.

1991 ändrades företagets namn till ITT Flygt och 1995 delades ITT Corporation upp i tre separata börsnoterade bolag varav ITT Industries, där ITT Flygt skulle ingå, var det ena.

1.1.2 Marknaden

En stor förändring inom pumpbranschen startades för 10-15 år sedan då privatiseringen av de kommunala bolagen, VA-verken, inleddes i Europa. Detta ledde till att det växte fram stora globala företag med mycket bred verksamhet. Dessa har blivit nyckelkunder och är idag en allt viktigare målgrupp för ITT Flygt. Detta har också lett till större och tuffare upphandlingar.⁴

Efterfrågan på pumpar styrs av många olika faktorer. Länspumptillverkningen styrs av satsningar inom infrastrukturprojekt som vägar, järnvägar och broar samt av extrema väderförhållanden som kan orsaka översvämningar. VVS-pumptillverkningen styrs främst av ny- och ombyggnation av industrier, bostäder och andra större byggnader.⁵ Politiska beslut såsom biståndshantering till u-länder, påverkar också efterfrågan.

Pumpmarknaden i stort är mogen, dvs. den teknologiska utvecklingen sker gradvis och radikala innovationer är mycket få. Det är därför svårt för nya företag att etablera sig på marknaden genom innovationer.⁶

De största marknaderna för ITT Flygt är Europa, som står för cirka två tredjedelar, följt av Nordamerika på cirka en fjärdedel.⁷ ITT Flygt har cirka en fjärdedel av den totala marknaden inom dränkbara pumpar.

1.1.3 Erbjudandet

I Figur 1.2 visas en pump i genomskärning med de vanligaste delarna. Från gjuteriet levereras bland annat pumphus, pumphjul, oljehus och statorhus. Från

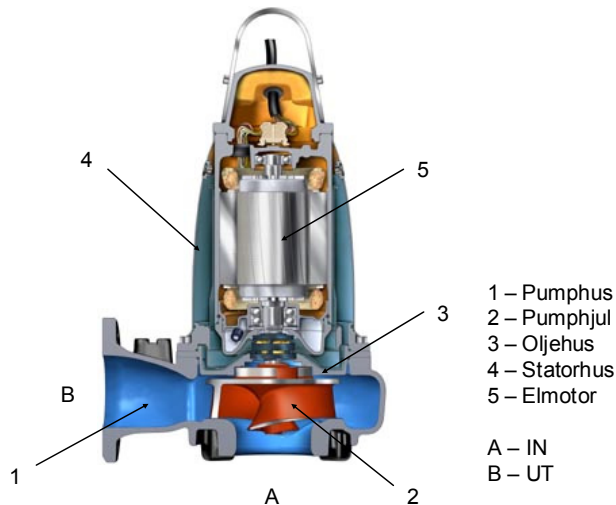
⁴ FlygtPilen Mars 2003 Nummer 2 s2 f

⁵ www.cardo.com/2_3_1.asp (2004-05-20)

⁶ Jordan, T. (1995) s14

⁷ svenskt.flygt.com/common/vfs/6576/Comp_presx.pdf (2004-05-19)

elmotorverkstaden levereras elmotorer. Axelenheter levereras av PVX och tätningsringar levereras av PVB. Externa leverantörer levererar bland annat kablar, skruvar, muttrar mm. I nedanstående stycke ges en kort och generell beskrivning på hur en pump fungerar.



Figur 1.2 En pump i genomskärning Källa: Fritt från ITT Flygt

Vätskan som skall pumpas bort sugas in vid A av det roterande pumphjulet som befinner sig i pumphuset, se Figur 1.2. Pumphjulet drivs av en elmotor via en axel. Pumphjulet slår sönder eventuella större partiklar och slungar sedan ut vätskan ur pumphuset vid B. Vidare är B ofta anslutet till ett rör eller rörsystem för fortsatt bortförsling. Den kritiska delen av pumpen är tätningarna kring axeln då inget vatten får komma in till motorenheten.

1.1.4 Produktfloran

Små variationer i vätskevolymen respektive tryck ger stora effekter på verkningsgraden för pumpen. Detta medför att pumpar måste tillverkas i mycket stort antal olika dimensioner för att få den av kunden önskade verkningsgraden.⁸

Antalet produkter ITT Flygt erbjuder har ökat kraftigt under de drygt 100 åren företaget har existerat. I dagsläget har varje produktverkstad ett antal standardutföranden på pumparna, vilka kan modifieras allt efter användarens eget önskemål.

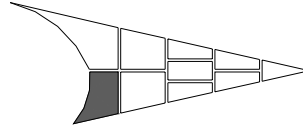
ITT Flygt tillhandahåller ett program för beställaren som är utformat så att användaren själv kan fylla i de krav som ställs på pumpen, allt från minsta tryckhöjd och flöde, till motoreffekt och spänning. Programmet genererar sedan ett förslag på en pump som tillgodoser de krav som användaren ställt.

⁸ Jordan, T. (1995) s13

1.1.5 Service

Service på pumparna efter försäljning är något som ITT Flygt värdesätter högt. På Lindåsfabrikens område hålls ett reservdelslager där reservdelar finns tillgängliga för användaren. Företagets policy är att reservdelar skall finnas tillgängliga i 15 år efter att en pumptyp upphört.

Gjutet med god leveransprecision!?



2 Problemdiskussion

I detta kapitel ges ramarna för examensarbetet, där bakgrunden beskrivs och problemställningen diskuteras. Problemställningen ligger till grund för de avgränsningar författarna gör. Vidare förklaras syftet med rapporten och kapitlet tar även upp de målgrupper rapporten vänder sig till. Slutligen ges en övergripande bild över rapportens struktur.

2.1 Bakgrund, problemdiskussion och avgränsningar

Företagsstyrning världen över har under 1990-talet och under början 2000-talet präglats av förbättringsarbete, som medför kostnadsreducering och effektivisering inom samtliga led av värdesystemet. Under åren har en rad verktyg och modeller tagits fram för att företag lättare skall kunna hantera förbättringsarbete i allt komplexare tillverkningsmiljöer.

ITT Flygt är idag störst inom segmentet dränkbara pumpar. Företaget har som tidigare nämnts en marknadsandel på 25 %. Samtidigt säljs generellt deras pumpar till ett relativt högt pris på marknaden.

Priset på pumpen är av mindre betydelse inom branschen, då det endast utgör en bråkdel av pumpens totala livscykelkostnad^{9,10}. Detta innebär att ITT Flygt i första hand konkurrerar med andra faktorer än pris, såsom leveranstid, bra efterservice, låg livscykelkostnad, bred produktmix och starkt varumärke.

En viktig konkurrensfördel som företaget har är deras korta leveranstid. För att ständigt kunna förkorta ledtiderna och erbjuda kunden ännu kortare leveranstider utan att behöva hålla stora lager, krävs ständig effektivisering av bland annat produktionsprocesserna.

Historiskt sett har ITT Flygt alltid klarat av att leverera förväntad avkastning till moderbolaget. Detta har lett till att ITT Industries har låtit ITT Flygt sköta sig själva gällande t ex effektivitet och kostnadsreducering. När ITT Industries blev börsnoterat ökade kraven på högre avkastning.

⁹ Livscykelkostnaden är pumpens totala kostnad under dess livstid, såsom inköpspris, reparationskostnader och energiförbrukningskostnader.

¹⁰ Jordan, T. (1995) s19

Under år 2000 infördes på ITT Industries initiativ ett förbättringsprogram för kostnadsreduktion och förbättrad kundtillfredsställelse. Genom hela koncernen har den amerikanska modellen Value Based Six Sigma (VBSS) införts. VBSS är ett koncernövergripande program för ständiga förbättringar som skall bidra till att förbättra ITT Industries konkurrenskraft och skapa tillväxt. Förbättringar åstadkoms genom Six Sigma-metodik och Lean Production.¹¹ Denna studie är initierad av VBSS som ett steg i att försöka höja gjuteriets låga leveransprecision mot produktverkstäderna. Se Bilaga 1 för ytterligare information om Six Sigma och Lean Production.

2.1.1 Bristande leveransprecision från gjuteriet

Gjuteriet har problem med att leverera i utsatt tid, dvs. att en del av leveranserna anländer till respektive produktverkstad för tidigt och en del för sent. I båda fallen tror företaget att detta kan leda till extra kostnader gällande bland annat arbete och lagerhållning.

Var och hur uppstår då dessa kostnader? Då ITT Flygts internkalkylering inte bryter upp overheadkostnaderna vet företaget inte exakt hur detta påverkar en produktverkstad rent praktiskt och hur mycket det kostar. En leverans räknas som godkänd om 95 % av en order har levererats innan eller på senaste leveransdag. ITT Flygt ställer idag enbart krav på leveransprecisionen gällande sena leveranser. Alltså vet företaget inte heller hur mycket som levereras för tidigt och som därmed skapar större råvarulager i produktverkstäderna.

2.1.2 Fokusering på PVC

PVC har tillverkning inom segmentet *små och medelstora pumpar* och står för nästan 50 % av den totala volymen tillverkade pumpar på ITT Flygts anläggning i Lindås. Detta gör att ca 40 %-45 % av gjuteriets totala produktion går till PVC, och gör dem till gjuteriets största kund. Företaget tror att detta gör att problemet med leveransprecisionen tydliggörs bäst i PVC.

Vidare ligger PVC vägg i vägg med gjuteriet, och gjutgoods levereras automatiskt på ett transportband genom ett hål i väggen in till PVC. Detta minskar risken för att logistiska störningar skall påverka leveransprecisionen och brister kan härledas direkt till gjuteriet. Se Bilaga 2 för att se ett organisationsschema över PVC.

För att kunna studera effekterna av gjuteriets leveransprecision i PVC krävs förståelse för gjuteriets och produktverkstadens funktion i värdesystemet. Detta för att skapa relevans för studien och för att kunna se problemet ur ett helhetsperspektiv.

2.1.3 Bearbetning

Tillverkningen i PVC är uppdelad i två steg: bearbetning och montering. Bearbetningen förser monteringen med bearbetat gjutgoods. Mätningar av

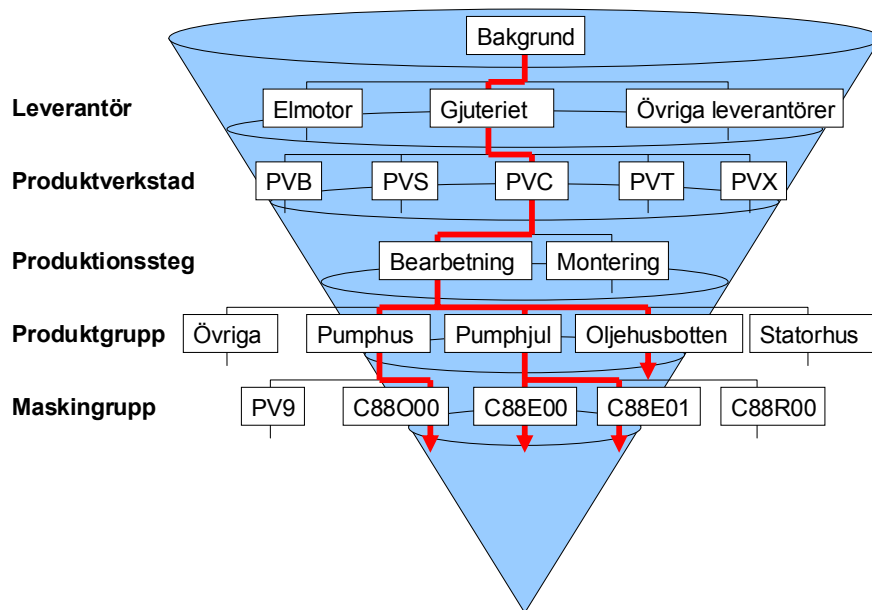
¹¹ svenskt.flygt.com/wms/513915.asp (2004-05-03)

monterings servicegrad till kund visar att denna är väldigt hög oberoende av leveransprecisionen från gjuteriet. Bearbetningens råvarulager samt färdigvarulager, ligger alltså överlag på tillräckliga nivåer för att klara fastställda leveransdatum. Detta tyder på att den bristande leveransprecisionen från gjuteriet kompenseras i bearbetningen eller i dess lager. Således är det i bearbetningen som de största kostnaderna för bristande leveransprecision uppstår. För att kunna fastställa detta antagande behövs en förståelse för hur monteringen arbetar och dess koppling till bearbetningen.

2.1.4 Maskingrupp

I bearbetningen studeras enbart tre gjutgodsfamiljer. Detta görs för att minska komplexiteten i det praktiska arbetet. Valet av dessa baseras på att var och en väl exemplifierar de möjliga scenarion gällande leveransprecision som kan uppstå vid leveranser från gjuteriet. Dessa scenarion är leverans i rätt tid, för sent och för tidigt.

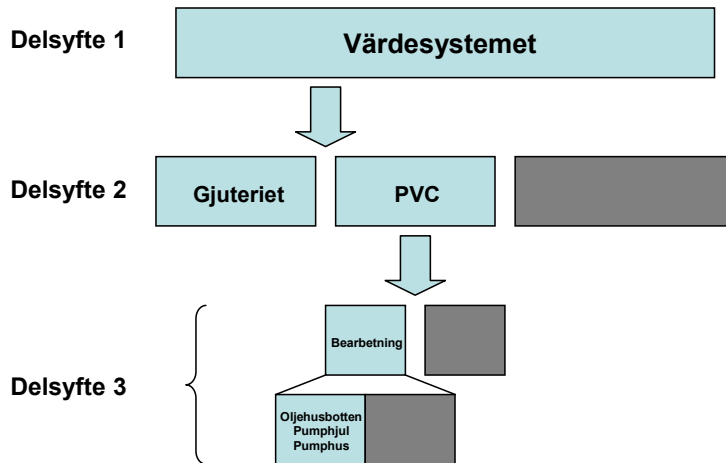
De tre valda gjutgodsfamiljerna är oljehusbotten, pumphjul och pumphus. Exkluderade ur pumphjulen är de så kallade N-hjulen då dess bearbetningsprocess (C88R00) inte är helt färdigställd och fortfarande under utveckling. Exkluderade ur pumphusen är de artiklar som inte bearbetas i ordinarie process (C88O00), utan i den så kallade kompletteringsgruppen (PV9). I Figur 2.1 illustreras problemdiskussionen med avgränsningar.



Figur 2.1 Problemdiskussion Källa: Fritt producerad

2.2 Syfte

Utifrån tidigare diskussioner i kapitel 2.1 har ett övergripande syfte med examensarbetet fastställts, att undersöka effekterna av låg leveransprecision från gjuteriet till PVC. Detta övergripande syfte kan uppnås genom tre delsyften, vilka kan ses i Figur 2.2.



Figur 2.2 Övergripande figur över rapportens delsyften *Källa: Fritt producerad*

Det första delsyftet är att beskriva och förklara värdesystemet för tillverkning av *små och medelstora pumpar*, från det att användaren gör en beställning av en pump till att användaren mottagit pumpen. Som en del av detta värdesystem ligger tillverkningsprocessen i gjuteriet och i PVC. Det andra delsyftet är att kartlägga och förstå denna tillverkningsprocess.

Det tredje delsyftet är att i detalj kartlägga bearbetningen för oljehusbotten, pumphjul och pumphus i PVC. Bearbetningen är en del av tillverkningsprocessen och kartläggningen skall ligga till grund för identifiering av eventuella spillaktiviteter och kostnader som uppstår på grund av gjuteriets låga leveransprecision.

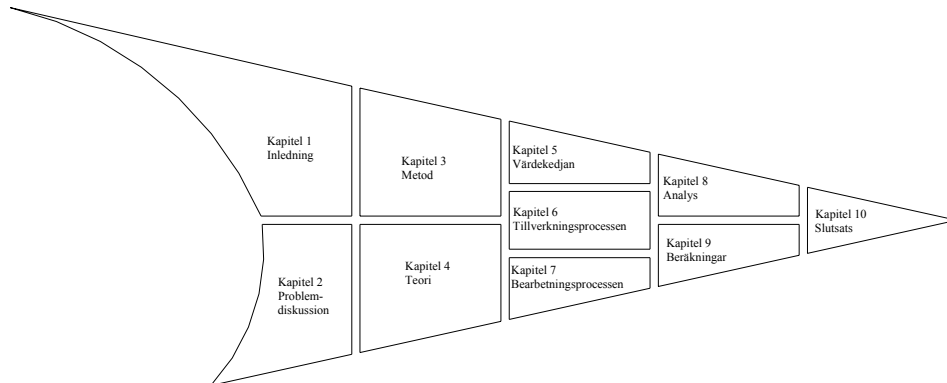
Beräkningar sker på aktivitetsnivå och inte på produktnivå då detta är alldeles för omfattande och komplext och ej tillämpligt på övriga produktverkstäder och leverantörer.

2.3 Målgrupp

Examensarbetet riktar sig till ITT Flygt och de medarbetare inom företaget som skall fatta beslut om eventuella förbättringsarbeten i produktionskedjan. Arbetet riktar sig även till studenter och forskare med intresse inom områdena produktionsekonomi och logistik.

2.4 Rapportens struktur

I Figur 2.3 visas rapportens struktur schematiskt. Vidare följer en kort beskrivning av varje kapitel. Detta för att ge läsaren en överblick över innehållet och möjligheten att välja ut de delar som känns relevanta.

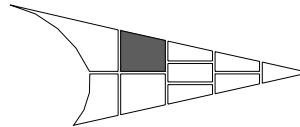


Figur 2.3 Rapportens struktur

- Kapitel 1* I detta inledande kapitel ges en allmän företagspresentation och en kort beskrivning av företagets historia. Vidare beskrivs pumpmarknaden med ITT Flygt i fokus. Kapitlet avslutas med en produktförklaring och dess utveckling under tiden.
- Kapitel 2* I detta kapitel ges ramarna för examensarbetet, där bakgrunden beskrivs och problemställningen diskuteras. Problemställningen ligger till grund för de avgränsningar författarna gör. Vidare förklaras syftet med rapporten och kapitlet tar även upp de målgrupper rapporten vänder sig till. Slutligen ges en övergripande bild över rapportens struktur.
- Kapitel 3* I detta kapitel väljs undersökningsmetod. Olika vetenskapsteorier och undersökningsmetoder beskrivs och valet motiveras. I kapitlet diskuteras även olika sätt att samla in och använda korrekt data. Slutligen beskrivs också det praktiska tillvägagångssättet för projektet.
- Kapitel 4* I detta kapitel redovisas den teori som ligger till grund för den fortsatta studien. Teorierna behandlar värdesystemet, processer och dess kartläggning, ABC-kalkylering och ABM samt viktiga begrepp inom produktionslogistik. Här är det tänkt att läsaren skall ta till sig den bakgrundskunskap som kan underlätta fortsatt läsning.
- Kapitel 5* Kapitlet innehåller en övergripande beskrivning och förklaring av värdesystemet och informationsflödet för små och medelstora pumpar.

Vidare beskrivs tillverkningsprocessens värdekedja utifrån primära och stödjande aktiviteter.

- Kapitel 6* I kapitlet kartläggs tillverkningsprocessen utifrån tre delprocesser: en gjutnings-, en bearbetnings-, och en monteringsprocess. Kartläggningen utförs med hjälp av åttastegsmodellen för att identifiera de aktiviteter som ingår i de tre delprocesserna.
- Kapitel 7* I detta kapitel utförs en djupare kartläggning av bearbetningen i PVC. Oljehusbotten, pumphjul och pumphusen är de artiklar som kartläggs. I kapitlet tillämpas åttastegsmodellen på de olika gjutgodsfamiljerna.
- Kapitel 8* I detta kapitel analyseras de empiriska delar av rapporten som tagits fram. Tillverkningsprocessen och den mer ingående bearbetningsprocessen analyseras utifrån de undersökningar och intervjuer som gjorts. Kapitlet ligger till grund för de beräkningar som följer efter analysen.
- Kapitel 9* I kapitlet redovisas de kostnadsberäkningar som uppstår på grund av gjuteriets låga leveransprecision. Varje underkapitel innehåller en beskrivning av beräkningsgången, de formler som använts samt de kostnader författarna räknat fram. Syftet med kapitlet är inte att visa exakta kostnader, utan ge en ungefärlig bild av hur stora kostnaderna är i relation till varandra och var förbättringsarbetet kan fokuseras.
- Kapitel 10* I detta avslutande kapitel redovisas de slutsatser som kan dras utifrån författarnas analys- och beräkningsdel. I kapitlet ges också förbättringsförslag på de problem författarna stött på.



3 Metod

I detta kapitel väljs undersökningsmetod. Olika vetenskapsteorier och undersökningsmetoder beskrivs och valet motiveras. I kapitlet diskuteras även olika sätt att samla in och använda korrekt data. Slutligen beskrivs också det praktiska tillvägagångssättet för projektet.

3.1 Angreppssätt

I en rapport används flera olika metoder som hjälp för att uppfylla rapportens syfte. I detta avsnitt beskrivs några olika metoder som finns att tillgå för att utföra en studie. Författarna visar också vilka metoder som kommer att användas senare i rapportens skede.

3.1.1 Arbetsgång

Under uppsatsarbetets gång varierar abstraktionsnivån mellan teori och empiri, där teorin är den generella delen och empirin den mer konkreta. Induktion och deduktion är två olika sätt att dra slutsatser i akademiska rapporter. Det är också möjligt att parallellt utnyttja dessa sätt och man talar då om abduktion.

Vid induktion går man direkt ut i verkligheten och försöker finna mönster som går att sammanfatta i modeller och teorier. Ett ämne kan studeras utan att det först gjorts någon inläsning av existerande teori. Teorin utformas istället utifrån den empiri i form av data som samlats in vid studierna. I författarnas fall innebär detta att gå direkt ut i produktionen, göra mätningar och dra slutsatser utan att veta vilken data som behövs.¹²

I den deduktiva metoden ligger vikten på teorin mer än i den induktiva metoden. Man utgår ifrån den existerande teorin och drar slutsatser från den. Teorin ligger alltså till grund för den kommande empirin. I författarnas fall innebär detta att med hjälp av olika teorier ta reda på vilken data som behövs, finna dessa ute i produktionen via databasen eller genom egna mätningar och dra egna slutsatser utifrån uppmätt data.¹³

Abduktion består av en kombination mellan de två ovan nämnda ansatserna med en återkommande rörelse mellan teori och empiri. Abduktion är ett sätt att dra slutsatser om vad som är orsak till eller har föregått en operation. I författarnas fall skulle det motsvara sökande efter orsaksfaktorer till försenade leveranser genom att utgå från

¹² Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s62

¹³ Ibid. s62

sannolika samband, dra slutsatser genom att utesluta olika faktorer och komplettera med tester.¹⁴

Med stöd från ovanstående exempel för de olika ansatserna använder författarna i denna rapport en abduktiv arbetsgång med en deduktiv inriktning då både teori och empiri ligger till grund för rapportens innehåll. Författarna stöder därmed många av slutsatserna på en teoretisk bakgrund men styrs inte av denna.

3.1.2 Kvantitativ och kvalitativ metod

Med utgångspunkt från den information som undersöks brukar man ofta inom samhällsvetenskapen skilja på två olika metodiska angreppssätt: kvantitativa och kvalitativa metoder.¹⁵ Likheten mellan dem är att de båda är arbetsverktyg som skall hjälpa en forskare i dess undersökning. Skillnaderna är desto fler, vilka diskuteras utförligare nedan. Metoderna har både starka och svaga sidor och kan med fördel kombineras för att utnyttja styrkan hos de båda.

Den kvantitativa metoden är strukturerad och starkt kontrollerad av forskaren som använder sig utav den, och kännetecknas av att den insamlade informationen kan omvandlas till siffror. Dessa siffror anses också vara den centrala analysenheten. Matematiska modeller, standardisering av frågor och enkäter är metoder i kvantitativ forskning. Kvantitativ metod tenderar också att behålla neutraliteten hos forskaren.¹⁶

En kvalitativ metod är mer flexibel än en kvantitativ metod och här är det forskarens egna uppfattningar och tolkningar av informationen som är av vikt. Detta gör att en kvalitativ metod inte är lämpad för att omvandla den insamlade informationen till siffror. I motsats till den kvantitativa metoden är istället intervjuförandet mer ett samtal mellan frågeställaren och svararen som inte är styrt av svarsalternativ. Stydda enkäter är alltså inte tillämpbara vid användning av en kvalitativ metod.¹⁷

Eftersom författarna till denna rapport vill beräkna en kostnad ur insamlad data som delvis redovisas i tabeller och diagram används en kvantitativ metod. Däremot vill författarna även få fram fakta via ostrukturerade intervjuer för att veta vilken data som skall samlas in. Detta gör att även en kvalitativ metod kommer att användas. Eftersom valet av en metod ska ske utifrån problemformuleringen, bör en kombination av de olika tillvägagångssätten användas för att utnyttja de delar av de två metoderna som passar bäst för författarnas studie. Sammanfattningsvis kan man säga att metoden som används har en kvalitativ karaktär och innehåller stora delar data som bearbetas med kvantitativ metod.

¹⁴ Wallén, G. (1996) s47 f

¹⁵ Holme, I. & Solvang, B. (1997) s13

¹⁶ Ibid. s76 ff

¹⁷ Ibid. s76 ff

3.2 Datainsamling

Författarna till denna rapport har fått information från både sekundärdata och primärdata. Till sekundärdata hör tryckt material såsom böcker, artiklar och tidskrifter vilka ofta har tagits fram i ett annat syfte än till just den aktuella rapporten. Primärdata är all information som uppkommer genom samtal, intervjuer och enkäter för just den aktuella studien. Att börja med sekundärdata brukar ge en stabil grund för framtagning av primärdata då det gör att rätt frågor kan ställas vid samtal, intervjuer och enkäter.

3.2.1 Litteraturstudier

Litteraturstudier är en typ av sekundärdata. Det är all form av skrivet material såsom böcker och tidskrifter. Litteraturen kommer i författarnas fall bestå av tidigare skrivna rapporter och avhandlingar som har behandlat liknande problem samt facklitteratur och internt material inom de berörda områdena. Eftersom litteraturen ofta tagits fram i ett annat syfte än till den aktuella rapporten finns risken att informationen inte är heltäckande och att den inte är anpassad till den aktuella rapporten.¹⁸

Det positiva med litteraturstudier är att det går att ta del av mycket information på relativt kort tid och med knappa ekonomiska resurser. Litteraturstudier är även en hjälp för att sammanställa befintlig kunskap inom området och ta tillvara på det som är viktigast. Det negativa är att litteraturstudier är just sekundärdata och materialet alltså inte framtaget till just den här studien.¹⁹

3.2.2 Intervjuer och enkäter

En vanlig teknik att samla information är via intervjuer. Detta är en bra teknik när man vill ta reda på åsikter, tyckanden, uppfattningar och kunskaper hos en person.²⁰ Det kan ske i olika former såsom personlig direktkontakt, via telefon, e-mail eller SMS.²¹ Upplägget på en intervju kan också variera. En ostrukturerad intervju kan vara ett helt vanligt samtal där frågorna kommer efterhand. I en strukturerad intervju tar man upp de förbestämda frågorna i ordning. I det senare fallet kan en standardisering av frågorna göras så att flera personer får svara på samma frågor.²² I författarnas fall kan detta göras mellan gjuteriets personal kontra PVCs personal för att få olika personers synvinklar på samma frågor.

Ledande frågor bör oftast undvikas eftersom materialet då blir vinklat. Författarnas ambitioner med intervjuer är att få den relevanta information som behövs för att kunna lösa uppgiften. Initialt i studien utförs intervjuerna ostrukturerat för att få en övergripande förståelse över situationen och de faktorer som är intressanta för rapporten. Senare har intervjuerna övergått till att bli mer strukturella och ingående.

¹⁸ Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s67

¹⁹ Ibid. s69 f

²⁰ Ibid. s44

²¹ Ibid. s68

²² Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994) s243

Enkäter är också en form av en standardiserad intervju men där frågorna ofta har olika svarsalternativ. De kan vara graderade på en skala eller ha ja/nej-alternativ.²³ Denna form av kvantitativ intervjuform är inte aktuell för studien då endast ett fåtal personer skall svara på frågorna och svaren snarare skall användas till upplysning än till statistik i ett större sammanhang.

3.2.3 Observationer²⁴

Att observera ställer ofta höga krav på forskaren. Forskaren skall genom att se, höra och fråga få tag i det som egentligen sker. En observation innebär att forskaren i en viss tid arbetar tillsammans med den person eller grupp som skall undersökas.

Det är en stor skillnad på öppen och dold observation. Vid en öppen observation vet personen eller gruppen i fråga om att forskaren är där för att observera. Här krävs att forskaren inte enbart har tillåtelse att delta i gruppen utan även ha tillit från gruppens sida. När väl forskaren är accepterad av personen eller gruppen i fråga är det väldigt enkelt att få tag i information genom samtal och raka frågor. Tyvärr kan det vara så att personen eller gruppen, som observeras, förfinar sanningen för att den ska se bra ut på pappret. Detta ger i sin tur en felaktig bild av studien.

Vid dold observation vet inte personen eller gruppen om att de är observerade vilket leder till ett sanningsenligare resultat. Forskaren är där på samma grunder som gruppen vilket utgör en grund för kamratskap som troligtvis inte utvecklas vid en öppen observation. Det krävs dock även här att forskaren är accepterad och möter tillit i gruppen. Det är också så att vid en dold observation kan forskaren, till skillnad från öppen observation, inte ställa vilka frågor som helst utan att gruppen blir misstänksam. Detta kan leda till att tilliten försvinner.

I detta projekt har öppen observation tillämpas. Mätningar och observationer har skett ute i produktionen i två veckor med maskinoperatörernas vetskap. Det är i det här fallet ett bättre sätt att observera eftersom det då är lättare för författarna att få tag i information från maskinoperatörerna. Samtidigt som observation har skett har även intervjuer gjorts.

Det positiva med att använda sig av observationer för att få fram data är att det kan ge en mer objektiv information än vid andra datainsamlingsmetoder. Det är dock en väldigt tidskrävande metod då forskaren, i både dold som öppen observation, måste skaffa personens eller gruppens förtroende.²⁵

3.2.4 Datakällor

De primärdata som samlats in och använts är:

²³ Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s68

²⁴ Holme, I. & Solvang, B. (1997) s110 ff

²⁵ Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s71

- Intervjuer med berörda inom PVC och gjuteriet
- Intervjuer med internt sakkunniga på ITT Flygt
- Direkt observation på PVC och gjuteriet

Den sekundärdata som samlats in och använts är:

- Diagram och flödesschema
- Information från intranätet
- Information från databaser på ITT Flygt

3.3 Tillförlitlighet och trovärdighet

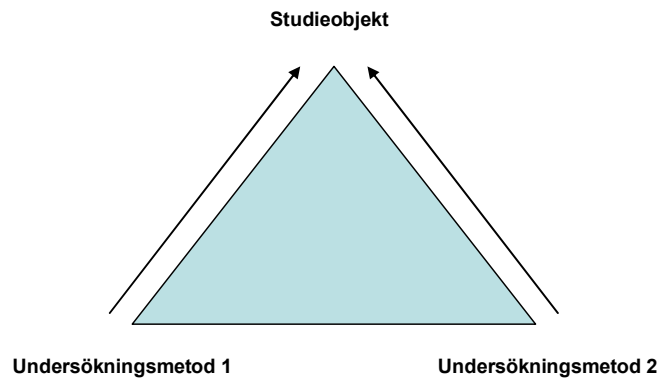
Naturligtvis är det av yttersta vikt att all data och information man använder sig av i en rapport är korrekt och relevant. Det finns tre mått som ofta används för att definiera trovärdigheten vilka diskuteras nedan²⁶.

3.3.1 Reliabilitet: hur tillförlitliga är instrumenten som används?

Detta bestäms av hur mätningarna utförts och hur noggrann bearbetningen av informationen är. Eftersom författarna använder sekundärdata från ITT Flygts databas i stor utsträckning blir de tvungna att förlita sig på den output som kommer därifrån. Därför är det viktigt att själva göra observationer på samma händelse för att jämföra värdena. Även här skulle alltså triangulering kunna vara ett sätt att kontrollera den data som samlats in. Även författarnas egna observationer och antaganden måste verifieras så att de är relevanta och korrekta för att rätt slutsatser skall kunna dras. Detta görs genom att jämföra författarnas två veckors observationer med databasens värden. De två veckorna har även jämförts med två andra veckor för att se till att inga onormala företeelser förekommit under mätperioden. Ett genomsnitt på lagervärdesnivån för tre olika tillfällen användes i beräkningarna för att säkerställa att inga avvikande värden har använts.

För att styrka tillförlitligheten kan man tillämpa så kallad triangulering. Det innebär att man använder olika metoder för att undersöka samma företeelse, se Figur 3.1. I författarnas fall ställdes databasens värden mot deras egna observationer för att se om de visar samma resultat.

²⁶ Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s59



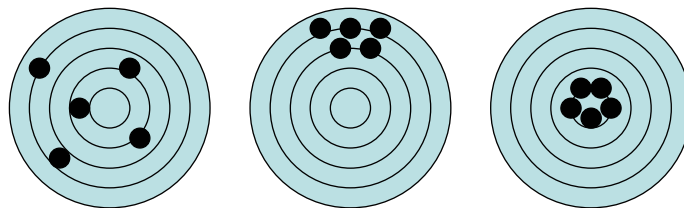
Figur 3.1 En principskiss över triangulering Källa: Björklund, M. & Paulsson, U. (2003)

3.3.2 Validitet: mäts det som skall mätas?

I och med den frågeställningen krävs det först och främst att författarna är helt införstådda med uppgiften och vet var och hur data skall fångas som är relevant i sammanhanget. Eftersom datainsamling är en omfattande del av arbetet är det viktigt att initialt få in relevant data. Om fel data skulle behandlas och sedan upptäckas får man starta om från början och värdefull tid går till spillo. Om felaktigheterna inte upptäcks över huvudtaget kan resultatet bli felaktigt och obrukbart. Detta kan till och med bli kostsamt för företaget då man tror sig veta var problemen ligger och satsar tid och pengar på fel områden.

I författarnas fall har validitet uppnåtts genom kontinuerlig avstämning med handledare på företaget och på skolan.

Sammantaget kan man säga att validitet kräver reliabilitet, men inte vice versa. Detta kan illustreras med en bild där man skjuter prick med två olika pistoler på två tavlor. Om inte reliabilitet uppnås kan inte heller validitet uppnås, se Figur 3.2 till vänster. Om skottserien är väl samlad är pistolen reliabel, Figur 3.2 i mitten. I Figur 3.2 till höger visas både reliabilitet och validitet.^{27,28}



Figur 3.2 Reliabilitet och validitet Källa: Björklund, M. & Paulsson, U. (2003)

²⁷ Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) s60

²⁸ Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994) s250

3.3.3 Objektivitet: hur påverkar olika värderingar studien?

I en vetenskaplig rapport är det viktigt att hålla sig objektiv. I författarnas fall kommer data samlas in från beställaren (PVC) samt från leverantören (gjuteriet). Sekundärdata från databasen kommer från båda parter och får anses som objektiv. Däremot kan observationerna och intervjuerna tolkas subjektivt. Det är därför viktigt att vara uppmärksam och inte påverkas av snedvridet faktaunderlag. Sakfel bör naturligtvis undvikas då det kan ge fel underlag till studien. Sakfelet kan också ge ett oseriöst intryck till den kunniga läsaren och vara vilseledande för novisen.

Det är oftast svårt att upptäcka sina egna fördomar och förutfattade meningar. Ett sätt är att titta på sin egen terminologi och försöka undvika värdeladdade ord och se om det finns mer neutrala som kan användas istället.²⁹

Det skall också poängteras att uppdraget är sprunget ur VBSS förbättringsarbete, avsett att tillämpas på PVC, och att det är de som upplever problemet med leveransprecision – inte gjuteriet. Trots att bägge parterna tillhör samma företag upplevs naturligtvis olika problem på olika sätt. Författarnas opartiska ställning i det här fallet kan förhoppningsvis bidra till att problemen presenteras på ett nyanserat och objektivt sätt.

3.4 Tillvägagångssätt

I projektets initialskede arbetades en projektspecifikation fram där syfte och problemformulering presenterades. Samtidigt ägnades mycket tid åt akklimatisering i ITT Flygts företagsmiljö, för att lära känna och få en helhetsbild av företagets rutiner, processer, nätverk och organisation.

Det var inledningsvis svårt att veta vilken information som fanns tillgänglig i datasystemet och i det interna nätverket samt vilken information som var relevant för studien. Tack vare författarnas möjlighet att ständigt närvara både ute i produktionen och på kontoret under studieperioden, var det dock relativt lätt att få svar på frågor och se hur företaget fungerade och arbetade.

Därefter ägnades stor del av tiden åt val av angreppssätt samt begynnande teoristudier. Arbetets upplägg, utifrån uppgiftens natur i kombination med lämplig metodologisk teori, utformades för att styra och kvalitetssäkra studien. När erforderlig kompetens erhållits bedrevs de empiriska undersökningarna parallellt med ytterligare teoretiska studier.

Två veckor tillbringades ute i PVCs produktion under den tid på dygnet då produktionen på gjuteriet parallellt pågick. Syftet med denna observation var att göra en egen leveransprecisionsmätning som kunde jämföras med den som var tillgänglig i datasystemet. Samtidigt kunde intervjuer genomföras med berörd bearbetnings- och

²⁹ Ejvegård, R. (1996) s17

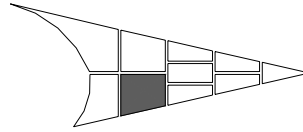
Gjutet med god leveransprecision!?

monteringspersonal för att få information om upplevda problem och brister i produktionen som var relevant för studien.

Nästa steg innebar behandlig, tolkning och analys av de data den och information som tidigare arbete hade gett, samtidigt som nya intervjuer gjordes för att rätta ut eventuella frågetecken eller verifiera uppgifter. Efter analysering av det empiriska underlaget kunde ett antal kostnader orsakade av gjuteriets låga leveransprecision identifieras och beräknas.

Slutligen drogs slutsatser utifrån författarnas analys- och beräkningsdel. Vidare gavs förslag på fortsatta studier, förankrade inom samma område, som kan vara intressanta att undersöka.

Under arbetets gång hölls regelbundna möten med handledare på Lunds Tekniska Högskola och på ITT Flygt för avstämning, återkoppling och uppdatering. På så sätt stabiliserades projektprocessen och författarna kunde uppfylla de syften som formulerats.



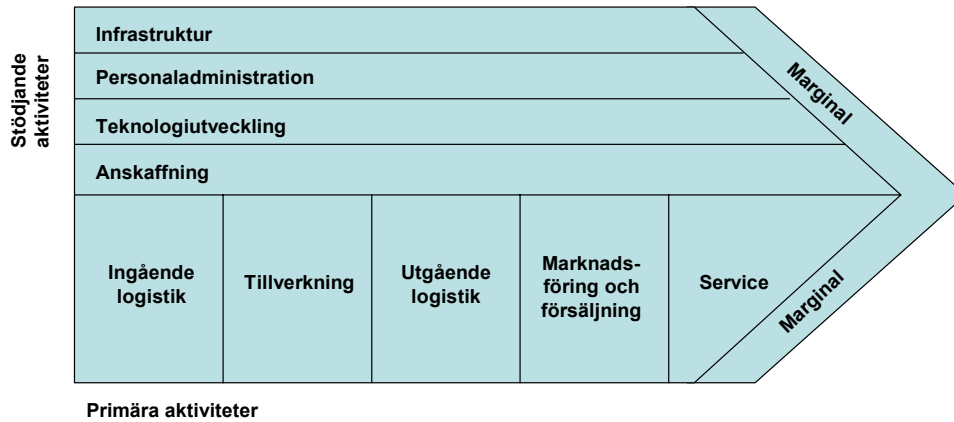
4 Teori

I detta kapitel redovisas den teori som ligger till grund för den fortsatta studien. Teorierna behandlar värdesystemet, processer och dess kartläggning, ABC-kalkylering och ABM samt viktiga begrepp inom produktionslogistik. Här är det tänkt att läsaren skall ta till sig den bakgrundskunskap som underlättar förståelsen av kommande kapitel.

4.1 Värdekedjan³⁰

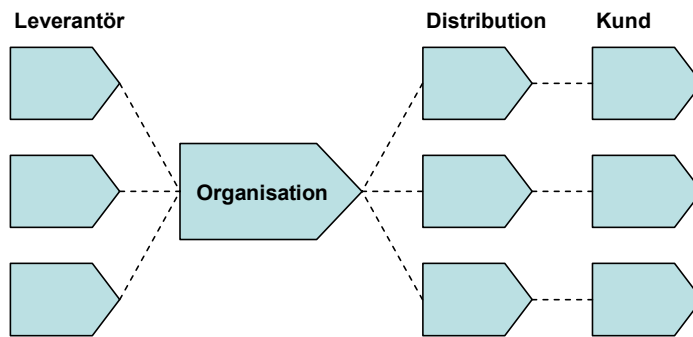
För att beskriva och analysera de aktiviteter i och omkring ett företag som tillsammans producerar en produkt eller tjänst kan modellen *värdekedjan* tillämpas. Modellen kan vara till hjälp för att skapa förståelse hur värde har skapats eller förlorats. Inom ett företag skiljer modellen på två olika sorters aktiviteter, primära och stödjande. Primära aktiviteter är direkt kopplade till skapandet eller leveransen av produkten eller tjänsten. Dessa kan grupperas i fem olika områden: ingående logistik, tillverkning (operations), utgående logistik, marknadsföring och försäljning, samt service. Varje grupp av primära aktiviteter är länkade till stödjande aktiviteter. De stödjande aktiviteterna hjälper till att förbättra effektiviteten och dugligheten hos de primära. Dessa kan delas upp på fyra områden: anskaffning, teknologiutveckling, personaladministration (Human Resource Management), samt infrastruktur. Figur 4.1 illustrerar hur aktiviteterna i en typisk värdekedja är sammanlänkade.

³⁰ Johnson, G. & Scholes, K (1999)



Figur 4.1 Värdekedjan inom en organisation Källa: Johnson, G. & Scholes, K. (1999)

Det är i många industrier ovanligt för en enda organisation att internt arbeta med samtliga aktiviteter från utvecklingen av en produkt till leverans av den slutliga produkten eller tjänsten till slutkund. Vanligtvis länkas flera organisationer samman och utgör en del av ett helt system av värdekedjor. *Värdesystemet* är en sammansättning av länkar och förhållanden som är nödvändiga för att producera en produkt eller tjänst och illustreras i Figur 4.2.



Figur 4.2 Värdesystemet Källa: Jonsson, G. & Scholes, K. (1999)

4.2 Processer³¹

En process syftar till att tillfredsställa ett behov, från en intern eller en extern kund, och startar med att ett kundbehov identifieras och slutar med att behovet tillfredsställs. En process kan på olika sätt vara relaterad till andra processer och är ofta en del i ett komplicerat nät av flera processer. Även aktiviteterna inom varje

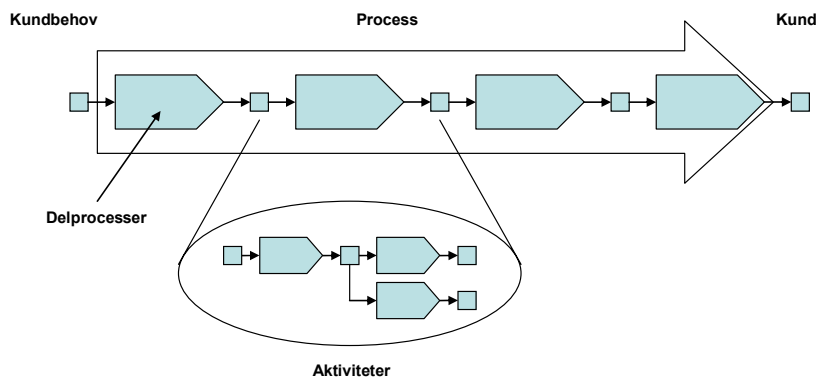
³¹ Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001) s191 f

process är ofta kopplade till varandra i ett mönster som kan beskrivas som ett nätverk snarare än som en kedja.

Genom att beskriva verksamheten i processer blir det lättare att förstå hur organisationens olika delar samverkar för att skapa värde för kunden. Processerna blir därmed det naturliga sättet att beskriva verksamheten eftersom de förverkligar affärsidén genom att beskriva varför organisationen finns till, vad som skall produceras, samt hur detta ska gå till.

4.2.1 Processens olika delar³²

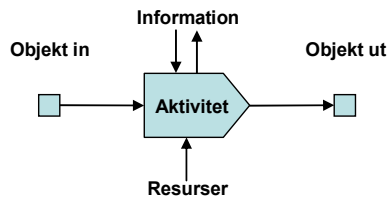
En process byggs upp av delprocesser, som i sin tur byggs upp av aktiviteter, se Figur 4.3. Delprocesser är då underordnade processer och aktiviteter underordnade delprocesser.



Figur 4.3 En process uppbyggnad Källa: Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001)

Den del av processen som i Figur 4.3 kallas aktiviteter innehåller i sin tur objekt in, aktivitet, resurs, information och objekt ut och kallas processens komponenter. *Objekt in* är det som startar processen och kommer från den närmast föregående aktiviteten eller processen. *Aktivitet* är den verksamhet som förädlar objekt in och kan beskrivas som den serie handlingar som använder sig av de tillgängliga resurserna. En *resurs* är vad som behövs för att aktiviteten skall kunna utföras. Resurser kan vara personer, utrustning, anläggningar etc. *Information* stödjer och/eller styr processen och kan även vara en aktivitets objekt in. *Objekt ut* är resultatet av aktiviteten, de tillförda resurserna och informationen. I Figur 4.4 visas relationen mellan processens komponenter.

³² Ibid. s193 ff



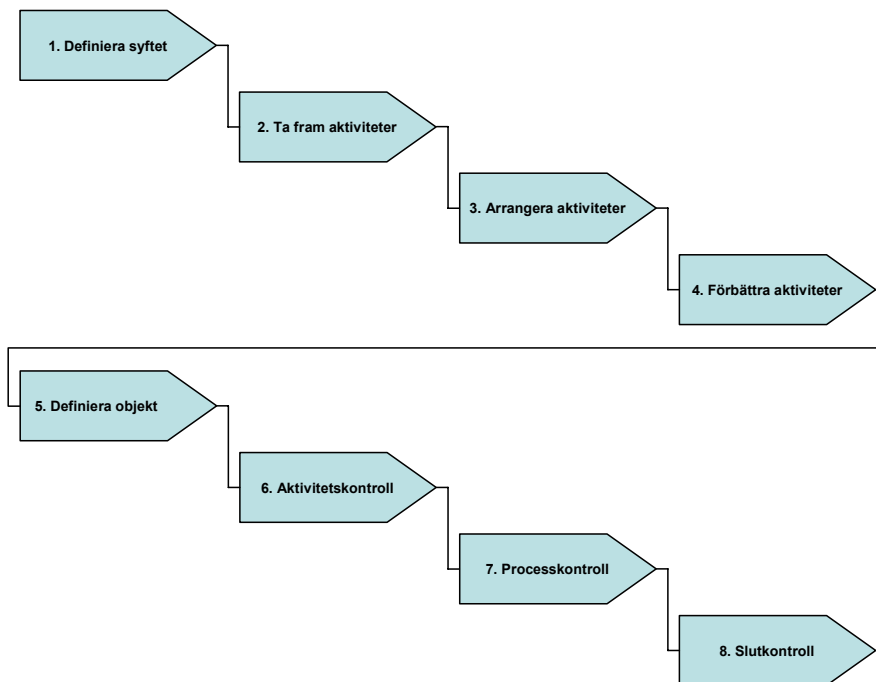
Figur 4.4 Relation mellan processens komponenter *Källa: Fritt från Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001)*

4.2.2 Processkartläggning³³

För att få den tillräckliga information som behövs för att kunna genomföra processkartläggningen, används ett tillvägagångssätt som kallas *Walk through*. Detta sätt innebär att en eller flera personer ansvarar för genomförandet av kartläggningen och bokstavligen promenerar genom processen. Längs vägen intervjuas personer som utför processens olika aktiviteter.

När tillräcklig information samlats in kan arbetet med att ta fram processkartan startas. För att på ett så effektivt sätt som möjligt få fram en bra processkarta krävs en väl strukturerad arbetsmetod. Den så kallade *åttastegsmodellen* är lämplig att använda då den ger en tydlig bild av hur processen är uppbyggd. Modellen innehåller åtta steg och kan ses i Figur 4.5.

³³ Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001) s204 ff



Figur 4.5 Åttastegsmodellen *Källa: Fritt producerad*

Steg 1 – Definiera syftet

I detta första steg definieras syftet med processen. Det är också viktigt att fastställa processens omfattning. Detta innebär bestämmande av processens start- och slutpunkt.

Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

Dessa tre steg slås ofta ihop då de tangerar varandras område. I steg 2 tas alla aktiviteter fram som kan tänkas ingå i processen. I steg 3 arrangeras aktiviteterna i rätt ordning. Efter steg 2 och 3 syns det tydligt om det saknas någon aktivitet eller om flera aktiviteter beskriver samma sak. Detta åtgärdas i steg 4 genom att lägga till eller slå ihop aktiviteter.

Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

När aktiviteterna är på plats är det dags att identifiera objekt in och objekt ut och att börja koppla samman dessa till en process. Detta görs i steg 5. I steg 6 kontrolleras att aktiviteterna hänger ihop via objekten. Att koppla objekten till aktiviteterna ger en bra kontroll om huruvida någon aktivitet saknas eftersom den första aktivitetens objekt ut måste vara den andra aktivitetens objekt in, etc. Om så inte är fallet, har antingen en aktivitet missats eller så har parallella flöden skapats.

Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

I steg 7 kontrolleras att aktiviteterna ligger på samma detaljeringsnivå. Det händer att vissa aktiviteter beskrivs mer detaljerat än andra aktiviteter vilket leder till en otydlig processkarta. I steg 8 studeras processkartan i sin helhet och vissa detaljer kan behöva korrigeras tills en god beskrivning av processen erhålls.

4.3 ABC-kalkylering

ABC är förkortning för engelskans *Activity-Based Costing* och är en kalkylmodell vars utveckling ofta förknippas med Robert S. Kaplan och Robin Cooper.³⁴

Det har idag blivit allt vanligare att använda ABC-kalkylering istället för den traditionella påläggskalkyleringen. Anledningen är att de direkta kostnaderna (material och arbete) utgör en allt mindre del av den totala kostnaden då tillverkningen blivit mer automatiserad. Dessutom utgörs inte längre kundvärdet enbart av prestandan hos den fysiska produkten utan företagen måste idag tillfredsställa kundens önskemål om hög servicenivå, god leveranssäkerhet och hög kvalitet. Därmed står de så kallade overheadkostnaderna, såsom FoU, produktionsplanering, distribution och service, för en allt större del av totalkostnaden.³⁵

4.3.1 Begreppen i ABC-kalkylen

Den centrala utgångspunkten i ABC-kalkylen är att kostnaderna orsakas av specifika aktiviteter som äger rum i företaget. Kostnaden för ett kalkylobjekt utgörs av summan av kostnaderna för de aktiviteter som krävs för att kalkylobjektet skall kunna utvecklas, tillverkas, säljas och distribueras.³⁶

Logiken i ABC är att resursförbrukningen i ett företag inte sker utan orsak, utan resurser förbrukas därför att aktiviteter utförs. Därför sägs det att det är aktiviteter som förbrukar resurser. Vidare skapar olika kalkylobjekt efterfrågan på aktiviteter. Ett ABC-system består således av tre komponenter: resurser, aktiviteter och kalkylobjekt.³⁷ Resurser kan definieras som produktionsfaktorer såsom arbete, teknologi, material, etc. Aktiviteter utgörs av handlingar eller processer utförda av människor eller maskiner. Kalkylobjekt är slutmålet för härledningen av kostnader.³⁸ Sambandet mellan resurser, aktiviteter och kalkylobjekt kan ses i Figur 4.6.

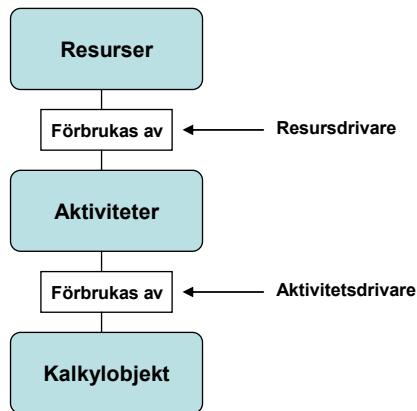
³⁴ Ax, C. & Ask, U. (1995) s41

³⁵ Gerdin, J. (1995) s16 ff

³⁶ Ax, C. & Ask, U. (1995) s55

³⁷ Gerdin, J. (1995) s63

³⁸ Ibid. s65 ff



Figur 4.6 Samband mellan resurs, aktivitet och kalkylobjekt Källa: *Gerdin, J. (1995)*

En del kostnader kan inte direkt hänföras till en viss aktivitet utan måste fördelas. Då måste en fördelningsnyckel användas som avspeglar aktivitetens anspråk på resurserna. Denna fördelningsnyckel kallas resursdrivare. Vidare måste man finna ett mått på kalkylobjektens anspråk på aktiviteten. Denna faktor kallas aktivitetsdrivare och används för att fördela kostnaderna för resurserna från aktiviteten till kalkylobjektet.³⁹

4.3.2 Användningsområde

I ABC-kalkyleringen är det kalkylobjektet *produkt* som står i fokus och att aktivitetsinformationen skall användas för produktkalkylering. Under senare år har emellertid nya användningsområden för aktivitetsinformation dykt upp. Ett sådant område är kalkylering på kalkylobjektet *kund*. Detta har visat sig vara tillämpligt då man vill uppskatta kostnaderna för att erhålla och behålla kunder. Ett tredje område som kommer starkt är styrning av aktiviteter med hjälp av kostnadsinformation från ABC-systemet. Kalkylobjektet är i det här fallet själva *aktiviteten*. Aktivitetsinformationen kan således användas för både kalkylering och styrning.⁴⁰

4.4 Produktionslogistik⁴¹

I nedanstående kapitel förklaras viktiga begrepp inom produktionslogistik som författarna använder i rapporten.

4.4.1 Materialflöden och lager

Med flöde menas i logistiksammanhang förflyttning av råvaror, material med olika förädlingsgrad och produkter. Dessa flöden börjar hos ett företags leverantörer och slutar hos dess kunder. Ett idealt flöde karaktäriseras av kontinuerliga

³⁹ Gerdin, J. (1995) s69

⁴⁰ Ibid. s134

⁴¹ Mattsson, S-A. & Jonsson, P. (2003)

materialförflyttningar inklusive förädling från leverantörer till kunder. Då flöden ofta inte är kontinuerliga utan intermittenta och att flödes hastigheten är olika i olika delar av ett flöde måste delarna på något sätt frikopplas för att störningar i ett led inte skall fortplantas till andra. En sådan frikoppling kan uppnås genom att införa lager mellan delflöden.

Beroende på var i ett flöde ett lager befinner sig kan man benämna tre olika sorters lager. *Förråd*, eller råvarulager, innehåller råmaterial, detaljer, köpkomponenter och halvfabrikat som är avsedda att förbrukas i produktionen. Ett sådant lager används främst för att frikoppla inleverans- och produktionsprocesserna från varandra. *Produkter-i-arbete*, PIA, avser lager av material som är under förädling i eller emellan två produktionsresurser. Lagret används för att frikoppla olika produktionssteg från varandra och uppstår även då det tar tid att genomföra en produktionsprocess. *Färdigvarulager* avser lager av färdiga produkter till försäljning och används för att frikoppla produktionsprocesser från försäljnings- och distributionsprocesser. Färdigvarulager ökar möjligheten för snabb eller direkt leverans till kund.

4.4.2 Kundorderstyrning

Det finns olika grader av kundorderstyrning. Graden av kundorderstyrning kan preciseras för ett företag beroende på hur tidigt eller sent i förädlingskedjan en produkts egenskaper och utseende är kundorderspecifika. Alltså fram till en viss punkt är materialförsörjning och värdeförädling i produktionen generell och inte förutbestämd för leverans till en specifik kund. Mattsson, Jonsson skiljer på fem olika typer av företag med avseende på grad av kundorderstyrning.

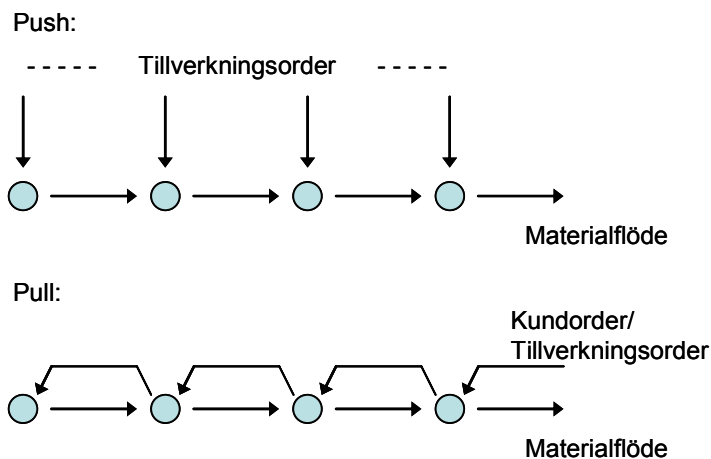
Företagstypen *konstruktion mot kundorder* är den av de fem som är mest kundorderstyrd. Här styrs konstruktionsarbete, tillverkningsförberedelse, materialanskaffning och tillverkning direkt från kundorder. *Tillverkning mot kundorder* skiljer sig från föregående i avseendet att konstruktion och tillverkningsförberedelser är i allmänhet avklarade innan kundordern är mottagen. En stor del av materialanskaffningen och tillverkningen av detaljer och halvfabrikat genomförs utan koppling till kundorder. Viss detaljtillverkning och all montering/sluttillverkning utförs direkt mot kundorder. Nästa typ är *montering mot kundorder* som innebär att materialanskaffning och detaljtillverkning utförs utan koppling till kundorder. Produkternas slutliga utformning och egenskaper åstadkoms genom variantbestämning vid montering/sluttillverkning i anslutning till kundorder. De två typerna med lägst grad av kundorderstyrning är *tillverkning mot plan* respektive *tillverkning mot lager*. För dessa är produkterna helt kända och specificerade vid kundordergång. I stället för att kundorder initierar tillverkningsaktiviteter så är det här leveransplaner, prognoser och lagernivåer.

4.4.3 Push- och pullsystem

Inom materialplanering skiljer man mellan så kallad pull- och pushbaserad planering. Pull innebär planering baserad på behovssug och push innebär planering baserad på

planeringstryck. Principerna illustreras i Figur 4.7 och Mattsson & Jonsson definierar dem på följande sätt:

- Materialplanering är av pulltyp om produktion och materialförflyttning endast sker på initiativ av och auktoriserat av den förbrukade aktören i materialflödet. Beställningspunktsystem och kanbansystem⁴² fungerar enligt denna princip.
- Materialplanering är av pushtyp om produktion och materialflöden sker utan att förbrukad aktör auktoriserat aktiviteterna, dvs. att de i stället initieras av den producerande aktören själv eller av en utanförstående central planeringsinstans i form av planer eller direkta beordringar, t ex. materialbehovssystem.



Figur 4.7 Illustration av push- och pullbaserad planering *Källa: Mattsson, S-A. & Jonsson, P. (2003)*

Det är inte alltid lätt att skilja dessa åt, och vissa system har både push- och pullbaserade materialflöden. Ibland kan man arbeta mot två planeringsformer, exempelvis mot en förbrukande enhet och mot en central materialplaneringsavdelning för att möta framtida behov.

4.4.4 Säkerhetslager

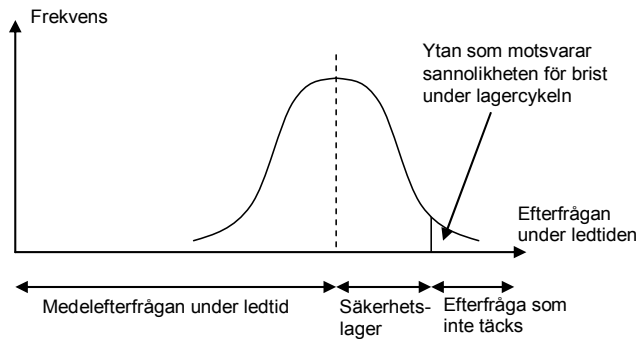
Materialplanering är förknippat med osäkerheter av olika slag. Exempelvis kan efterfrågan variera, tillgången av material kan vara bristande, osäkerhet i leveranstid mm. För att gardera sig mot dessa kvantitets- och tidsosäkerheter behöver företag använda sig av olika säkerhetsmekanismer såsom säkerhetslager och säkerhetstider.

⁴² Kanban betyder ”kort” på japanska och är benämningen på ett visualiseringssystem för lager och flöde mellan lager. Systemet ämnar att skapa ett så kallat drag av material i ett flöde.

Vid bestämning av sådana säkerhetsmekanismer kan man använda sig av olika metoder. Val av metod motiveras utifrån önskad servicenivå eller bristkostnadsuppskattning och kostnadsoptimering. En metod för att bestämma säkerhetslager är säkerhetslager baserat på servicenivå $SERV_1$, dvs. sannolikheten för att brist inte uppstår under en lagercykel.

Säkerhetslager baserat på $SERV_1$

För att uppnå servicenivå $SERV_1$ måste lagernivån motsvara medelefterfrågan plus det antal standardavvikelser som motsvarar sannolikheten att efterfrågan inte blir mindre än denna kvantitet som är lika med servicenivån. Detta förhållande demonstreras i Figur 4.8 nedan.



Figur 4.8 Illustration av efterfrågefördelning och säkerhetslagerbehov *Källa: Mattson, S-A. & Jonsson, P. (2003)*

Beräkning av säkerhetslager utifrån $SERV_1$ görs enligt följande modell:

$$SS = k \cdot \sigma_L = k \cdot \sigma \cdot L^\gamma$$

- SS = säkerhetslager
- k = säkerhetsfaktor
- σ_L = efterfrågans standardavvikelse under leddiden
- σ = efterfrågans standardavvikelse per period
- L = leddiden i antal perioder
- γ = konstant (korrelation)

Korrelationen, γ , är en konstant med värdet $0,5 \leq \gamma \leq 1$, där lägsta värdet svarar mot att prognosfel vid olika tidpunkter är statistiskt oberoende. Normalt utgår man ifrån att felen är i stort sett oberoende⁴³. Säkerhetsfaktorn, k , som motsvarar en viss servicenivå kan bestämmas från en normalfördelningstabell. Tabell 4.1 visar hur säkerhetsfaktorn beror av servicenivån.

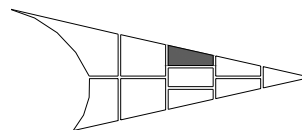
⁴³ Axsäter, S. (1991) s33

Gjutet med god leveransprecision!?

Tabell 4.1 Säkerhetsfaktorns beroende av servicenivån vid normalfördelad efterfrågan

<i>SERV₁</i>	50 %	95 %	97,5 %	90 %	99,865 %
<i>k</i>	0	1,65	1,96	2,33	3

Gjutet med god leveransprecision!?



5 Empiri - Värdesystemet

Kapitlet innehåller en övergripande beskrivning och förklaring av värdesystemet och informationsflödet för små och medelstora pumpar. Vidare beskrivs tillverkningsprocessens värdekedja utifrån primära och stödjande aktiviteter.

5.1 Värdesystemet

Värdesystemet för små och medelstora pumpar sträcker sig från leverantör till användare. ITT Flygt har integrerat sin verksamhet både framåt i kundledet och bakåt i leverantörsledet.

PVC har många användare av sina pumpar runt om i världen. De största användarna är kommuner och industrier. Användarna beställer från distributionskanalerna. En order behandlas i stort sett lika runt om i världen och kan bestå av hela pumpar eller reservdelar till befintliga pumpar.

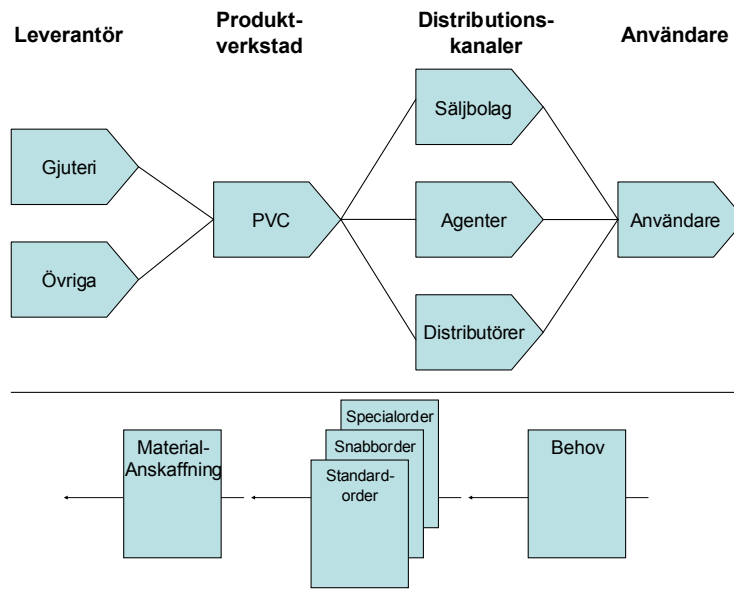
Då en order registrerats i datasystemet sker bokning för montering. Detta innebär att tid reserveras en specifik dag då pumpen eller pumparna skall monteras. När bokning för montering skett reserveras pumpens alla ingående delar i datasystemets lagersystem. Alla order bryts ner på artikelnivå, dvs. lägsta delnivå, så att materialanskaffning från leverantör kan ske gemensamt för alla order.

Standardorder, specialorder och snabborder är tre olika typer av order. Distributionskanalerna kan lägga till PVC. Standardorder går direkt från säljbolaget, agenten eller distributören till PVC per EDI (Electronic Data Interchange) eller per fax.

Vid specialorder, som är ungefär 20 % av alla order, går ordern till Sundbyberg för specialbehandling innan den kommer till PVC. Ungefär tio procent av alla order är snabborder, det vill säga att kunden önskar leverans inom sex dagar.

Gjuteriet levererar gjutgods till bearbetningen i PVC medan övrigt material levereras direkt till monteringen. Färdiga pumpar skickas via SDC Lindås eller SDC Metz ut till distributionskanalerna som kan ses som PVCs kunder. Från respektive distributionskanal levereras sedan pumpen ut till användaren. Användare i Europa förutom Norden kan få sina pumpar direkt från SDC Metz förutsatt att det är en standardorder och att pumpen finns i lager.

En överskådlig modell av värdesystemet och informationsflödet genom denna illustreras i Figur 5.1.

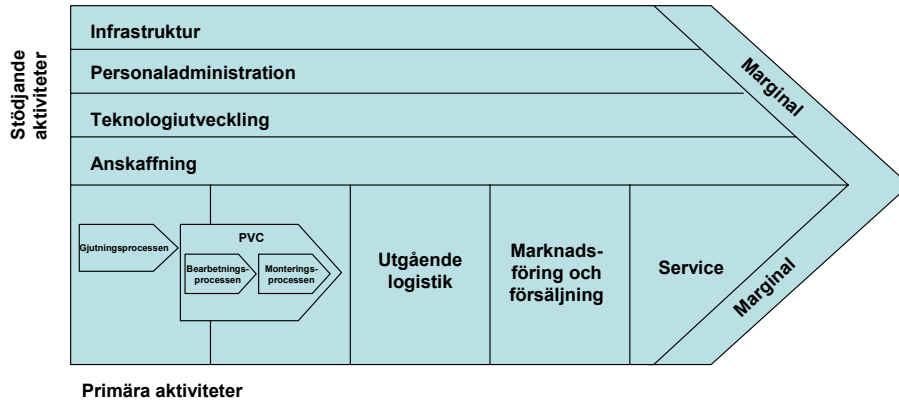


Figur 5.1 Värdesystemet Källa: Fritt från Johnson, G. & Scholes, K. (1999)

Som förklarat i kapitel 1.1 kan PVC ses som en autonom enhet med egen organisation och utgör tillsammans med gjuteriet *tillverkningsprocessen*. Därmed har de en egen värdekedja i värdesystemet. Värdekedjan innehåller både primära och stödjande aktiviteter och förklaras närmare i kapitel 5.2.

5.2 Värdekedjan för tillverkningsprocessen

Värdekedjan för små och dränkbara pumpar är inte helt koncentrerad i Lindås. Både primära och stödjande aktiviteter är spridda över hela ITT Flygts organisation. I Figur 5.2 visas de ingående aktiviteterna i värdekedjan.



Figur 5.2 Värdekedjan Källa: Fritt från Johnson, G. & Scholes, K. (1999)

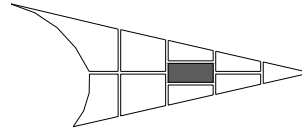
5.2.1 Primära aktiviteter

Bland de primära aktiviteterna på PVC hanteras ingående logistik, tillverkning (bearbetning och montering) och utgående logistik inom området på PVC. Marknadsföring och försäljning samt det administrativa arbetet runt service hålls centralt i Sundbyberg. Servicearbetet gällande leverans av reservdelar sker från fabriken i Lindås.

5.2.2 Stödande aktiviteter

PVCs stödande aktiviteter finns både i Sundbyberg och i Lindås. I Sundbyberg finns koncernledning, marknadsavdelning, produktutveckling, forskning och utveckling samt en del av data/IT-avdelningen. Data/IT-funktioner finns även lokalt i Lindås. Personaladministration, produktionsutveckling, ekonomi samt inköp finns i Lindås. Ekonomifunktionen i Lindås stödjer inte bara produktionen utan hela koncernen. Anskaffning sköts av PVCs egna organisation samt med stöd av inköpsavdelningen.

Gjutet med god leveransprecision!?



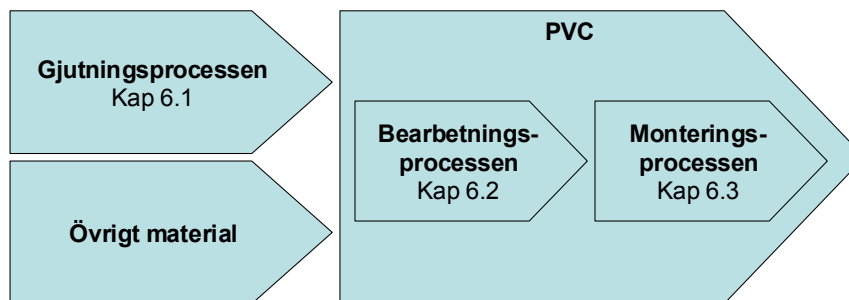
6 Empiri - Tillverkningsprocessen

I kapitlet kartläggs tillverkningsprocessen utifrån tre delprocesser: en gjutnings-, en bearbetnings-, och en monteringsprocess. Kartläggningen utförs med hjälp av åttastegsmodellen för att identifiera de aktiviteter som ingår i de tre delprocesserna.

I Figur 6.1 visas en schematisk bild över tillverkningsprocessen för små och medelstora pumpar. Tillverkningsprocessen är uppdelad i en gjutnings-, en bearbetnings-, och en monteringsprocess. Figuren visar även att övrigt material från andra leverantörer behövs för att kunna färdigställa en pump.

Gjutningsprocessen och bearbetningsprocessen är i princip lika för alla artiklar, och därför visas en enskild artikels vandring genom processen i kapitel 6.1 och 6.2.

Den färdiga pumpen som är resultatet av slutmonteringen finns i flera olika utförande. Alla pumpmodeller innehåller dock i stort sett samma komponenter och monteras på samma sätt. Monteringsprocessen visas i kapitel 6.3.



Figur 6.1 Tillverkningsprocessen *Källa: Fritt producerad*

Kartläggningen nedan i kapitel 6.1, 6.2 och 6.3 baseras på intervjuer vi har gjort och egna observationer ute i produktionen. För att kartlägga de tre delprocesserna, har den så kallade åttastegsmodellen tillämpats.

6.1 Gjutningsprocessen

I gjutningsprocessen arbetar ungefär 84 personer totalt under två skift.⁴⁴

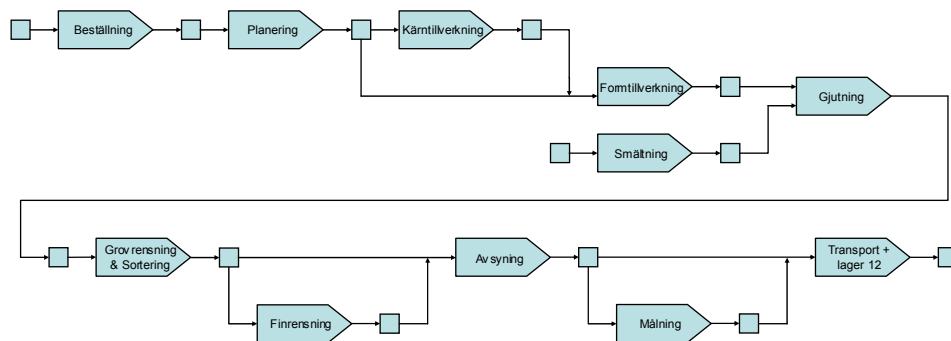
⁴⁴ Elgborn, P. (2004-05-12)

6.1.1 Steg 1 - Definiera syftet

Syftet med gjutningsprocessen är att förse PVCs bearbetning med gjutgodsdetaljer. Startpunkten för processen är när beställaren på PVC får ett anskaffningsförslag från planeringssystemet. Slutpunkten är när den gjutna artikeln finns i lager 12⁴⁵.

6.1.2 Steg 2, 3 och 4 - Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

I Figur 6.2 visas hur nuvarande process ser ut. Där syns vilka olika aktiviteter som finns och förhållandet mellan dessa. Rutorna mellan aktiviteterna visar aktiviteternas objekt in och objekt ut som förklaras och visas i kapitel 6.1.3.



Figur 6.2 Gjutningsprocessen *Källa: Fritt producerad*

Beställning

Beställaren på PVC får ett anskaffningsförslag från lagersystemet. Beställaren granskar anskaffningsförslaget och gör en bedömning, utifrån det aktuella behovet samt lämplig partistorlek, av hur mycket som skall beställas. Beställningen skickas därefter till gjuteriet. Beställning görs vanligtvis en gång om dagen.

Planering

Gjuteriet ser vilka beställningar som gjorts och en så kallad orderlista skapas och förs ut till respektive aktivitet.

Kärntillverkning

Till vissa artiklar behövs en kärna som tillverkas av sand. Denna behövs för att skapa en hålighet i gjutgodset. Kärnan kan bestå utav flera delar som limmas ihop till en enhet. Efter torkningen läggs kärnan på pall och lagerhålls tills det är dags för fomttillverkning. T.ex. gjuts pumphjul med flera kärnor medan pumphus är enkelkärniga.

⁴⁵ Lager för gjutet, obearbetat gods

Smältning

Stål av skrot, järntackor eller kasserat gjutgods smälts ner i elektriska smältugnar till 1300 °C-1500 °C.

Formtillverkning

En gjutform av sand bestående av en över- och undersida tillverkas i anslutning till gjutningen och kompletteras för vissa artikelnummer med tillhörande kärna. Över- och undersida pressas ihop till en form innan gjutning.

Gjutning

Gjutningen består av ett antal olika steg. Smält stål levereras i kärl med truck till gjutningen där det fylls på i formarna. Efter gjutningen får stålet stelna och svalna. Formen slås därefter av från gjutgodset som sedan skakas och stålsandblästras för att avlägsna eventuella sandrester.

Grovrensning och sortering

Godset slås här rent från gjutrester och sorteras i pallar för att sedan transporteras med truck direkt till avsyning eller till ställage för finrensning.

Finrensning

Visst gjutgods behöver ytterligare rensning och transporteras till så kallade rensboxar där manuell finrensning sker.

Avsyning

När all rensning är gjord skickas godset till avsyning där även pallflaggning görs. Pallflaggan visar vilken artikel som ligger på pallen, vilken order godset är knutet till, samt till vilken adress godset skall gå. I stort sett allt gods som skall till PVC går till lager 12.

Målning

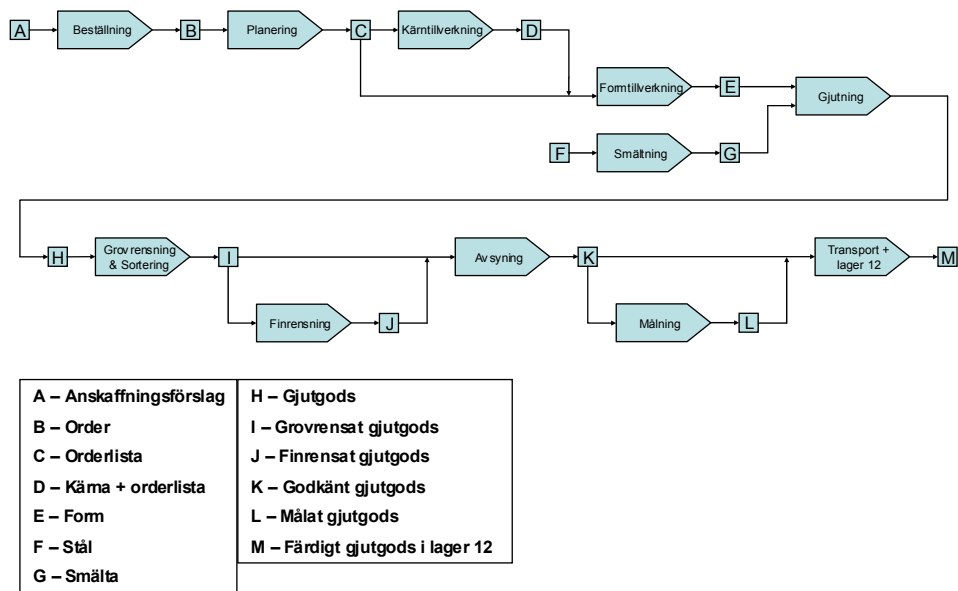
När godset gått igenom avsyningen grundmålas merparten av godset som skydd för korrosion under transport och lagring och läggs på pall. De detaljer som inte skall målas transporteras direkt från avsyningen till lager 12. Även material som har bearbetats i PVC kan föras tillbaka till gjuteriet för slutmålning. Därefter transporteras materialet direkt in i lager 13.

Transport till lager 12

Godset som skall till PVC förs på ett rullband in genom en lucka i väggen eftersom gjuteriet och PVC ligger vägg i vägg. När godset kommit till PVC förs detaljerna med truck till lager 12 i väntan på bearbetning. I samband med detta förs artiklarna av truckföraren in i PVCs lagersystem som ger ett förslag på pallplats.

6.1.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

En fullständig gjutningsprocess med respektive aktiviteters objekt in och objekt ut visas i Figur 6.3. I figuren visas också att aktiviteterna är sammanlänkade med objekten.



Figur 6.3 Gjutningsprocessen med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

6.1.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

Författarna har med hjälp av handledaren på företaget utfört en processkontroll för att säkerställa att rätt aktiviteter har behandlats. En kontroll av att aktiviteterna ligger på samma detaljeringsnivå har även utförts. En slutkontroll genomfördes efter mindre förändringar.

6.1.5 Övriga observationer

Kommunikationen mellan gjuteriet och PVC har inte alltid fungerat som önskat. De som är ansvariga för anskaffningen på PVC kan idag inte se var ordern befinner sig i gjutningsprocessen. Just nu pågår dock ett förbättringsarbete som skall leda till en mycket större inblick i gjuteriets planering⁴⁶. Förbättringsarbetet innebär att det utvecklas ett användarvänligt program som bland annat kan tala om var en specifik order befinner sig. Om det faller väl ut kommer anskaffningsplaneraren att med större precision kunna planera vilket material som skall bearbetas och när.⁴⁷

⁴⁶ Algotsson, M. (2004-03-24)

⁴⁷ Elgborn, P. (2004-03-29)

Gjuteriet har även planeringsproblem med det nuvarande systemet. Det kan inte hantera tider mellan tillverkningsadresser vilket gör att personalen inte kan se när de måste påbörja en order för att klara av att leverera i tid. Detta påverkar i synnerhet gods som gjuts med kärnor då ledtiden för dessa är längre. Innebörden av detta blir att kärnmakeriet (tidig aktivitet i processen) i teorin har lika många dagar på sig som avsyningen (sen aktivitet i processen). Om ledtiden t ex är totalt tio dagar inne i gjuteriet och kärnmakeriet tar en dag, så startar inte kärnmakeriet ordern i tid eftersom de tror att de har tio dagar på sig innan den måste vara färdig. Redan nästa aktivitet kan då vara försenad från början eftersom dess ledtid, som också är tio dagar, är förbrukad. Detta innebär att hur tidigt än PVC lägger ordern, startas den ändå för sent för att kunna levereras i tid. Det nya systemet är tänkt att även lösa detta problem, genom att ge varje aktivitet en egen ledtid.

Enligt det nuvarande systemet skall FIFO⁴⁸ tillämpas i rensriet. I dag prioriterar personalen dock efter personligt tycke och tillgängligheten av lagerplats. Det är t ex enklare att rensa stora detaljer snarare än små, med trånga utrymmen samt svårare för gjuteriet att lagerföra de stora, skrymmande detaljerna. Gjuteriet har fram tills för några år sedan haft ett lager inne i gjuteriet. Detta togs bort och överfördes på produktverkstäderna, som en första åtgärd att sänka Lindåsfabrikens lagernivåer⁴⁹.

Gjuteriet levererar ibland fel antal artiklar till PVC. Det kan bero på många olika orsaker. En orsak är att gjuteriet som enda enhet på ITT Flygt kompenserar mot kassation före tillverkning, vilket innebär att de lägger på kassationsprocent på det de skall gjuta. Denna ligger runt 10 %. Konsekvensen av detta blir att PVC kan få för mycket artiklar på ordena.

En annan orsak som bidrar till felleveranser ligger i gjuttekniken. Vissa delar måste t ex gjas samtidigt då dess form sitter på samma formbrätt vilket resulterar i att PVC kan få in detaljer de inte ens beställt. Dessutom kan extra detaljer, förutom de som är beställda, gjas för att de behöver tömma degeln⁵⁰.

Gjuteriet slår emellanåt ihop order med samma artikelnummer för att förenkla deras tillverkningsprocess och spara tid. Det innebär att en order kan få vänta, och levereras för sent, samtidigt som en annan order levereras för tidigt.

Under semesterveckorna i juli är gjuteriet stängt vilket ger problem. Då alla produktverkstäder har verksamhet under hela sommaren, ställer detta höga krav på gjuteriet. Eftersom produktverkstäderna inte vill lagerhålla råmaterial längre än nödvändigt, beställer de sitt material så sent som möjligt på våren. Detta får konsekvensen att gjuteriet måste producera mer och mer ju närmare semestern kommer. Då gjuteriet har en kapacitet på 220 ton per vecka, blir det svårt för dem att

⁴⁸ First In First Out

⁴⁹ Steinwig, K. (2004-04-20)

⁵⁰ Kärn för smält stål

Gjutet med god leveransprecision!?

leverera allt som beställts. På ITT Flygt har man löst detta genom att även producera på helgen för att hinna med.

I dagsläget görs beställningar till gjuteriet efter de partistorlekar som är bäst anpassade efter gjuteriet, vilket leder till att PVC inte alltid får det antal de egentligen har behov av. Vill PVC beställa mindre partistorlekar, så får de betala mer.

Gjuteriet har i dagsläget avtalade ledtider mot PVC som motsvarar 5, 10 och 15 dagar. Detta ligger kvar sedan PVC hade veckoplanering. När de gick över till dagsplanering vid årsskiftet 2003-2004, skulle även ledtiderna mot gjuteriet anpassas efter dagar snarare än hela veckor. Detta har inte skett, och PVC är som sista verkstad kvar med det gamla systemet. Som det är nu måste PVC beställa material t ex tio dagar innan leverans, trots att delarna bara tar 6 dagar att leverera.

Leveransprecisionen från gjuteriet mäts idag med hjälp av en servicegrad inne i avsyningen på gjuteriet. Detta innebär att artiklarna inte är levererade när servicegraden mäts. Efter avsyningen skall artiklarna målas och det kan ta flera timmar beroende på vilka artiklar som skall prioriteras i målningskön. Systemet godkänner även att 95 % av en order levereras samt order som levereras för tidigt. På grund av dessa faktorer ges servicegradsmätningar som inte är rättvisande.

Mätningar som har gjorts av författarna, se bilaga 3, jämfört med registreringar i datasystemet bekräftar detta. Det finns dock mätningar över tidigt levererade artiklar, men används inte av PVC. I tabell 6.1 nedan visas hur gjuteriets servicegradsmätningar presenteras på möten etc., och tabell 6.2 visar hur servicegraderna observerade av författarna och registrerade i datasystemet skiljer sig åt. Författarna märkte att det finns en betydande skillnad mellan registrerade och observerade leveransdatum. Tabellerna avslöjar även att endast ca 50 % av det som registrerades rätt tid i själva fallet levererades på den avtalade leveransdagen.

Tabell 6.1 Servicegradsmätning som den presenteras på ITT Flygt

	Registrerat	Registrerat
Vecka	19	20
Rätt tid	46%	63%
Sent	54%	37%

Tabell 6.2 Författarnas observerade servicegrad samt registrerad servicegrad

	Observerat	Registrerat	Observerat	Registrerat
Vecka	19		20	
Tidigt	22%	32%	22%	36%
Rätt tid	24%	15%	29%	27%
Sent	54%	54%	49%	37%

6.2 Bearbetningsprocessen

I bearbetningsprocessen arbetar ungefär 40 personer i tre skift vid nio olika maskinadresser.⁵¹

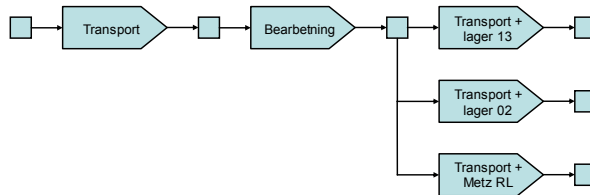
6.2.1 Steg 1 – Definiera syftet

Syftet med bearbetningsprocessen är att förse monteringen eller reservdelslagret med bearbetade detaljer. Alternativt kan syftet vara att bearbeta gjutgods till fabriksförsäljning. Startpunkten är när maskinoperatören hämtar artiklar ur lager 12 till sin maskin.

Det finns tre alternativa slutpunkter för processen då den försörjer tre kunder. Den ena slutpunkten är när artikeln läggs in i lager 13⁵² för slutmontering, den andra och tredje är då en artikel läggs i slussen för vidare transport till lager 02⁵³ eller till SDC Metz reservdelslager.

6.2.2 Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

I Figur 6.4 visas hur nuvarande process ser ut. Där syns vilka olika aktiviteter som finns och förhållandet mellan dessa. Rutorna mellan aktiviteterna visar aktiviteternas objekt in och objekt ut som förklaras och visas i kapitel 6.2.3



Figur 6.4 Bearbetningsprocessen *Källa: Fritt producerad*

Transport från lager 12

När maskinoperatören får information från datorsystemet vilka order som skall köras under dagen prioriteras dessa främst efter körschema i datsystemet. När operatören skall bearbeta en order hämtas gjutgods med truck i lager 12 och ställs i eller i anslutning till maskinen.

Bearbetning

I de nio flödesgrupperna i PVC borrar, fräses, svarvas, tvättas och balanseras detaljerna i maskinerna till deras slutliga utförande. Operatören rapporterar eventuella kassationer till tillverkningsystemet. Operatörerna utför även direkt underhåll som t

⁵¹ Carlsson, R. S. (2004-05-12)

⁵² Lager för bearbetat gods

⁵³ Reservdelslager

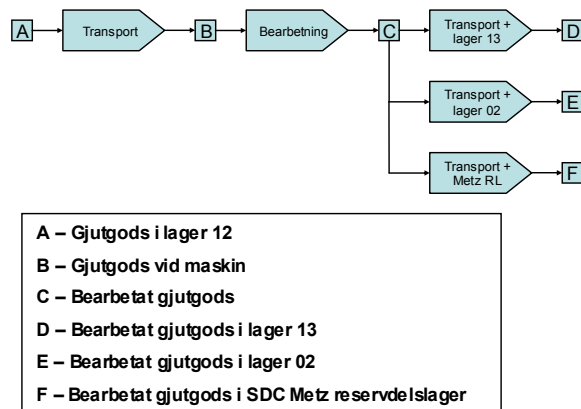
ex. byte av svarvskär och rengöring av maskin. En ingående kartläggning av bearbetningsprocessen kan ses i kapitel 7.

Transport till lager 13, lager 02 eller SDC Metz reservdelslager

Efter bearbetning transporteras detaljerna antingen till lager 13, lager 02 via slussen eller till SDC Metz reservdelslager via slussen och detta rapporteras in i systemet av truckföraren. Det skall poängteras att detaljen befinner sig i lager 12 under bearbetningen ända tills den rapporteras som klar av operatören.

6.2.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

En fullständig bearbetningsprocess med respektive aktiviteters objekt in och objekt ut visas i Figur 6.5. I figuren visas också att aktiviteterna är sammanlänkade med objekten.



Figur 6.5 Bearbetningsprocessen med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

6.2.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

Författarna har med hjälp av handledaren på företaget utfört en processkontroll för att säkerställa att rätt aktiviteter har behandlats. En kontroll av att aktiviteterna ligger på samma detaljersnivå har även utförts. En slutkontroll genomfördes efter mindre förändringar.

6.2.5 Övriga observationer

PVC är den enda produktverkstaden som inte tar hänsyn till WIP^{54} vilket innebär att detaljerna bokföringsmässigt ligger kvar i lager 12 tills de är bearbetade och förs in i lager 13. Följden av detta blir att det är svårt att följa en viss detalj genom bearbetningskedjan. Dessutom medför detta att en viss artikel som är registrerad i lager 12 lika gärna kan finnas i bearbetningen som i lagret.

⁵⁴ Work In Progress

Precis som i gjuteriet sker även egna prioriteringar av operatörerna i bearbetningen, så kallade familjekörningar⁵⁵. Detta görs av operatörerna för att undvika långa ställtider. Dock tillämpas ingen FIFO då det skulle vara svårt att hålla reda på och leta upp de pallar som kommit in först.

De extra kostnader som uppstår vid godsmottagning i PVC beror på ett antal olika faktorer. Vid tidigt levererat gods kan ordinarie lageryta redan vara maximalt utnyttjad och operatören får då lokalisera och köra godset till ledig pallplats på något annat ställe i lokalen. Det kan även bero på att en operatör av någon anledning inte har registrerat ett uttag eller insättning i lagret. Inför semestern och vid maskinstillestånd byggs lager 12 snabbt upp och försvårar lagerhanteringen.

Som ett led i förbättringsarbetet på ITT Flygt har PVC gått från veckoplanering till dagsplanering i produktionen vid årsskiftet 2003-2004. Detta har medfört en reducering av lager 13 med 23 % på tre månader tack vare möjligheten till större precision vid produktionsplanering. Samtidigt som dagsplaneringen infördes gick PVC även över till att jobba halv fredag. Datasystemet registrerar dock inte detta utan räknar istället med att fredagen är en heldag. En leddid på 20 dagar täcker då fyra halvdagar och förskjuter leveransdatumet med två hela dagar, vilket gör att det är svårt att planera med långa leddider.

I dagsläget bearbetas större partistorlekar än vad som skulle behövas. Eftersom ställtid och partistorlek har ett linjärt samband, ökar kostnaden och standardcost om endast partistorleken minskas. Därför blir det i dagsläget inte lönsamt att sänka partistorleken så länge inte ställtiden minskas samtidigt.

Under våren beställs extra material för att täcka industrisemesterns behov då gjuteriet är stängt. Detta material bearbetas och monteras till standardpumpar som lagerhålls under våren och sommaren i lager 26⁵⁶. Under industrisemestern byggs pumparna om av sommarjobbare och anpassas efter användarens önskemål. Dessutom beställer PVC visst material som behövs för de 900 pumpar som är planerade att nymonteras under industrisemestern.

Produktionen under semestern ställer till problem för PVC då de måste lagerhålla mer råmaterial i lager 12, bearbetat material i lager 13 och färdiga pumpar i lager 26. Det händer dessutom att PVCs lager är så fullt innan semestern, att material från gjuteriet måste lagerhållas utomhus.

PVC arbetar idag mycket med att kompensera och åtgärda den bristande leveransprecisionen från gjuteriet för att själva ha en rimlig chans att kunna leverera till kund i rätt tid. Det krävs t ex mycket omplaneringar av både personal och order. Ibland får PVC låna sena artiklar från lager 02 och det skapar extra arbete. Flera

⁵⁵ Köra två order med samma gjutgodsamne, med liten eller ingen skillnad i bearbetning, efter varandra.

⁵⁶ Lager för färdiga pumpar, M3-lager

personer på PVC lägger ner mycket tid på att anpassa verksamheten utefter de skiftande förutsättningar som den låga leveransprecisionen skapar.

Det finns flera sätt att kompensera för sena artiklar till PVC. Bland annat håller produktverkstaden högre lagernivåer i lager 13 än vad som annars skulle behövas. Man håller generellt två dagsbehov av varje artikel som säkerhetslager i lager 13. Detta görs även för att klara av efterfrågesvängningar, personalbrist och störningar i bearbetningen. Dock har PVC ingen uppgift om hur mycket som går till att täcka upp brister från gjuteriet.

Vid lager 13 möts bearbetningen och monteringen som styrs på två olika sätt. Bearbetningen arbetar mot prognos medan monteringen är kundorderstyrd. Detta innebär att lager 13 hamnar mellan ett push- och ett pullsystem. Bearbetningen trycker fram material mot prognos och monteringen drar utifrån det verkliga behovet av pumpar. Lagernivåerna i lager 13 styrs inte enbart av den prognostiserade efterfrågan. Bearbetning och anskaffning sker utifrån ekonomisk partiformning som styrs av standardcosten. Därmed beställs varje artikel med en viss fastställd frekvens från bearbetningen.

Operatörerna märker inte av huruvida leveransprecisionen är bra eller dålig då det dagliga körschemat enbart bygger på vad som redan ligger i lager 12. Det som syns i datasystemet är körordningen på ordena. Därför kan operatörerna inte veta vad som är sent inkommet från gjuteriet eller ej.

En brådskande körning kan bero på flera olika anledningar: snabborder, fel i lagersaldo, gjuteriet levererat för sent eller att reservdelslagret har bokat artiklarna. Snabborder täcks i första hand av att man lånar delar från pumpar som skall monteras senare, men vid större order räcker det inte till och nytt material måste bearbetas. Att lagersaldot kan vara fel, innebär att man tror sig ha gjutgods som inte finns och blir sedan vid upptäckten av felet tvungna att bearbeta en brådskande order. Reservdelslagret automatbokar sina order och är högst prioriterade. Detta innebär att om en order som precis har bearbetats för PVCs räkning, kan helt sonika överföras till reservdelslagret. Då får PVC bearbeta nya artiklar med kort varsel.

6.3 Monteringsprocessen

I monteringsprocessen arbetar ca 40 personer dagtid. Alla roterar enligt ett schema med tvåveckorsperioder och arbetar antingen som montörer, materialhanterare eller vid packningen. Det monteras tre olika pumpstorlekar (3085, 3102 och 3127) vid fem olika monteringslinor.⁵⁷

6.3.1 Steg 1 – Definiera syftet

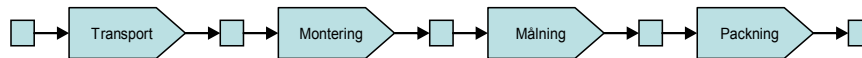
Syftet med monteringsprocessen är att skapa en färdigmonterad pump för leverans till SDC Lindås, SDC Metz eller till lager 26. Startpunkten för processen är när

⁵⁷ Hörling, B. (2004-05-12)

materialhanteraren hämtar bearbetat gjutgods från lager 13 och förser monteringen med pumpens ingående delar. Slutpunkten för processen är när pumpen är färdigpackad, avrapporterad och klar för leverans.

6.3.2 Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

Figur 6.6 visas hur den nuvarande monteringsprocessen ser ut. Vi ser vilka olika aktiviteter som finns och förhållandet mellan dessa. Rutorna mellan aktiviteterna visar aktiviteternas objekt in och objekt ut som förklaras och visas i kapitel 6.3.3.



Figur 6.6 Monteringsprocessen *Källa: Fritt producerad*

Transport till montering

Materialhanteraren hämtar och förser monteringen med de olika artiklarna som ingår i en pump. Artiklarna hämtas från lager 13 och lämnas i ett ställage vid monteringslinan. Beroende på vilket antal som behövs hämtas artiklarna med truck eller för hand. Materialhanteraren har ansvaret att serva monterings ställage efter behov. Det är ingen som är anställd för att vara materialhanterare utan personalen i monteringen roterar på posten.

Montering

I monteringen monteras pumpen utifrån ett monteringskort. Monteringskortet innehåller tio olika modul-koder som talar om vilka ingående artiklar pumpen skall bestå av. I monteringen ingår även tre olika tester: ett trycktest för att kontrollera tätheten, ett elmotortest och ett körtest. I detta körtest kontrolleras pumpens utlovade specifikationer och en pumpkurva upprättas för att skickas med pumpen.

Målning

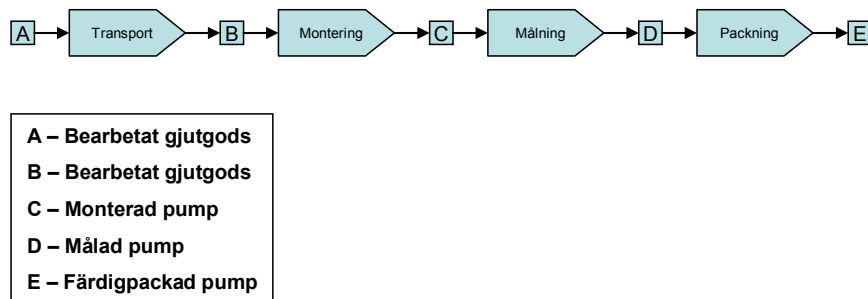
Efter slutmonteringen hängs pumpen på en transportslinga i taket som transporterar pumpen automatiskt in till en målningsrobot som målar pumpen. Efter målningen synas pumpen och kompletteras manuellt med färg där roboten eventuellt missat. Då målningen är helt klar förs pumpen vidare in i en ugn för att torka.

Packning

När färgen har yttorkat packas pumpen, sätts på pall och adresseras. Här avropas pumpen och alla artiklar räknas av från lager 13.

6.3.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

Objekt in och objekt ut definieras för samtliga aktiviteter och dessa objekt har lagts in i Figur 6.7. Figuren visar också att aktiviteterna är sammanlänkade via objekten.



Figur 6.7 Monteringsprocessen med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

6.3.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

En processkontroll utfördes där det visade sig att författarna beskrivit samtliga aktiviteter i monteringsprocessen på ett korrekt sätt och på en liknande detaljeringsnivå. I slutkontrollen visades den framtagna monteringsprocessen i Figur 6.7 för berörda parter på företaget, och inga förändringar behövde genomföras.

6.3.5 Övriga observationer

Monteringsens servicegrad mot packad och klar pump är nära 100 % trots att servicegraden från bearbetningen till lager 13 inte är högre än 60 % vissa veckor. En stor anledning till att monteringen klarar av att leverera på den utlovade leveransdagen är att det hålls extra stort lager och långa ledtider. En pumps ingående artiklar skall finnas i lager 13 två dagar innan monteringsstart. Därefter har monteringen tre dagar på sig till att pumpen skall vara färdigmonterad och packad.

Som nämndes i kapitel 6.2.5 tar PVC inte hänsyn till WIP, vilket betyder att artiklarna även i lager 13 ligger kvar i systemet tills de är monterade och packade. Följden av detta blir även här att lagersaldot i lager 13 som ges av datasystemet inte stämmer överens med verkligheten. Dock kan man se hur många av ett visst artikelslag som är reserverade inom en kort tid och anta att den inte ligger i lagret utan är påbörjad i monteringen. För att få det totala fysiska lagersaldot krävs det att man går in och tittar på varje enskild artikeltyp.

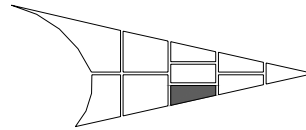
Monteringen monterar efter en lista som visar hur många och vilka pumpar som skall monteras varje dag. Det förekommer att detaljer inte finns tillgängliga i lager 13 vilket gör att pumpar får vänta på att bli monterade. Om så är fallet läggs pumparna undan i väntan på att detaljen finns tillgänglig. Om det t ex saknas sju pumphjul till tio pumpar av en sort, så monteras ingen pump. Detta har bestämts för att inte halvfärdiga pumpar skall ligga och ta plats vid monteringslinan. Materialhanteraren får då byta material i monteringsställagen för att montörerna skall kunna montera andra pumpar.

Gjutet med god leveransprecision!?

Det händer dock varje vecka att montering påbörjas trots att material fattas (ofta pumphjul). Anledningen till detta kan vara att information om materialbrist inte nått fram till montörerna. Pumparna ställs då vid sidan av monteringslinan tills materialet har anlänt. Om dagens planerade montering är slutförd, går de in på nästa dags lista. Så fort de saknade pumphjulen kommer in, avslutas det pågående arbetet och de pumpar som lades undan monteras.

Materialhanteraren behöver ibland hämta material, som inte kommit till lager 13, vid bearbetningsmaskinerna för att monteringen skall kunna påbörjas. Detta kan bero på att gjutgodset är sent eller att maskinerna har stått still.

Gjutet med god leveransprecision!?



7 Empiri – Bearbetningsprocessen på maskingrupsnivå

I detta kapitel utförs en djupare kartläggning av bearbetningen i PVC. Oljehusbotten, pumphjul och pumphus är de artiklar som kartläggs. I kapitlet tillämpas åttastegsmodellen på de olika gjutgodsfamiljerna.

7.1 Oljehusbotten, C17Q00

Tre typer av rågodsämnen bearbetas till tre olika artiklar i denna process. Processen är kanbanstyrd mellan lager 12 och lager 13 eftersom det enbart är tre artiklar som bearbetas, leveransprecisionen är hög och ledtiden från gjuteriet är kort. Kanbansystemet består här av sex kort per artikel där ett kort representerar en pall. Maximalt får fyra pallar av varje artikel hållas i lager 13. När monteringen tömt en pall sätter de ett kort vid oljehusgruppen kanbantavla som sedan följer med en pall färdigbearbetade artiklar tillbaka till lager 13. Mer än två kort per artikel på tavlan initierar bearbetningen.

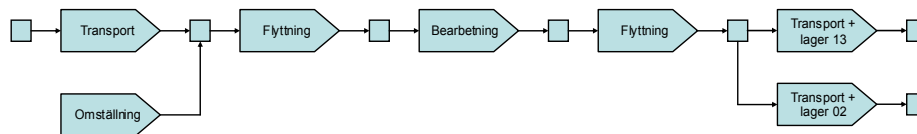
7.1.1 Steg 1 – Definiera syftet

Syftet med bearbetningsprocessen C17Q00 är att bearbeta oljehusbotten till lager 13 och lager 02.

Startpunkten för processen är när maskinoperatören tar ett kanbankort från kanbantavlan och hämtar rågodsämne i lager 12. Slutpunkten är när färdigbearbetade oljehusbotten läggs i lager 13 eller lager 02.

7.1.2 Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

De aktiviteter som C17Q00 omfattar kan ses i Figur 7.1. Förhållandet mellan aktiviteterna visas också. Rutorna mellan aktiviteterna är aktiviteternas objekt in och objekt ut som visas i kapitel 7.1.3.



Figur 7.1 Bearbetningsprocessen för oljehus Källa: Fritt producerad

Transport av rågodsämne

Maskinoperatören hämtar med truck materialet från de ställ i lager 12 som ligger i anknäytning till maskingruppen. Pallen ställs på ett höj- och sänkbart ställ vid maskingruppen.

Maskinomställning

För att maskinen skall utföra rätt arbete på rätt rågodsämne, krävs vid skifte av ämne en omställning av maskinen. Tidvis krävs även visst underhållsarbete som byte av skär och rengöring av maskinen.

Flyttning av rågodsämne från pall till transportband

Maskinoperatören flyttar rågodsämnet för hand från pallen till maskinens transportband som är beläget intill stället. Transportbandet för rågodsämnet till maskinen där själva bearbetningen sker.

Bearbetning

I bearbetningen svarvas, fräses och borras rågodsämnet i fleroperationsmaskinen. Efter fleroperationsmaskinen kontrolleras måtten på det bearbetade ämnet. En robot sköter förflyttningen mellan transportbandet och maskinen. De vassa kanter som eventuellt uppstår på grund av fleroperationsmaskinen slipas sedan bort innan den färdiga artikeln transporteras tillbaka på transportbandet. Maskinoperatörens uppgift är här att övervaka processen.

Flyttning av artikel från transportband till pall

Den färdigbearbetade artikeln kommer tillbaka till samma plats på transportbandet, blåses ren av operatören och lastas sedan ner på en ny pall bredvid pallen med rågodsämne.

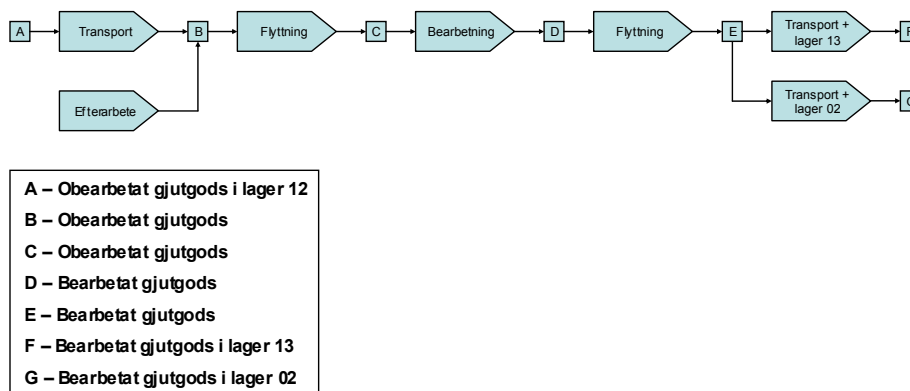
Transport till lager 13 eller lager 02

En full pall med oljehusbotten transporteras av maskinoperatören med truck till lager 13 eller till slussen för vidare transport till lager 02.

7.1.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

Objekt in och objekt ut definieras för samtliga aktiviteter och dessa objekt har lagts in i Figur 7.2. Figuren visar också att aktiviteterna är sammanlänkade via objekten.

Gjutet med god leveransprecision!?



Figur 7.2 Bearbetningsprocessen för oljehus med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

7.1.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

En processkontroll utfördes. Författarna hade beskrivit samtliga aktiviteter i processen på ett korrekt sätt och på en liknande detaljeringsnivå. I slutkontrollen visades den framtagna bearbetningsprocessen i Figur 7.2 för berörda parter på företaget, och inga förändringar behövde genomföras.

7.1.5 Övriga observationer

Som beskrivs ovan tillämpas kanban i denna process. Anledningen till att man har infört kanbanförsök i oljehusprocessen är att endast tre typer av rågodsämnen behandlas här och leveransprecisionen från gjuteriet är god. Den goda leveransprecisionen bygger på att oljehusbotten, som enda gjutgods, lagras inne i gjuteriet. Detta är möjligt då registrering av tillverkning endast sker efter det att produkten är levererad till PVC. Ingen kostnad för lager registreras alltså. Det är även enkelt att tillverka dem, då de är kärnlösa. Dess platta form underlättar också för formtillverkningen.

Operatören i maskingruppen ringer in till gjuteriet när behovet av ett visst rågodsämne uppkommer, dvs. när det bara finns två pallar kvar. Avtalet mellan gjuteriet och PVC säger att operatören skall ha godset inom 24 timmar från beställning. Avtalet baserades på att gjutgodset låg i lagret målat och klart inne i gjuteriet och kunde levereras direkt. Men gjuteriet har i efterhand beslutat sig för att inte hålla gjutgodset målat. Detta har dock inte påverkat leveransprecisionen.

Trots lagret inne i gjuteriet hålls även rågodsämnen i lager 12. Operatörerna garderar sig med att beställa in extra pallar för att försäkra sig om att material alltid finns för bearbetning. När det är två pallar kvar av en artikel beställer operatören nya. Detta medför att det ligger minst två pallar av varje artikel i lager 12.

Målet med kanban är att få en dragande effekt på materialet, vilket inte kunnat införlivas fullt ut i maskingruppen. En anledning till detta är att semesterbehovet skall tillgodoses ett par månader innan sommaren på grund av att maskingruppen står still under semestern. Extra kanbankort sätts då in och sätter systemet ur spel. Gränsen är satt till att ha maximalt fyra pallar av varje artikel i lager 13, men under månaderna innan sommaren fylls det på för hela sommarens nymonteringsbehov. Detta innebär att det kan ligga upp till 15 pallar av varje sort i lager 13. Även rågodslagret fylls på extra mycket under perioden.

Datasystemet, som visar operatören vad som skall bearbetas, är inte kopplat till kanbankorten. Datasystemet används endast som avrapporteringcentral för operatören. Denna rapportering är nödvändig för att PVC systemmässigt skall kunna arbeta med anskaffning av material från gjuteriet. Följden av detta blir att leveransprecisionsmätningar, som baseras på datasystemets siffror, får fel värden. Eftersom operatören får gjutgodset samma dag som det beställs, innebär det att leveransprecisionen bör vara nästintill 100 %, och inte som datasystemet visar enligt mätningar gjorda av författarna, se Tabell 7.1.

Tabell 7.1 Leveransprecision på oljehusbotten enligt datasystemet

Artikel-nummer	Andel tidiga	Rätt tid	Andel sent
64393202	50,0%	5,6%	44,4%
65950101	13,3%	0,0%	86,7%
66044700	0,0%	0,0%	100,0%

7.2 Pumphjul, C88E00 och C88E01

De pumphjul som författarna behandlar bearbetas i två olika processer: C88E00 och C88E01. Dessa två maskingrunder är identiska varför författarna väljer att beskriva de båda tillsammans. Om skillnader existerar förklaras detta.

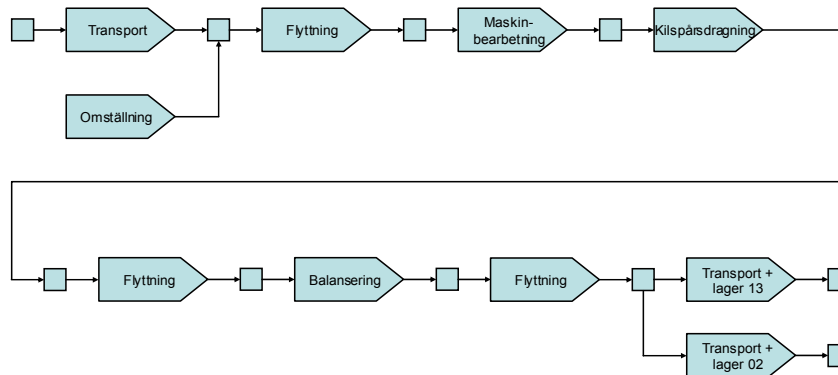
7.2.1 Steg 1 – Definiera syftet

Syftet med bearbetningsprocessen för pumphjul är att bearbeta pumphjul till lager 13 och lager 02.

Startpunkten för processen är när maskinoperatören hämtar rågodssämne i lager 12. Slutpunkten är när färdigbearbetat pumphjul läggs i lager 13 eller lager 02.

7.2.2 Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

De aktiviteter som C88E00 och C88E01 omfattar kan ses i Figur 7.3. Förhållandet mellan aktiviteterna visas också. Rutorna mellan aktiviteterna är aktiviteternas objekt in och objekt ut som visas i kapitel 7.2.3.



Figur 7.3 Bearbetningsprocessen för pumphjul Källa: Fritt producerad

Transport av rågoodsämne

Materialet hämtas av maskinoperatören med truck. Materialet hämtas från ställ i lager 12 som ligger i anknnytning till C88E00; C88E01 ligger en bit därifrån. Pallen ställs därefter på ett höj- och sänkbart ställ vid maskingruppen.

Maskinomställning

För att maskinen skall utföra rätt arbete på rätt rågoodsämne, krävs en omställning av maskinen. Eventuellt krävs även ett visst underhållsarbete som byte av skär och rengöring av maskinen.

Flyttning av rågoodsämne från pall till transportband

Maskinoperatören flyttar rågoodsämnet för hand från pallen till maskinens transportband som är beläget intill stället. Transportbandet transporterar rågoodsämnet till maskinen där själva bearbetningen sker.

Maskinbearbetning

I maskinbearbetningen svarvas och borrar rågoodsämnet i fleroperationsmaskinen. En robot sköter förflyttningen mellan transportbandet och maskinen. Då maskinbearbetningen är klar förs den färdiga artikeln tillbaka på transportbandet. Maskinoperatörens uppgift är här att övervaka processen.

Kilspårsdragning

Då artikeln transporterats till slutet av transportbandet utförs en kilspårsdragning som sker dels manuellt och dels maskinellt.

Flyttning av pumphjul från kilspårsdragning till balansering

Maskinoperatören flyttar pumphjulet från kilspårsdragningen till balanseringen.

Balansering

I balanseringen kontrolleras hur väl pumphjulet är balanserat. Är pumphjulet balanserat åtgärdas ingenting. Är däremot pumphjulet obalanserat flyttar maskinoperatören pumphjulet till en fräs där nödvändig balanseringen utförs. Pumphjulet kontrolleras igen och proceduren upprepas tills att pumphjulet är balanserat.

Flyttning av artikel från balansering till pall

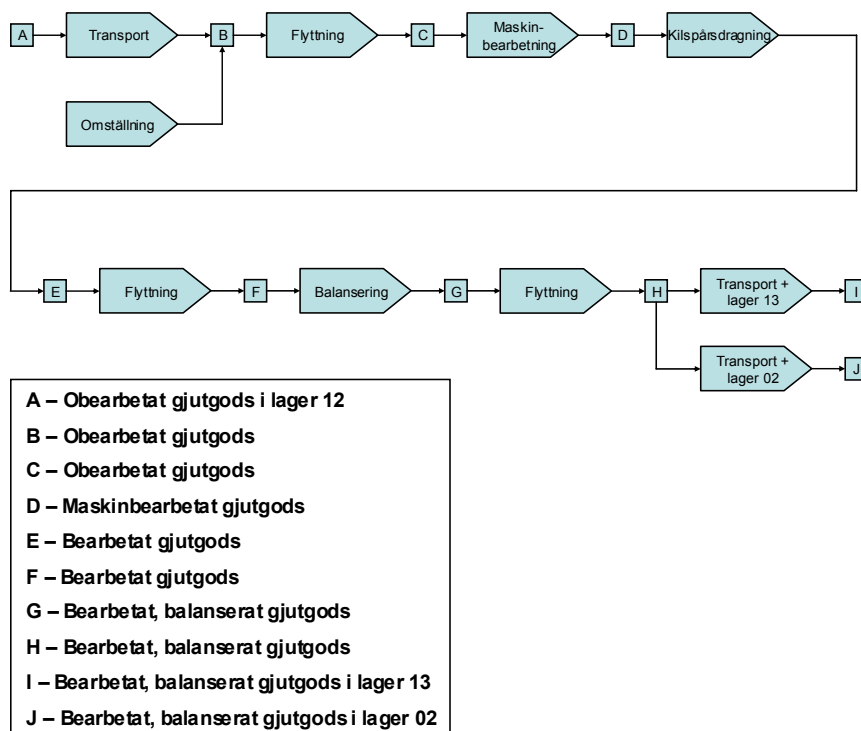
Den färdigbearbetade och balanserade artikeln lastas på en pall bredvid pallen med rågodsmat. Här slipas eventuellt vassa kanter bort.

Transport till lager 13 eller lager 02

En full pall med pumphjul transporteras av maskinoperatören med truck till lager 13 eller till slussen för vidare transport till lager 02.

7.2.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

Objekt in och objekt ut definieras för samtliga aktiviteter och dessa objekt har lagts in i Figur 7.4. Figuren visar också att aktiviteterna är sammanlänkade via objekten.



Figur 7.4 Bearbetningsprocessen för pumphjul med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

7.2.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

En processkontroll utfördes. Författarna hade beskrivit samtliga aktiviteter i processen på ett korrekt sätt och på en liknande detaljeringsnivå. I slutkontrollen visades den framtagna bearbetningsprocessen i Figur 7.4 för berörda parter på företaget, och inga förändringar behövde genomföras.

7.2.5 Övriga observationer

Maskinerna är gamla och behöver underhållas och renoveras i högre utsträckning än övriga maskingrupper. Under författarnas undersökningsperiod stod maskingrupperna stundtals still på grund av att mindre erfarna operatörer frågade de mer erfarna om detaljer i bearbetningsprocessen. Detta gjorde att den tillfrågade operatören fick lämna sin position och hjälpa till vid den andra maskingruppen som ligger i en annan del av lokalen. Detta resulterade i att båda maskingrupperna blev stillastående. Maskingrupperna stod även still på grund av långa ställ, maskinernas låga automatiseringsgrad samt maskinhaveri.

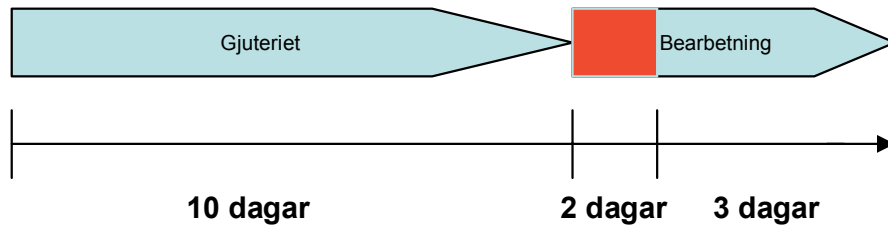
Andra artiklar från PVC som inte bearbetas i pumphjulmaskinen balanseras i pumphjulsgruppens balanseringsenhet. Då endast balansering sker, kan inte bearbetningsmaskinen användas vilket resulterar i att den står still. Balanseringen innebär också att man får flytta godset fram och tillbaka mellan två maskiner manuellt, vilket gör den till en tidskrävande och ansträngande process. Det som avgör om bearbetning eller endast balansering skall prioriteras, är de olika maskinadressernas storlek på släpet i datasystemet.

Som nämnts tidigare förekommer det omplaneringar som förlanleder brådiskande körningar. På grund av de olika anledningarna till brådiskande körningar, är det svårt att avgöra vilka av dessa körningar som är orsakade av gjuteriets förseningar. Dock uppskattas att 80 % av de brådiskande pumphjulsartiklarna beror på förseningar från gjuteriet⁵⁸. Men någon prioritering endast för försenade artiklar från gjuteriet görs inte.

Det finns en stor mängd artikelnummer för pumphjul. De ca 2000 olika pumphjulsvarianterna medför svårigheter gällande lagerhållning. I och med ITT Flygts policy att kunna erbjuda brett produktsortiment och tillhandahålla reservdelar tenderar inte antalet att minska.

För att kompensera den låga leveransprecisionen på pumphjul har PVC en längre ledtid i bearbetningen för att försäkra sig om att hinna med att bearbeta i tid. Enligt anskaffningsplaneraren på PVC kan ledtiden vara två dagar kortare om gjuteriet har 100 % leveransprecision. I Figur 7.5 visas ett exempel på ledtidskompensationen PVC gör för att kunna planera sin produktion.

⁵⁸ Karlsson, M. (2004-05-13)



Figur 7.5 PVCs ledtidskompensation i bearbetningen Källa: Fritt producerad

Ytterligare en anledning till leveransproblem som nämndes i kapitel 6.1.5 är att det uppstår en prioriteringskonflikt i finrensningen på gjuteriet där pumphjul inte är särskilt högt prioriterade av rensningspersonalen. Pumphjul är inte rensfria vilket innebär att nästan alla hjulen måste rensas. Det tar t ex. längre tid att rensa en pall med 40 st pumphjul än vad det tar att rensa en statorhuspall om 16 st. Pumphjulen är inte heller så skrymmande vilket gör att man kan ställa upp dem i ett ställage i väntan på rensning. Det är inte ovanligt att pumphjulen får ligga så länge att gjuteriet blir tvungna att skicka dem till ett externt renseri i Alvesta. Detta leder till ytterligare leveransförörseningar då rensning i Alvesta kan ta upp till en vecka.

7.3 Pumphus, C88000

Det finns 18 rågodsämnen som bearbetas i C88000. Maskingruppen består av tre maskiner varav två fleroperationsmaskiner och en svarv. Stordatorsystemet anger för maskinoperatören vad som skall bearbetas under dagen.

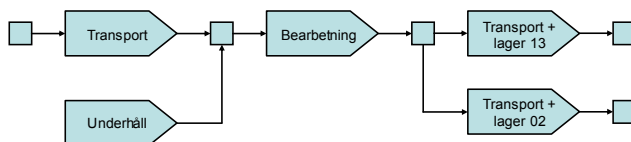
7.3.1 Steg 1 – Definiera syftet

Syftet med bearbetningsprocessen för pumphus är att få fram ett bearbetat pumphus till lager 13 eller lager 02.

Startpunkten för processen är när maskinoperatören hämtar rågodsämnet i lager 12. Slutpunkten är när det färdigbearbetade pumphuset läggs in i lager 13 eller lager 02.

7.3.2 Steg 2, 3 och 4 – Ta fram, arrangera och förbättra aktiviteter

De aktiviteter som C88000 innehåller kan ses i Figur 7.6. Förhållandet mellan aktiviteterna visas också. Rutorna mellan aktiviteterna är aktiviteternas objekt in och objekt ut som visas i kapitel 7.3.3.



Figur 7.6 Bearbetningsprocessen för pumphus Källa: Fritt producerad

Transport av rågodsämne

Maskinoperatören hämtar materialet från lager 12 som ligger i anslutning till maskingruppen. Pallen hämtas med truck och ställs på ett rullband som är en del av maskingruppen.

Underhåll

Eventuellt krävs visst underhållsarbete där metallflis måste spolats bort och skär eventuellt måste bytas. Även robotarna behöver regelbundet underhåll.

Bearbetning

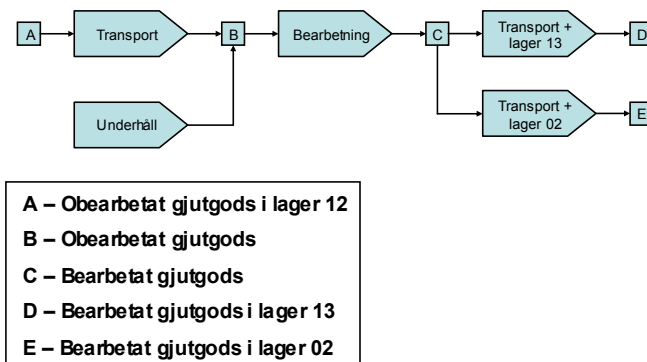
All bearbetning sker i de tre maskiner som maskingruppen består av. Den bearbetning som görs är svarvning, fräsning, borrar och mätning. Transporten från pall till maskin, mellan de olika maskinerna och från maskin till pall då bearbetningen är klar utförs av två robotar. Maskinoperatörens uppgift är här att övervaka processen.

Transport till lager 13 eller lager 02

En full pall med pumphus transporteras av maskinoperatören med truck till lager 13 eller till lager 02.

7.3.3 Steg 5 och 6 – Identifiera objekt och aktivitetskontroll

Objekt in och objekt ut definieras för samtliga aktiviteter och dessa objekt har lagts in i Figur 7.7 som också visar att aktiviteterna är sammanlänkade via objekten.



Figur 7.7 Bearbetningsprocessen för pumphus med objekt in och objekt ut *Källa: Fritt producerad*

7.3.4 Steg 7 och 8 – Processkontroll och slutkontroll

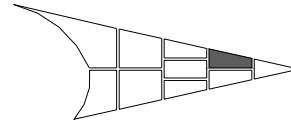
En processkontroll utfördes och författarna hade beskrivit samtliga aktiviteter i processen på ett korrekt sätt och på en liknande detaljeringsnivå. I slutkontrollen visades den framtagna monteringsprocessen i Figur 7.7 för berörda parter på företaget, och inga förändringar behövde genomföras.

7.4 Övriga observationer

Maskingruppen C88000 är en ny maskingrupp med två högteknologiska robotar som automatiskt flyttar gjutgodset mellan de två fleroperationsmaskinerna och svarven. Under författarnas mätperiod fungerade maskingruppen bra och hade få produktionsstopp. Då och då hålls ett längre medvetet stopp för att underhåll skall göras. Under produktionsstoppen fylldes pallställen fort på med nyinkommet material.

Pumphusen levereras ofta tidigt från gjuteriet vilket först och främst beror på att de är väldigt tacksamma att gjuta. De har korta omställningstider, har endast en kall kärna och är näst intill rensfria. Då de är stora och skrymmande och kräver mycket lagerutrymme inne på gjuteriet vill de bli av med dem så snabbt som möjligt.

Att pumphusen är stora och skrymmande gör att det bara ryms åtta till 40 stycken per pall. Samtidigt finns det 18 olika råämnen från gjuteriet som bearbetas i C88000. Detta gör att det behövs mycket lageryta i lager 12 vilket genererar väldigt höga lagerhållningskostnader för pumphusen. Vid eventuella störningar såsom produktionsstopp byggs lagret därför snabbt upp och lagerhållningsytan blir otillräcklig.



8 Analys

I detta kapitel analyseras de empiriska delar av rapporten som tagits fram. Tillverkningsprocessen och den mer ingående bearbetningsprocessen analyseras utifrån de undersökningar och intervjuer som gjorts. Kapitlet ligger till grund för de beräkningar som följer efter analysen.

8.1 Gjutningsprocessen

Gjuteriet är en intern leverantör till PVC vilket för med sig en del fördelar, men även en del nackdelar. En fördel är den geografiska närheten mellan gjuteriet och PVC som kortar ner ledtiden då tidskrävande materialtransporter inte krävs. Vid kvalitetsbrister är det också en fördel att ha leverantören i närheten. Det går då fort att returnera varorna och få nya utan att några längre transporter krävs. Däremot hade troligtvis inte kvalitetsbrister godtagits i så stor utsträckning som det görs idag vid användandet av en extern leverantör.

En nackdel, som dock kunde vara en fördel med en intern leverantör, är kommunikationen mellan gjuteriet och PVC. I dagsläget kan inte PVC se var en specifik order befinner sig i gjutningsprocessen. Detta leder till att det blir svårt för PVC att planera sin bearbetning och nästkommande beställningar från gjuteriet.

Eftersom PVC beställer partistorlekar som är bäst anpassade efter gjuteriet, får PVC inte alltid det antal de egentligen har behov av. Problemet med att gjuteriet slår ihop order med samma artikelnummer försvårar också planeringen och försämrar naturligtvis servicegraden. En extern leverantör hade även kunnat kontrakterats med högre krav på rätt mängd och i rätt tid.

En bidragande faktor till den låga leveransprecisionen från gjuteriet är att FIFO inte tillämpas i den utsträckning som krävs inne i gjuteriet. Vid kontinuerlig tillämpning skulle leveransflödet följa den ordning som är planerad och en högre servicegrad hade uppnåtts. Dessutom hade outsourcing av rensning till rensriet i Alvesta kunnat minskas och därmed sparat både tid och pengar. För att införliva FIFO fullt ut bör planeringen i rensriet styras mer centralt med kontinuerlig uppföljning.

Idag finns inget större lager för färdigt gjutgods hos gjuteriet. Det lagret finns i dagsläget inne på produktverkstäderna. En flytt av lagren från produktverkstäderna tillbaka till gjuteriet skulle möjliggöra en ledtidssänkning från anskaffning till leverans. Detta skulle också leda till en stabilare leveransprecision. Om leveransprecisionen stabiliserades skulle produktverkstädernas råvarulager och färdigvarulager, innan montering, minska. Som en följd av lagerflytten skulle kanban

kunna införas på fler produkter än oljehusbotten och leveranstiden till kund skulle minska. Det krävs dock att gjuteriet följer sin körplanering för att optimera lagernivåerna och inte kör ihop order för att spara ställ.

8.2 Bearbetningsprocessen

När PVC gick över till dagsplanering skulle även ledtiderna mot gjuteriet anpassas efter dagar snarare än hela veckor. Detta har ännu inte skett, och PVC är som sista verkstad kvar med det gamla systemet. En omförhandling till kortare ledtider hos gjuteriet skulle göra att planeringen blir mer exakt inne hos PVC och mindre förflyttningar och omplaneringar skulle behöva göras av anskaffningsplaneraren i datasystemet inne hos PVC. Då dagsplaneringen infördes hos PVC minskade man lagret avsevärt. Ytterligare en minskning av lagret skulle bli möjlig med dagsplanering gentemot PVC inne hos gjuteriet. Dessutom skulle det leda till bättre materialkontroll.

De servicegradsmätningar som presenterades i kapitel 6.2.5 visade att endast hälften av PVCs artiklar som registrerades i rätt tid verkligen var i rätt tid. Det är viktigt att exakta servicegradsmätningar utförs där man också tar hänsyn till tidigt material för att få en mer exakt bild av leveransprecisionen. Däremot är det inte det tidiga godset som är huvudproblemet, utan det sena gjutgodset.

En stor del av kostnaden för sena leveranser ligger i direkt arbete hos anskaffningsplaneraren och bearbetningens produktionsledare. Den tid som läggs på omplaneringar hade istället kunnat koncentreras till PVCs egna produktion. Kostnader uppstår även i form av extra materialhantering. Värt att nämna är att det inte enbart genererar monetära kostnader utan också skapar irritationsmoment hos dem som ständigt måste avbryta sitt pågående arbete för att lösa problem som uppstår.

Det finns inte bara kostnader i form av direkt arbete. Lagernivåerna i lager 13 är idag tillräckligt höga för att PVC skall klara att leverera färdiga pumpar i tid trots att gjuteriet levererar material sent. Teoretiskt sett skall lagernivåerna hållas på en nivå som kan hantera efterfrågesvängningar, personalbrist och maskininstabilitet. En jämförelse mellan dagens värde i lager 13 och vad som teoretiskt behövs skulle ge en indikation på hur mycket lägre lagernivåerna kunde vara vid 100 % leveransprecision.

Som tidigare beskrivits har ITT Flygt som marknadsstrategi att kunna erbjuda en bred produktflora i form av många olika typer av pumpar och varianter av dessa. Detta återspeglas i antalet artikelnummer varje produktverkstad har. Endast PVC har flera tusen olika artiklar i sin produktion vilket försvårar arbetet med bearbetning och lagerhållning i form av fler ställ per maskin och fler artiklar i lager. Svårare blir det också i och med att varje detalj måste kunna levereras som reservdel till användaren i 15 år efter det att detaljen senast levererades i en pump.

Eftersom FIFO inte tillämpas i lager 12 är det svårt att följa en order från beställning till bearbetad detalj. Det ordernummer som ges produkten vid beställning från gjuteriet ändras när produkten bokas för bearbetning. Om FIFO hade tillämpats kunde den totala ledtiden för en artikel från beställning till färdig produkt bestämmas, då ordernumret skulle vara samma genom hela processen. Hade denna kännedom om den "exakta" ledtiden funnits, skulle arbetet mot att sänka ledtiden och leveranstiden till kund förenklas. Ett hinder mot införandet av FIFO är att antalet artiklar som beställs för bearbetning sällan är samma antal som beställs från gjuteriet.

Då ingen användning av WIP förekommer är det svårt att exakt veta värdet av det som ligger i lager och det som är under bearbetning. Det ställer också till problem för anskaffningsplaneraren som kan tro sig ha tillräckligt i lager, men att det visar sig att detaljerna är under bearbetning. Om WIP-mätning införs går det lättare att se var produkterna befinner sig och vad som fysiskt, och inte bara systemmässigt, ligger i lager.

Problemet med att planera på lång sikt leder till att bearbetningens interna servicegrad till lager 13 blir lidande då endast en grovplanering kan göras på order med lång ledtid. När det börjar närma sig bearbetning kan finjustering behövas. I och med detta sker oftast flyttning av körningar framåt vilket resulterar i att ordern körs senare än vad som är tänkt och därför blir klar senare än planerat. Kortare ledtider underlättar alltså PVCs planering. Den svåra planeringen är dock inte den enda orsaken till att finjusteringar behövs. Att material är sent från gjuteriet är också en viktig anledning.

I dagsläget bearbetas större partistorlekar än vad som skulle behövas. Bearbetningens överproduktion kan bero på att gjuteriet inte har en hög och stabil leveransprecision. Vid hög och stabil leveransprecision skulle det gå att implementera Lean-tänkandet fullt ut med ställtidsreduktion och därefter minska partistorlekar och bara producera det som behövs.

8.3 Monteringsprocessen

Som tidigare nämnts är monteringsgraden mot packad och klar pump nära 100 % trots att servicegraden från bearbetningen till lager 13 inte är högre än 60 % vissa veckor. Det är bl a de långa ledtiderna som möjliggör monteringsgradens höga leveransprecision mot packad och klar pump. Det tar normalt några timmar att montera en pump. Detta kan sättas i relation till den långa ledtid som monteringen har.

Då gjutgodset är sent till lager 13 behöver materialhanteraren hämta material vid bearbetningsmaskinerna så att monteringen kan påbörjas. Om inte materialet finns vid bearbetningen får materialhanteraren byta material i monteringsställagen för att montörerna skall kunna montera andra pumpar. Detta är tidskrävande och genererar en kostnad såväl som ett irritationsmoment.

Kunden påverkas inte direkt av den låga leveransprecisionen från gjuteriet, då PVC ändå i stor utsträckning klarar att leverera pumpar i rätt tid. I rätt tid menar författarna med det leveransdatum som ITT Flygt har lovat en kund vid beställning. Detta datum är inte alltid samma datum som kundens ursprungliga önskan om leverans. PVC har en leveransprecision på ca 85 % mot önskat leveransdatum, men nästan 100 % mot lovat. Skulle däremot leveransprecisionen från gjuteriet vara 100 % skulle PVC kunna arbeta med att sänka de lager och ledtider som kompenserat den låga leveransprecisionen och därmed bättre kunna möta det, av kunden, önskade leveransdatumet. Alltså skulle man kunna erbjuda kunden och användaren en kortare leveranstid och därmed erhålla påtagliga konkurrensfördelar. Att beakta är att ITT Flygt redan kan leverera på väldigt korta ledtider, men då snabb leverans är en av företagets viktigaste ordervinnare är ytterligare förbättring och säkrare leveransdatum att sträva efter.

8.4 Bearbetningsprocessen på maskingrupsnivå

I nedanstående kapitel sker analysen på maskingrupsnivå. Analysen görs på oljehusbotten, pumphjul och pumphus.

8.4.1 Oljehusbotten, C17Q00

Processen för oljehusbotten fungerar som referensobjekt i studien då leveransprecisionen till processen är ca 100 %. Detta bekräftades av författarnas egna observationer och kostnader orsakade av gjuteriets låga leveransprecision kunde inte identifieras.

8.4.2 Pumphjul, C88E00 och C88E01

Vid försenad leverans från gjuteriet kan PVC låna material från lager 02. Detta görs i snitt två gånger per vecka och till största delen är det pumphjul som lånas. Den kostnad som uppstår utgörs av det faktiska arbete som krävs för att transportera artikeln från lager 02 till monteringen. Samma kostnad uppstår då artikeln måste lämnas tillbaka.

För att säkerställa att bearbetningen levererar till lager 13 i tid kompenseras ledtiden för pumphjul i genomsnitt med två dagar genom bearbetningen. Om materialet skulle komma in i rätt tid innebär det att gjutgodset blir liggande i lager 12 två dagar extra eftersom det inte var planerat att bearbetas förrän två dagar senare. Detta genererar en lagerkostnad i lager 12. Dessutom motverkar detta företagets strävan att reducera ledtiden gentemot kund.

8.4.3 Pumphus, C88O00

Problematiken med pumphusen är just kombinationen av att de levereras tidigt samtidigt som de är väldigt skrymmande. Detta ger konsekvenser för lagerhållningskostnaden då de tidiga artiklarna får ligga längre i lager 12.

I och med att det är stor omsättning på pumphusen har PVC relativt lite lagerutrymme för dem i lager 12. Detta medför att ordinarie lagerutrymme tenderar att snabbt fyllas

upp vid tidiga leveranser, vilket gör att truckföraren tvingas hitta en ledig pallplats i ett annat lagerutrymme.

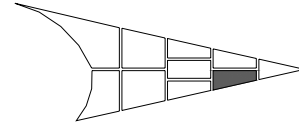
8.4.4 Merkostnader

Ur författarnas empiriska studier identifierades följande kostnader för PVC som kan härledas till gjuteriets låga leveransprecision. Dessa beräknas i kapitel 9:

- Tidigt gods till lager 12
- Överproduktion från gjuteriet
- Ledtidskompensation på pumphjul
- Direkt arbete

Dessutom utförs beräkningar på hur lågt lager 13 skulle kunna vara vid 100 % leveransprecision från gjuteriet.

Gjutet med god leveransprecision!?



9 Analys – Beräkningar på lager och aktiviteter

I kapitlet redovisas de kostnadsberäkningar som uppstår på grund av gjuteriets låga leveransprecision. Varje underkapitel innehåller en beskrivning av beräkningsgången, de formler som använts samt de kostnader författarna räknat fram. Syftet med kapitlet är inte att redovisa exakta kostnader, utan ge en ungefärlig bild av hur stora kostnaderna är i relation till varandra och därmed var förbättringsarbetet bör fokuseras.

9.1 Tidigt gods till lager 12

Syftet med beräkningen är att ta reda på hur stort värdet i lager 12 kan vara om gjutgodset inte levereras för tidigt. Genom att ta fram dagens lageromsättningshastighet i dagar (*ITR dgr*) för varje artikelnummer och sedan dra bort de dagar artiklarna är tidiga, fås en *ITR dgr* som hade varit möjlig om gjutgodset inte levereras för tidigt. Därefter kan det nya lagervärdet (LV_{ny}) räknas ut. Nedan följer beräkningsgången. Se bilaga 4 för detaljerade beräkningar.

Ur författarnas mätningar sorterades allt gjutgods som var tidigt till lager 12 (en dag eller tidigare) för sig. För detaljer med samma artikelnummer beräknades ett medel på hur tidigt de levererades till lager 12. Eftersom detaljer med samma artikelnummer kan levereras tidigt, i tid, och sent, räknades andelen tidiga ut.

För att få fram hur många gånger en artikel omsätts i lager 12 per år räknas *ITR ggr* ut med hjälp av årsvolymvärdet (\hat{AV}) och det nuvarande lagervärdet (LV).

$$ITR\ ggr = \frac{\hat{AV}}{LV}$$

Eftersom årsvolymvärdet varierar pga. att den bygger på prognos, har ett medelvärde av tre tillfällen använts för att få en rättvisande siffra. På samma sätt har ett medel på lagervärdet räknats ut eftersom värdet varierar när artiklar förs in och ur lagret.

För att få fram hur länge artikeln i snitt ligger i lager 12 behövs *ITR dgr* vilket tas fram med hjälp årets dagar och *ITR ggr*.

$$ITR\ dgr = \frac{365}{ITR\ ggr}$$

Vidare räknas den ITR i dagar fram som kan vara om gjutgodset inte kommer in för tidigt ($ITR_{dgr_{ny}}$) med hjälp av nuvarande ITR_{dgr} , antalet dagar artikeln är för tidig och andelen tidigt material.

$$ITR_{dgr_{ny}} = ITR_{dgr} - (\text{Antal dagar för tidigt} \times \text{andel tidigt})$$

Lagervärdet räknas sedan tillbaka i omvänd ordning.

$$LV_{ny} = ITR_{dgr_{ny}} \times \left(\frac{AV}{365} \right)$$

En differens (ΔLV) mellan dagens lagervärde och det nya, önskade, lagervärdet fås då fram och summeras med de andra artikelnumren som ingick i mätningen.

$$\Delta LV = LV - LV_{ny} = 70\,000 \text{ SEK}$$

En kapitalbindningskostnad (KB) på summan av lagervärdesdifferensen räknas också ut med en internränta på 15%.

$$KB = 70\,000 \times 0,15 = 10\,500 \text{ SEK}$$

9.2 Överproduktion från gjuteriet

Överproduktionen från gjuteriet till PVC kan inte ses som ett leveransprecisionsproblem med avseende på tid, men är likväl en faktor som spelar in gällande de kostnads- och planeringsproblem som råder inne på PVC.

Syftet med beräkningen är att ta reda på hur stort värdet i lager 12 kunde ha varit om rätt antal artiklar hade levererats till PVC. Genom att ta fram de order som genererat extra material i lager 12, går det att beräkna ett extra lagervärde och en kapitalbindningskostnad. Nedan följer beräkningsgången. Se bilaga 5 för detaljerade beräkningar.

Ur författarnas mätningar sorterades de levererade order för sig som innehöll mer material från gjuteriet än vad som hade beställts. För att få fram hur stort lagervärde det material som överproducerats har under ett år ($LV_{\text{år}}$), divideras först mätningvärdet (LV_{2v}) med 14 dagar, för att få kapitalbindningen per dag. Vidare multipliceras det nya värdet med 365 dagar, för att få kapitalbindningen på ett år.

$$LV_{\text{år}} = LV_{2v} \times \left(\frac{365}{14} \right)$$

För att sedan få fram hur mycket extra lagervärde som ständigt ligger i lager 12 har årslagervärdet ($LV_{\text{år}}$) dividerats med en genomsnittlig ITR ggr (taget från tidigt gjutgods).

$$LV_{\text{extra}} = \frac{LV_{\text{år}}}{ITR \text{ ggr}} = 120\,000 \text{ SEK}$$

Om saldot i lager 12 ligger i snitt på cirka 3 miljoner, motsvarar det extra lagervärdet cirka 4 % av totala lagervärdet.

Därefter räknas en kapitalbindningskostnad (KB) fram med en ränta på 15 %⁵⁹.

$$KB = 120\,000 \times 0,15 = 18\,000 \text{ SEK}$$

9.3 Ledtidskompensation på pumphjul

Syftet med beräkningen är att ta reda på hur stort värdet i lager 12 kunde ha varit om pumphjulen hade kommit in i tid. Idag är ledtiden på pumphjulen ca två dagar för lång bara för att kompensera de sena leveranserna. Detta innebär att gjutgods som är i tid eller en dag sent ändå får ligga en eller två dagar extra i lager. Se bilaga 6 för en detaljerade beräkningar.

Genom att ta fram dagens omsättningshastighet för varje artikelnummer och sedan dra bort de dagar artiklarna är tidiga i relation till planerat behov, fås en omsättningshastighet som hade varit möjlig om gjutgodset inte varit tidigt. Därefter kan det nya lagervärdet räknas ut. Beräkningsgången är samma som i kapitel 9.1.

$$\Delta LV = LV - LV_{\text{ny}} = 24\,000 \text{ SEK}$$

$$KB = 24\,000 \times 0,15 \approx 3\,500 \text{ SEK}$$

9.4 Direkt arbete

I detta underkapitel används arbetskostnaden 350 SEK per timme för kollektivanställda⁶⁰ och 400 SEK per timme för tjänstemän⁶¹. Arbetstiden är 225 dagar under ett år vilket motsvarar 45 veckor.⁶² Alla tider som redovisas i nedanstående kapitel är baserade på intervjuer med berörd personal och är väldigt grova uppskattningar.

9.4.1 Omplaneringar

Omplaneringar på grund av gjuteriets låga leveransprecision utförs av anskaffningsplaneraren och bearbetningschefen på PVC. Anskaffningsplaneraren

⁵⁹ Tornemo, P. (2004-06-17)

⁶⁰ Johansson, B. (2004-05-18)

⁶¹ Tornemo, P. (2004-06-22)

⁶² Ibid. (2004-06-22)

lägger ner 15 minuter per dag⁶³ och bearbetningschefen lägger ner 30 minuter per dag⁶⁴.

$$225 \times \left(\frac{15}{60}\right) \times 400 + 225 \times \left(\frac{30}{60}\right) \times 400 \approx 70\,000 \text{ SEK}$$

9.4.2 Leta pallplats

Att leta pallplats tar, grovt uppskattat, ungefär 10 sek. per pall.⁶⁵ Enligt författarnas mätningar kommer det in i genomsnitt 45 pallar per dag varav 28 % kommer in för tidigt. Det är när pallarna kommer för tidigt operatörerna måste leta pallplats.

$$225 \times 0,28 \times 45 \times \left(\frac{10}{3600}\right) \times 350 \approx 3\,000 \text{ SEK}$$

Denna kostnad är försumbar i förhållande till PVCs omsättning, men bör nämnas då detta är ett irritationsmoment snarare än en kostnad.

9.4.3 Leta/byta material

Monteringens materialhanterare får i genomsnitt hämta artiklar hos bearbetningen tre gånger i veckan. Han får dessutom byta material i monteringsställagen tre gånger i veckan då montörerna skall montera andra pumpar än planerat. Materialhanteraren lägger i genomsnitt ner tio minuter varje gång för dessa aktiviteter.⁶⁶ Eftersom det monteras tre olika pumpstorlekar skall kostnaden multipliceras med tre.

$$\left[45 \times 3 \times \left(\frac{10}{60}\right) \times 350 + 45 \times 3 \times \left(\frac{10}{60}\right) \times 350 \right] \times 3 \approx 47\,000 \text{ SEK}$$

9.4.4 Överföringar

Beräkningarna som visar vad en överföring från och till lager 02 kostar baseras på att fyra överföringar per vecka orsakas av gjuteriet. Två till lager 02 och två från dito.⁶⁷ En överföring beräknas ta sex minuter⁶⁸.

$$45 \times 4 \times \left(\frac{6}{60}\right) \times 350 = 6\,000 \text{ SEK}$$

⁶³ Karlsson, M. (2004-04-22)

⁶⁴ Carlsson, R. S. (2004-04-22)

⁶⁵ Maskinoperatörer hos PVC (2004-05-10)

⁶⁶ Montörer hos PVC (2004-05-10)

⁶⁷ Karlsson, M. (2004-03-15)

⁶⁸ Johansson, J. (2004-03-16)

9.5 Reduktion av lager 13

För att säkerställa att behovet från monteringen tillgodoses krävs en viss lagernivå i lager 13. Vid 100 % leveransprecision från gjuteriet skulle nivån kunna regleras för att enbart kunna möta dagsbehovet i monteringen och därmed utöka pullsystemet bakåt i bearbetningen. Detta har gjorts på oljehusbotten genom kanban och lagernivån styrs av monterings efterfrågan och lämpliga partistorlekar i bearbetningen. På samma sätt kan erforderliga lagernivåer bestämmas för andra artiklar. Värt att nämna är dock att det finns betydligt fler varianter av övriga artiklar än oljehusbotten och att kanban generellt inte alltid är lämpligt.

För att undersöka en möjlig reducering av lager 13 beräknade författarna lagernivåer utifrån statistisk efterfrågan, ledtider genom bearbetningen och nuvarande orderfrekvenser för pumphjul och pumphus som bearbetas i processerna C88E00 och C88E01 respektive C88O00. Sedan jämfördes de med faktiska lagernivåer för att se eventuella skillnader. Författarna undersökte även oljehusbotten för att kunna jämföra push- och pullsystem. För att förenkla beräkningarna undersöktes enbart A-artiklar för respektive materialgrupp. Ur pumphjulsurvalet exkluderades även N-hjulen eftersom de inte har fastställda orderfrekvenser och processen ej är färdigställd. Beräkningarna redovisas i bilaga 7.

9.5.1 Säkerhetslager

PVC håller säkerhetslager i lager 13 för att kunna möta variationer i efterfrågan samt störningar i bearbetningen, såsom personalbrist och maskinstopp. PVCs bestämda säkerhetslager är dimensionerade för att täcka 1-2 dagars efterfrågan per artikel. Efterfrågan har författarna tagit fram baserat på de faktiska uttag som gjorts ur lager 13 under det senaste året⁶⁹. Det finns ingen statistik på produktionsstörningar i bearbetningen då detta inte mäts och följs upp. Författarna fick därför utgå från skattningar av personal på PVC för att bestämma denna inverkan på säkerhetslagret.

Författarna har valt att beräkna säkerhetslager för $SERV_1=99.865\%$ motsvarande en servicefaktor $k=3$ då det använts av PVC vid utformningen av kanbansystemet för oljehusbotten. Bristkostnaden i monteringen hade varit mycket större än kostnaden för det extra säkerhetslagret som hålls⁷⁰.

För att möta snabborder "lånar" monteringen material från pumpar som skall tillverkas senare. Detta i sig kan ses som ett säkerhetslager då lagernivåerna och ledtiderna i monteringen är så pass tilltagna att detta är möjligt. För att se effekterna adderade författarna behovet från snabborder på det beräknade säkerhetslagret.

9.5.2 Ledtiden

Som tidigare nämnts tror PVC att stabilare leveranser från gjuteriet skulle ge utrymme för att korta ner ledtiderna i bearbetningen. Detta skulle innebära ett minskat

⁶⁹ Vecka 2003.23 till 2004.24

⁷⁰ Tornemo, P. (2004-07-02)

säkerhetslager i lager 13. Författarna undersökte hur en sådan sänkning skulle påverka lagernivåerna. Då möjligheterna att sänka ledtiderna är mer begränsad för vissa artiklar än andra valde författarna att undersöka effekterna av en genomsnittlig sänkning med en dag. Oljehusbotten har idag en ledtid på en dag så ingen reducering av ledtiden undersöktes. Beräkningen ger endast en indikation av effekten av ledtidsförkortning och inte en potentiell lagervärdessänkning.

9.5.3 Lagervärde

Resultatet av jämförelsen mellan faktiska lagernivåer och beräknade lagernivåer gav inte genomgående lägre beräknade lagernivåer. För vissa artikelnummer var det beräknade lagervärdet högre än det faktiska lagervärdet. De beräknade lagernivåerna för oljehusbotten var dock samtliga lägre än de faktiska. För 38 % av pumphjulen och 28 % av pumphusen var lagernivåerna högre än det faktiska. Detta kan bero på tillfälligt höga eller låga nivåer i början respektive slutet av ett orderintervall, främst för de artikelnumren med långa orderintervall. Det kan även bero på att man redan hanterar dessa artiklar effektivare än vad ett system med servicenivå 99,865 % rekommenderar. Det går då att skilja på artiklar där man kan justera lagernivåer med hjälp av lagerstyrning baserat på $SERV_1$, och då eventuellt kanban, och de artiklar med låg dagsförbrukning och orderfrekvens där andra medel bör tillämpas.

9.5.4 Pumphjul

Beräkningar gjordes på 29 olika artikelnummer för pumphjul. För elva av dessa erhöles lägre lagervärde än det faktiska lagervärdet. Samtliga artikelnummer med en orderfrekvens på mer än 30 dagar återfanns bland dessa elva. Generellt går det då inte att konstatera att man med hjälp av ett system baserat på $SERV_1$ kan sänka lagernivåerna för samtliga artikelnummer. Däremot kan det vara en indikation mot att man för vissa utvalda artikelnummer, med hög efterfrågan och korta orderintervall, skulle kunna genomföra en sådan sänkning. Om man bortser från de artikelnummer med en orderfrekvens på mer än 15 dagar påvisar beräkningarna att en minskning av lagervärdet för pumphjul med ca 50 000 SEK är möjlig. Det bör beaktas att N-hjulen inte är inkluderade men utgör en stor del av volymen och värdet av pumphjulen. En minskning av ledtiden med en dag gav en ytterligare minskning med ca 10 000 SEK.

9.5.5 Pumphus

Beräkningar gjordes på 40 olika artikelnummer för pumphjul. Utifrån samma metod för urval av artikelnummer och kriterier som för pumphjulen påvisades att en minskning av lagervärdet med ca 170 000 SEK var möjlig. Detta faktum är intressant då pumphusen i regel inte är sent levererade från gjuteriet. En minskning av ledtiden med en dag skulle ge en ytterligare sänkning med ca 20 000 SEK.

9.5.6 Oljehusbotten

Det nuvarande kanbansystemet skall ge ett genomsnittligt lagervärde på ca 90 000 SEK för de tre artikelnumren. Det beräknade lagervärdet blev ca 40 000 SEK. Detta påvisar att det nuvarande Kanbansystemet är väl tilltaget och en reducering av lagervärdet är möjlig.

9.6 Totalkostnad

Då alla kostnader som uppstår adderas fås ett resultat som kan ses i Tabell 9.1 där totalkostnaden inklusive kapitalbindningskostnaden visas. Eftersom beräkningarna på reducering av lager 13 inte direkt kan hänvisas till gjuteriet presenteras de i en egen tabell, Tabell 9.2.

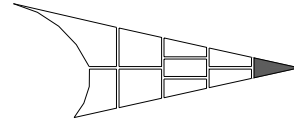
Tabell 9.1 Totalkostnaden för gjuteriets låga leveransprecision

Aktivitet	Extra lagervärde	Kostnad per år
Tidigt material till lager 12	70 000 SEK	10 500 SEK
Material utöver vad PVC beställt	120 000 SEK	18 000 SEK
Ledtidskompensation på pumphjul	24 000 SEK	3 500 SEK
Tjänstemännens omplaneringar		70 000 SEK
Operatörerna letar pallplats		3 000 SEK
Materialhanteraren gör extraarbete		47 000 SEK
Överföringar fr o t lager 02		6 000 SEK
	214 000 SEK	158 000 SEK

Tabell 9.2 Möjlig reducering av lager 13

Artikel	Extra lagervärde	Med ledtidförkortning
Pumphjul	50 000 SEK	60 000 SEK
Pumphus	170 000 SEK	250 000 SEK
	220 000 SEK	310 000 SEK

Gjutet med god leveransprecision!?



10 Slutsats

I detta avslutande kapitel redovisas de slutsatser som kan dras utifrån författarnas analys- och beräkningsdel. I kapitlet ges också förbättringsförslag på de problem författarna stött på.

10.1 Kostnadsdiskussion

Nedan förs en diskussion kring de kostnader som har beräknats. Flera av kostnaderna är ungefärliga och har beräknats utifrån personalens och författarnas uppskattningar. Att ta fram en exakt kostnad är svårt eftersom det inte alltid går att hänvisa en kostnad direkt till gjuteriets leveransprecision. PVC har egna produktionsproblem som bidrar till svårigheten med att identifiera en kostnads ursprung. Kvalitetsproblem såsom gjutdefekter och fel hårdhet på gjutgodset bidrar också till att processen inne hos PVC störs. Det går heller inte att beräkna en kostnad på alla effekter av låg leveransprecision. Det finns flera mjuka faktorer som påverkas, däribland arbetsmiljön och förbättringsarbetet på PVC.

Tidigt levererat gjutgods är något som inte mäts idag av PVC, vilket gör att det inte finns någon överblick över dess omfattning. Tidigt, liksom sent, levererat gjutgods genererar dels en kostnad och dels försvåras arbetet med lagerdimensionering då man inte vet när gjutgodset kommer att levereras. Den största delen av det tidiga godset består också av pumphus vilka är en av de största och mest skrymmande detaljer som hanteras inne på PVC.

Gjuteriets leveranser av fel antal artiklar till PVC kan inte ses som ett leveransprecisionsproblem med avseende på tid, men är likväl en faktor som spelar in gällande de kostnads- och planeringsproblem som råder inne på PVC. I genomsnitt är lagervärdet i lager 12 cirka 4 % högre än vad det hade behövt vara på grund av obeställda artiklar, och detta är ytterligare en bidragande faktor till att processtabiliteten försämras.

Den tid anskaffningsplaneraren och bearbetningens produktionsledare lägger ner på omplaneringar och problemlösning är enligt författarna den stora kostnaden som uppkommer genom gjuteriets låga leveransprecision. Det extra arbete som måste utföras stör den ordinarie verksamheten.

Vid bättre leveransprecision från gjuteriet tror författarna att det finns stor potential att minska lagervärdet i lager 13. Dels på grund av möjligheten att hålla mindre säkerhetslager och dels på grund av möjligheten att sänka ledtider, både från gjuteriet samt i bearbetningen. Vid undersökningen av en möjlig reducering av lager 13 i

kapitel 9.5 framgick det att potential finns för att sänka lagervärdet för vissa artikelnummer. Då krävs det säkra leveranser till lager 13 samt lämplig partiformning i bearbetningen. Säkrare leveranser från gjuteriet hade lett till att man hade kunnat arbeta med att sänka ledtider från gjuteriet och i bearbetningen. Kortare ledtider hade lett till lägre säkerhetslager i lager 13, snabbare omsättning i lager 12, samt mindre planeringsarbete. Med kortare interna ledtider hade man även uppnått kortare ledtid till kund och därmed öka servicegraden gentemot önskat leveransdatum.

Viktigt att tänka på vid diskussion kring resultatet är att lagerberäkningarna enbart gjordes på en bråkdel av det totala lagret. För andra artikelnummer hade kanske resultatet blivit annorlunda.

En möjlighet att sänka ledtider skulle eventuellt vara att ha produktverkstädernas råvarulager hos gjuteriet. Detta skulle leda till en stabilare leveransprecision och kortare leveranstider. Författarnas observationer på referensobjekten oljehus har visat att lagerhållning inne på gjuteriet ger kort leveranstid och bättre kontroll på lagernivåer. Om råvarulagret, precis som för oljehusbotten, låg inne på gjuteriet skulle kanban kunna införas successivt på fler produkter än oljehusbotten och leveranstiden till kund skulle minska. Det finns dock ett par nackdelar som följer en flytt av lagret till gjuteriet. Lagerutrymmet är begränsat inne på gjuteriet vilket gör att extra lagerutrymme skulle behövas. Gjuteriet ser inte heller produktverkstädernas behov gällande exempelvis snabborder. Slutligen har gjuteriet inte den inblick i tillverkningen hos produktverkstäderna som de själva har vilket gör att gjuteriet inte vet vilka behov som finns på respektive produktverkstad.

De leveransprecisionmätningar som idag utförs, baseras på när artiklarna lämnar avsyningen hos gjuteriet. Denna mätningpunkt stämmer inte överens med den verkliga leveranstiden då artiklarna skall gå igenom målningen innan de anländer till PVC. Om PVC själva utförde denna mätning då operatörerna hämtar godset vid transportbandet, skulle större noggrannhet uppnås i mätningarna. Då operatörerna rapporterar in godset, skulle verkligt leveransdatum snabbt kunna jämföras med planerat leveransdatum. Man skulle då veta om godset var i tid eller om och hur tidigt/sent det anlände.

10.2 Applicerbarheten på andra leverantörer

Eftersom varje leverantör skiljer sig från varandra är det svårt att skapa en generell modell för kostnaden på grund av låg leveransprecision, vilken skulle kunna appliceras på vilken leverantör som helst. Gjuteriet skiljer sig markant från de övriga leverantörerna genom att vara med så tidigt i tillverkningskedjan hos produktverkstäderna. Redan i bearbetningen påverkas produktverkstäderna av gjuteriets leveransprecision medan de övriga leverantörerna kommer in först efter bearbetningen.

10.3 Applicerbarheten på andra produktverkstäder

Problematiken med att beräkna kostnader av gjuteriets låga leveransprecision gentemot de övriga produktverkstäderna grundar sig i författarnas okunskap om deras processer. Varje produktverkstad har en unik process som skiljer sig ifrån de övriga, vilket gör det svårt att göra samma antaganden som gjorts på PVC. En kartläggning av de andra produktverkstäderna, liknande den som gjorts på PVC, bör utföras för att se effekterna av låg leveransprecision. Se bilaga 8 för jämförelse av servicegrader och släp för de olika verkstäderna.

För att kunna utföra en liknande undersökning på andra produktverkstäder, bör en kartläggning av produktionen göras där egna observationer ligger till grund för identifiering av kostnader. Med de egna observationerna kan man även jämföra den registrerade datan för att lokalisera eventuella brister i datasystemet samt för att verifiera reliabiliteten i studien. De kostnader som författarna lokaliserat finns också eventuellt på övriga produktverkstäder, eftersom gjuteriet är leverantör till så när alla produktverkstäder vid Lindåsfabriken. Dessa kostnader är:

- Tidigt gods till produktverkstaden, vilket genererar lagerkostnader
- Överproduktion från gjuteriet, vilket också genererar lagerkostnader
- Ledtidkompensation på grund av gjuteriets sena leveranser
- Direkt arbete i form av omplaneringar och extraarbete

10.4 Förslag på fortsatta studier

Författarna har under uppsatsens gång kommit på förslag på fortsatta studier som kan vara intressanta att undersöka. Nedan följer en lista av tänkbara projekt, examensarbeten eller undersökningar.

- Hur skulle en flytt av lagret från produktverkstäderna till gjuteriet påverka den totala lagerkostnaden för Lindåsfabriken?
- Vad skulle införandet av FIFO och WIP innebära för PVC och är ett sådant införande möjligt?
- Hur väl fungerar det nya planeringssystemet hos gjuteriet?
- Går det att ha gjuteriet öppet under sommaren, alternativt hålla produktverkstäderna stängda för att få ett jämnare flöde ut från gjuteriet under våren?
- Hur skiljer sig kostnaden mellan att ha en extern leverantör med dagens interna?

Gjutet med god leveransprecision!?

11 Käll- och litteraturförteckning

11.1 Tryckt material

- Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994) *Företagsekonomisk metodlära* Lund: Studentlitteratur
- Ax, C. & Ask, U. (1995) *Cost Management: Produktkalkylering och ekonomistyrning under utveckling* Lund: Studentlitteratur
- Axsäter, S. (1991) *Lagerstyrning* Lund: Studentlitteratur
- Bergman, B. & Klefsjö, B. (2001) *Kvalitet från behov till användning* Lund: Studentlitteratur
- Björklund, M. & Paulsson, U. (2003) *Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera* Lund: Studentlitteratur
- Ejvegård, R. (1996) *Vetenskaplig metod* Lund: Studentlitteratur
- ITT Flygt (2003) *FlygtPilen Mars 2003 Nummer 2* Farsta: PP Print
- Gerdin, J. (1995) *ABC-kalkylering* Lund: Studentlitteratur
- Holme, I. & Solvang, B. (1997) *Forskningsmetodik* Lund: Studentlitteratur
- Johnson, G. & Scholes, K. (1999) *Exploring Corporate Strategy* London: Prentice Hall
- Jordan, T. (1995) *Internationell specialisering som historiskt förlopp: den svenska centrifugalpumpsindustrin 1860–1994* Göteborg: Handelshögskolan
- Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001) *Processbaserad verksamhetsutveckling* Lund: Studentlitteratur
- Mattsson, S-A. & Jonsson, P. (2003) *Produktionslogistik* Lund: Studentlitteratur
- Olsson, A. O. et al. (2001) *Från Lyckebyån mot vidare vatten* Stockholm: Informationsförlaget
- Wallén, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik* Lund: Studentlitteratur

11.2 Otryckt material

- Jones, D. T. (1990) Beyond the Toyota production system: The era of Lean production, *Kompendium i produktionsledning för I-avslutningen*, 2001

11.3 Elektroniskt material

svenskt.flygt.com/common/vfs/6576/Comp_presx.pdf (2004-05-19)

svenskt.flygt.com/wms/513915.asp (2004-05-03)

www.cardo.com/2_3_1.asp (2004-05-20)

www.flygt.se/176036.asp (2004-04-07)

www.flygt.se/176065.asp (2004-03-02)

11.4 Intervjuer och diskussioner

Algotsson, M. Black Belt, ITT Flygt

Carlsson, R. S. Produktionsledare bearbetning PVC, ITT Flygt

Elgborn, P. Lean Master LG, ITT Flygt

Hörling, B. Beordring montering PVC, ITT Flygt

Johansson, B. Produktionsekonom, ITT Flygt

Johansson, J. Inventory Controller, ITT Flygt

Karlsson, M. Logistiker Materialanskaffning PVC, ITT Flygt

Maskinoperatörer hos PVC, ITT Flygt

Montörer hos PVC, ITT Flygt

Steinwig, K. Chef PVC, ITT Flygt

Tornemo, P. Lean Master PVC, ITT Flygt

11.5 Övriga källor

Fagerström, L. Projektledare logistik, ITT Flygt

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilagor

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 1 Förbättringsprogram

Six Sigma

Begreppet Six Sigma introducerades vid Motorola under 1980-talet som namn på deras förbättringsprogram med fokus på reduktion av oönskad variation. Målet med programmet Six Sigma är en mätbar reduktion av oönskad variation som innebär en kostnadsreduktion eller förbättrad kundtillfredsställelse. Reduktion av variation kan också leda till förbättrad leveranssäkerhet mot slutkund.⁷¹

Lean Production

Lean Production bygger på en kunddriven produktion där alla aktiviteter är baserade på teamwork. Hela systemet involverar få aktörer som arbetar nära varandra. Att ansvaret läggs på så låg nivå som möjligt i organisationen är också ett kännetecken för Lean Production samt att systemet baseras på stabil produktion med hög flexibilitet. Just-in-time och Total quality är nyckelord.⁷²

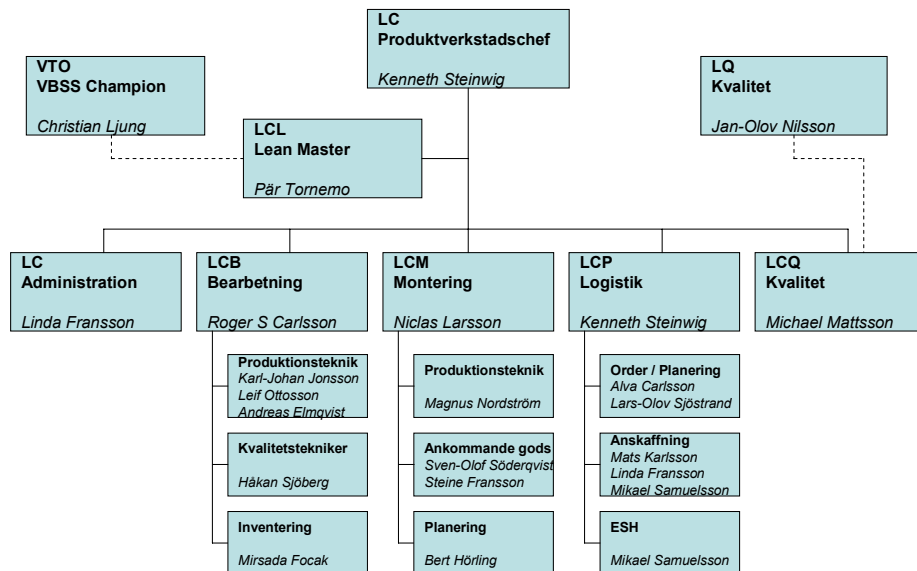
⁷¹ Bergman, B. & Klefsjö, B. (2001) s546 ff

⁷² Jones, D. T. (1990) Kompendium i produktionsledning s8.16 ff

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 2 PVC

I PVC arbetar ungefär 100 anställda varav cirka 20 på kontoret och resten i produktionen. I figuren nedan följer ett organisationsschema över PVC. Förkortningarna som står över respektive funktion visar vilken funktion det är och var den är belägen. Den första bokstaven talar om på vilken fabrik personen arbetar på där L står för Lindås. Den andra bokstaven talar om på vilken produktverkstad personen arbetar på där C står för PVC. Den tredje bokstaven talar om vilken befattning eller inom vilket område personen jobbar där L betyder Lean master, B betyder bearbetning, M betyder montering, P betyder planering och Q betyder kvalitet. Undantaget är VTO och LQ. VTO står för koncern, tillverkning, order och LQ betyder Lindås kvalitet, alltså ansvarig över kvaliteten på hela fabriken.



Gjutet med god leveransprecision!?

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 3 Mottaget material under vecka 19 och 20

Mätning av leveransprecision LG PVC												
Mottagna Leveranser till PVC (BAD = BERÄKNAT AVBOK.DAT)												
Artikel-nummer	Benämning	Antal	Order-nummer	BAD	Order-storlek	Antal avbokade	Kvar	Ankomst datum	Leverans-precision	Datum	BAD	Ovrigt
64353206	PUMPHUS	8	PC4194	19,4	33	24	9	19,1	-3	2004-05-03	2004-05-06	
66647500	INSATSRING	60	PC4183	19,1	78	60	18	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	Slussen
64389300	PUMPHJUL	9	PC4192	19,4	54	81	-3	19,1	0	2004-05-03	2004-05-06	Slussen
64393100	STATORRHUS	16	PC4191	19,1	300	304	4	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
66455600	TYSKHUS	26	PC4175	17,5	600	256	344	19,1	6	2004-05-03	2004-04-23	Slussen
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	600	286	314	19,1	6	2004-05-03	2004-04-23	Slussen
64393100	STATORRHUS	3	PC4191	19,1	300	307	-7	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
64353206	PUMPHUS	8	PC4194	19,4	33	32	1	19,1	-3	2004-05-03	2004-05-06	
64353206	PUMPHUS	2	PC4194	19,4	33	34	-1	19,1	-3	2004-05-03	2004-05-06	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	600	316	284	19,1	6	2004-05-03	2004-04-23	
64300701	PUMPHJUL	25	PC4185	18,5	24	25	-1	19,1	1	2004-05-03	2004-04-30	
63731200	PUMPHJUL	19	PC4182	18,2	19	19	0	19,1	4	2004-05-03	2004-04-27	
63090300	PUMPHJUL	39	PC4174	17,4	55	59	16	19,1	7	2004-05-03	2004-04-22	
63609100	STYRKLO	88	PC4184	19,1	88	88	0	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
64435100	INFORINGSLOCK	288	PC4183	18,3	280	288	-8	19,1	3	2004-05-03	2004-04-28	
64389300	PUMPHJUL	45	PC4192	19,4	54	54	0	19,1	-3	2004-05-03	2004-05-06	
64618200	PUMPHJUL	51	PC4185	18,5	50	51	-1	19,1	1	2004-05-03	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	600	346	254	19,1	6	2004-05-03	2004-04-23	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	600	376	224	19,1	6	2004-05-03	2004-04-23	
63989001	PUMPHUS	24	PC4191	19,2	129	24	105	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
63989001	PUMPHUS	24	PC4191	19,2	129	48	81	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
63989001	PUMPHUS	24	PC4191	19,2	129	72	57	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
63989001	PUMPHUS	24	PC4191	19,2	129	96	33	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
63989001	PUMPHUS	24	PC4191	19,2	129	120	9	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	12	108	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
64618000	PUMPHJUL	22	PC4191	19,3	79	22	57	19,1	-2	2004-05-03	2004-05-05	
63989001	PUMPHUS	9	PC4191	19,2	129	129	0	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
64435100	INFORINGSLOCK	240	PC4192	19,2	256	240	16	19,1	-1	2004-05-03	2004-05-04	
66199500	TRYCKKANSL.	112	PC4181	18,2	150	112	38	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	24	96	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	36	84	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63991100	STODBRICKA	12	PC4191	19,1	12	12	0	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	48	72	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	60	60	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
66784600	N-HJUL	75	PC4185	18,5	203	75	128	19,1	1	2004-05-03	2004-04-30	Slussen
66784600	N-HJUL	73	PC4185	18,5	203	148	55	19,1	1	2004-05-03	2004-04-30	Slussen
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	72	48	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	84	36	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
64618000	PUMPHJUL	60	PC4191	19,3	79	82	-3	19,1	-2	2004-05-03	2004-05-05	
63032400	PUMPHUS	12	PC4191	19,1	120	96	24	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
63032400	PUMPHUS	3	PC4191	19,1	120	99	21	19,1	0	2004-05-03	2004-05-03	
66784600	N-HJUL	65	PC4185	18,5	203	213	-10	19,1	1	2004-05-03	2004-04-30	Slussen
64435001	INFORINGSLOCK	152	PC4183	19,3	300	152	148	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-06	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	16	284	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435001	INFORINGSLOCK	46	PC4193	19,3	300	198	102	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	32	268	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	48	252	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	64	236	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	80	220	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	96	204	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	112	188	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
66784700	N-HJUL	75	PC4184	18,4	150	75	75	19,2	3	2004-05-04	2004-04-29	Slussen
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	128	172	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	144	156	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	160	140	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	176	124	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	192	108	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	208	92	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
66784700	N-HJUL	75	PC4184	18,4	150	150	0	19,2	3	2004-05-04	2004-05-06	Slussen
63090300	PUMPHJUL	16	PC4174	17,4	55	55	0	19,2	8	2004-05-04	2004-04-22	Slussen
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	224	76	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	240	60	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	600	408	194	19,2	7	2004-05-04	2004-04-23	
64435300	STATORRHUS	10	PC4185	19,1	300	250	50	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
65950101	OLIEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	500	60	440	19,2	2	2004-05-04	2004-05-04	
66067000	INSATSRING	90	PC4193	19,3	200	90	110	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	266	34	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	282	18	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
64435300	STATORRHUS	16	PC4185	19,1	300	298	2	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
65950101	OLIEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	500	120	380	19,2	2	2004-05-04	2004-04-30	
65950101	OLIEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	500	180	320	19,2	2	2004-05-04	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	20	PC4175	17,5	600	426	174	19,2	7	2004-05-04	2004-04-23	
63037600	RENSLUCKA	50	PC4184	19,3	50	50	0	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
65950101	OLIEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	500	240	260	19,2	2	2004-05-04	2004-04-30	
63839900	PUMPHUS	8	PC4185	19,3	25	8	17	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63032400	PUMPHUS	10	PC4191	19,1	120	109	11	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
66523800	PUMPHUS	24	PC4193	19,3	120	24	96	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	12	88	19,2	-2	2004-05-04	2004-05-06	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	24	376	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
63839900	PUMPHUS	8	PC4185	19,3	25	16	9	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63090300	STYRKLO	88	PC4195	19,5	80	88	-8	19,2	-3	2004-05-04	2004-05-07	
63039900	PUMPHUS	4	PC4185	19,3	25	20	5	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63092500	PUMPHUS	8	PC4193	19,3	40	8	32	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63092500	PUMPHUS	8	PC4193	19,3	40	16	24	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	

Gjutet med god leveransprecision!?

66199500	TRYCKKANSL.	54	PC4181	18,2	156	166	-10	19,2	5	2004-05-04	2004-04-27	
63092500	PUMPHUS	8	PC4193	19,3	40	24	16	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63092500	PUMPHUS	8	PC4193	19,3	40	32	8	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
63092500	PUMPHUS	8	PC4193	19,3	40	40	0	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	48	352	19,2	1	2004-05-04	2004-05-03	
66523800	PUMPHUS	24	PC4193	19,3	120	48	72	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
66523800	PUMPHUS	24	PC4193	19,3	120	72	48	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
66523800	PUMPHUS	24	PC4193	19,3	120	96	24	19,2	-1	2004-05-04	2004-05-05	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	24	76	19,2	-2	2004-05-04	2004-05-06	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	36	64	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
64389900	PUMPHJUL	27	PC4184	18,4	27	27	0	19,3	4	2004-05-05	2004-04-29	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	48	52	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
64389000	PUMPHJUL	45	PC4184	18,4	61	45	16	19,3	4	2004-05-05	2004-04-29	
63092500	PUMPHUS	4	PC4193	19,3	43	44	-1	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	60	40	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	72	28	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	84	16	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	48	352	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
64651400	PUMPHUS	3	PC4193	19,4	100	87	13	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
63839900	PUMPHUS	8	PC4185	18,5	27	8	19	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
64651400	PUMPHUS	12	PC4193	19,4	100	99	1	19,3	-1	2004-05-05	2004-05-06	
64640000	PUMPHUS	32	PC4193	19,3	70	32	38	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	456	132	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
65086600	PUMPHUS	20	PC4182	19,1	50	20	30	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	Låg fel på pall
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	486	102	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	400	165	235	19,3	-2	2004-05-05	2004-05-07	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	400	110	290	19,3	-2	2004-05-05	2004-05-07	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	400	165	235	19,3	-2	2004-05-05	2004-05-07	
65086600	PUMPHUS	28	PC4182	19,1	58	48	10	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4182	18,2	416	400	16	19,3	0	2004-05-05	2004-04-27	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	516	72	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	546	42	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	576	12	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
64617800	PUMPHJUL	60	PC4193	19,3	80	60	20	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
64617800	PUMPHJUL	20	PC4193	19,3	80	80	0	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
64389000	PUMPHJUL	18	PC4184	18,4	61	63	-2	19,3	4	2004-05-05	2004-04-29	
66455600	TYSKHUS	30	PC4175	17,5	588	606	-18	19,3	8	2004-05-05	2004-04-23	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	30	570	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
66067000	INSATSRING	90	PC4193	19,3	199	180	19	19,3	0	2004-05-05	2005-05-05	
66067000	INSATSRING	29	PC4193	19,3	199	209	-10	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	60	540	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
64618200	PUMPHJUL	55	PC4195	19,5	53	55	-2	19,3	-2	2004-05-05	2004-05-07	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	90	510	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	120	480	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	96	304	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
64391600	PUMPHJUL	36	PC4185	18,5	91	36	55	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	500	300	200	19,3	3	2004-05-05	2004-04-30	
64640000	PUMPHUS	40	PC4193	19,3	70	72	-2	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	120	280	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	144	256	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
66523800	PUMPHUS	24	PC4193	19,3	120	120	0	19,3	0	2004-05-05	2004-05-05	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	400	220	180	19,3	-2	2004-05-05	2004-05-07	
64296300	PUMPHJUL	26	PC4192	19,2	25	26	-1	19,3	1	2004-05-05	2004-05-04	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	400	168	232	19,3	2	2004-05-05	2004-05-03	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4182	18,2	416	440	-24	19,3	6	2004-05-05	2004-04-27	
66784800	N-HJUL	60	PC4194	19,4	150	60	90	19,3	-1	2004-05-05	2004-04-06	
66523800	PUMPHUS	5	PC4193	19,3	120	125	-5	19,4	1	2004-05-06	2004-05-05	fanns inte i listan
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	192	200	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	orderstörrek ändrad
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	216	176	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
66784800	N-HJUL	60	PC4194	19,4	150	120	30	19,4	0	2004-05-06	2004-05-06	
66784800	N-HJUL	30	PC4194	19,4	150	150	0	19,4	0	2004-05-06	2004-05-06	
63091300	PUMPHJUL	51	PC4181	18,1	50	51	-1	19,4	8	2004-05-06	2004-04-26	slussen
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	240	152	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	264	128	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	288	104	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	400	275	125	19,4	-1	2004-05-06	2004-05-07	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	312	80	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	336	56	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	360	32	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
64391800	PUMPHJUL	36	PC4185	18,5	61	36	25	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	509	360	149	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
64391800	PUMPHJUL	25	PC4185	18,5	61	61	0	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	509	420	89	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	384	8	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	509	480	29	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	400	24	376	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
64324400	PUMPHJUL	61	PC4173	17,4	57	61	-4	19,4	10	2004-05-06	2004-04-22	
64413000	PUMPHJUL	29	PC4184	18,4	29	29	0	19,4	2	2004-05-06	2004-05-04	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	400	48	352	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4185	18,5	509	540	-31	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	6	PC4185	18,5	600	126	474	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
64389600	PUMPHJUL	45	PC4192	19,4	46	45	1	19,4	0	2004-05-06	2004-05-06	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	400	72	328	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	60	440	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
63038700	RENSLUCKA	26	PC4201	20,1	25	26	-1	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	120	380	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	40	360	19,4	1	2004-05-06	2004-05-05	
65561500	STATORRHUS	24	PC4191	19,1	392	408	-16	19,4	3	2004-05-06	2004-05-03	
63090500	PUMPHJUL	29	PC4194	20,1	26	29	-3	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	Slussen
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	80	320	19,4	1	2004-05-06	2004-05-05	
63100300	TRYCKKANSL.	63	PC4184	18,4	61	63	-2	19,4	5	2004-05-06	2004-04-29	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	400	72	328	19,4	-2	2004-05-06	2004-05-10	
64389600	PUMPHJUL	3	PC4192	19,4	46	48	-2	19,4	0	2004-05-06	2004-05-06	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	120	280	19,4	1	2004-05-06	2004-05-05	
64391600	PUMPHJUL	23	PC4185	18,5	90	59	31	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
64391600	PUMPHJUL	36	PC4185	18,5	90	95	-5	19,4	4	2004-05-06	2004-04-30	
63809100	STRKLO	88	PC4194	19,2	264	88	176	19,4	2	2004-05-06	2004-05-04	
63989300	STRKLO	66	PC4194	19,1	386	66	320	19,5	4	2004-05-07	2004-05-03	Till lager 13
63989300	STRKLO	80	PC4194	19,1	386	146	240	19,5	4	200		

Gjttet med god leveransprecision!?

64435100	INFÖRINGSLOCK	42	PC4195	19,5	275	282	-7	19,5	0	2004-05-07	2004-05-07	
66199600	TRYCKKANSL	20	PC4181	19,1	26	20	6	19,5	4	2004-05-07	2004-05-03	Gråa men till lager 12
66199601	TRYCKKANSL	7	PC4182	19,1	26	27	-1	19,5	4	2004-05-07	2004-05-03	Gråa men till lager 12
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	160	240	19,5	2	2004-05-07	2004-05-05	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	200	200	19,5	2	2004-05-07	2004-05-05	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	65	PC4195	19,5	525	385	140	19,5	0	2004-05-07	2004-05-07	
3037201	SUGANSLUTNING	16	PC4224	19,5	16	16	0	20,1	1	2004-05-10	2004-05-07	Till lager 13
3037201	SUGANSLUTNING	16	PC4205	19,4	16	16	0	20,1	2	2004-05-10	2004-05-06	Till lager 13
3914200	TRYCKKANSL	6	PC4204	19,5	19	6	13	20,1	1	2004-05-10	2004-05-07	Till lager 13
3038508	SUGANSLUTNING	40	PC4194	18,4	18	40	-22	20,1	7	2004-05-10	2004-04-29	Till lager 13
3989300	STYRKLO	60	PC4194	19,1	398	80	306	20,1	5	2004-05-10	2004-05-03	Till lager 13
3809100	STYRKLO	88	PC4194	18,3	176	88	88	20,1	8	2004-05-10	2004-04-28	Till lager 13
2598400	TRYCKKANSL	20	PC4208	19,1	20	20	0	20,1	5	2004-05-10	2004-05-03	Till lager 13
3989300	STYRKLO	80	PC4194	19,1	386	160	226	20,1	5	2004-05-10	2004-05-03	Till lager 13
3809100	STYRKLO	88	PC4203	19,4	264	88	176	20,1	2	2004-05-10	2004-05-06	Till lager 13
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	525	440	85	20,1	1	2004-05-10	2004-05-07	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	525	495	30	20,1	1	2004-05-10	2004-05-07	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	240	160	20,1	3	2004-05-10	2004-05-05	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	280	120	20,1	3	2004-05-10	2004-05-05	
66559800	INSATSRING	60	PC4201	20,1	125	60	65	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
65989400	PUMPHJUL	40	PC4185	18,5	37	40	-3	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
64924401	PUMPHJUL	5	PC4195	19,5	30	5	25	20,1	1	2004-05-10	2004-05-07	Samma pall
64924401	PUMPHJUL	48	PC4185	18,5	46	48	-2	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	Samma pall
64084400	PUMPHUS	33	PC4202	20,2	90	33	57	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	12	108	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	24	96	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	36	84	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
66559800	INSATSRING	60	PC4201	20,1	127	120	7	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	Samma pall
66559800	INSATSRING	17	PC4201	20,1	127	137	-10	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	Samma pall
6309100	STYRKLO	68	PC4202	20,3	394	88	306	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	48	72	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	60	60	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	120	72	48	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63873200	PUMPHUS	12	PC4185	20,2	30	12	18	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63092700	PUMPHUS	8	PC4202	20,3	29	8	21	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
63809100	STYRKLO	88	PC4202	20,3	394	196	198	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
63809100	STYRKLO	88	PC4202	20,3	394	284	110	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
3809100	STYRKLO	88	PC4191	18,3	176	88	88	20,1	8	2004-05-10	2004-04-28	Direkt till L13
5214600	STYRKLO	10	PC4185	19,2	66	10	56	20,1	4	2004-05-10	2004-05-04	Direkt till L13
3038508	SUGANSLUTNING	6	PC4194	18,4	18	12	6	20,1	7	2004-05-10	2004-04-29	Direkt till L13
3809100	STYRKLO	88	PC4191	18,3	176	196	-20	20,1	8	2004-05-10	2004-04-28	Direkt till L13
5214600	STYRKLO	56	PC4185	19,2	66	66	0	20,1	4	2004-05-10	2004-05-04	Direkt till L13
3809100	STYRKLO	88	PC4194	18,3	176	196	-20	20,1	8	2004-05-10	2004-04-28	Direkt till L13
63092700	PUMPHUS	8	PC4202	20,2	29	16	13	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63092700	PUMPHUS	8	PC4202	20,2	29	24	5	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	121	84	37	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	orderstorlek +1
63032400	PUMPHUS	3	PC4195	20,1	121	87	34	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	Endast 3 på en pall
63092700	PUMPHUS	5	PC4202	20,2	29	27	2	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63873200	PUMPHUS	7	PC4185	20,2	30	19	11	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63989001	PUMPHUS	24	PC4195	20,2	118	24	94	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	121	99	22	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63809100	STYRKLO	88	PC4202	20,3	394	352	42	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	121	111	10	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63032400	PUMPHUS	12	PC4195	20,1	121	123	-2	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63873200	PUMPHUS	12	PC4185	20,2	30	31	-1	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
3809100	STYRKLO	88	PC4203	19,4	176	176	0	20,1	2	2004-05-10	2004-05-06	Till lager 13, rödmålad
66784600	N-HJUL	80	PC4201	20,1	200	80	120	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
66784600	N-HJUL	80	PC4201	20,1	200	160	40	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
66784600	N-HJUL	43	PC4201	20,1	200	203	-3	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
63440900	PUMPHJUL	39	PC4175	19,4	39	39	0	20,1	2	2004-05-10	2004-05-06	
63989001	PUMPHUS	24	PC4195	20,2	118	48	70	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63989001	PUMPHUS	24	PC4195	20,2	118	72	46	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63989001	PUMPHUS	24	PC4195	20,2	118	96	22	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
63989001	PUMPHUS	1	PC4195	20,2	118	97	21	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
65214500	PUMPHJUL	55	PC4195	20,1	50	55	-5	20,1	0	2004-05-10	2004-05-10	
64084400	PUMPHUS	4	PC4202	20,2	98	37	61	20,1	-1	2004-05-10	2004-05-11	
66067000	INSATSRING	39	PC4203	20,4	109	39	70	20,1	-3	2004-05-10	2004-05-13	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	156	444	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
63989001	PUMPHUS	24	PC4195	20,2	118	121	-3	20,1	1	2004-05-10	2004-05-11	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	186	414	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	216	384	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	246	354	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
63809100	STYRKLO	42	PC4202	20,3	394	394	0	20,1	-2	2004-05-10	2004-05-12	
66455600	TYSKHUS	5	PC4185	18,5	600	251	349	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
64084400	PUMPHUS	31	PC4202	20,2	98	68	30	20,1	-1	2004-05-10	2004-04-11	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	281	319	20,1	6	2004-05-10	2004-04-30	
66067000	INSATSRING	75	PC4203	20,4	109	114	-5	20,2	-2	2004-05-11	2004-05-13	
64353400	PUMPHUS	12	PC4202	20,2	52	12	40	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
64448408	PUMPHJUL	114	PC4192	20,1	100	114	-14	20,2	11	2004-05-11	2004-05-10	
64435100	INFÖRINGSLOCK	109	PC4204	20,4	275	109	166	20,2	-2	2004-05-11	2004-05-13	
64435001	INFÖRINGSLOCK	49	PC4193	19,3	300	247	53	20,2	4	2004-05-11	2004-05-05	SAMMA PALL!
64435001	INFÖRINGSLOCK	23	PC4193	19,3	300	270	30	20,2	4	2004-05-11	2004-05-05	SAMMA PALL!
64353400	PUMPHUS	12	PC4202	20,2	52	24	28	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
64353400	PUMPHUS	12	PC4202	20,2	52	36	16	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
63037300	SUGANSLUTNING	16	PC4203	20,3	30	16	14	20,2	-1	2004-05-11	2004-05-12	
64084400	PUMPHUS	33	PC4202	20,2	98	101	-3	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
63991800	PUMPHJUL	25	PC4201	20,1	25	25	0	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	120	272	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	144	248	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64353400	PUMPHUS	6	PC4202	20,2	52	42	10	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	168	224	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	192	200	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
63037300	SUGANSLUTNING	14	PC4203	20,3	30	30	0	20,2	-1	2004-05-11	2004-05-12	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	216	176	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	240	152	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64353400	PUMPHUS	11	PC4202	20,2	52	53	-1	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
64296500	VIRVELHJUL	32	PC4181	19,2	30	32	-2	20,2	5	2004-05-11	2004-05-04	
65561500	STATORHUS	24	PC4195	20,1	392	264	128	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	

Gjttet med god leveransprecision!?

65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	288	104	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64285500	WIRVELHJUL	11	PC4203	20,5	30	11	19	20,2	3	2004-05-11	2004-05-14	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	312	80	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64301500	PUMPHJUL	36	PC4163	16,3	35	36	-1	20,2	19	2004-05-11	2004-04-14	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	24	376	20,2	-2	2004-05-11	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	336	56	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	360	32	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64264400	PUMPHUS	8	PC4201	20,5	30	8	22	20,2	-3	2004-05-11	2004-05-14	
64264400	PUMPHUS	8	PC4201	20,5	30	16	14	20,2	-3	2004-05-11	2004-05-14	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	394	8	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64264400	PUMPHUS	8	PC4201	20,5	30	24	8	20,2	-3	2004-05-11	2004-05-14	
65561500	STATORRHUS	24	PC4195	20,1	392	408	-18	20,2	1	2004-05-11	2004-05-10	
64264400	PUMPHUS	7	PC4201	20,5	30	31	-1	20,2	-3	2004-05-11	2004-05-14	
64389000	PUMPHJUL	44	PC4202	20,2	95	44	51	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
64270501	RING	119	PC4203	20,2	116	119	-3	20,2	0	2004-05-11	2004-05-11	
65561500	STATORRHUS	19	PC4204	20,4	400	43	357	20,2	-2	2004-05-11	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	67	333	20,2	-2	2004-05-11	2004-05-13	
64325901	INFÖRINGSFLÄNS	169	PC4193	19,3	163	169	-6	20,2	4	2004-05-11	2004-05-05	
5214700	PUMPHUS	16	PC4182	18,2	41	16	25	20,2	10	2004-05-11	2004-04-27	Till Lager 13
5214700	PUMPHUS	16	PC4182	18,2	41	32	9	20,2	10	2004-05-11	2004-04-27	Till Lager 13
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	16	284	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	32	268	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	48	252	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
66785000	N-HJUL	60	PC4195	20,2	109	60	49	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	Slussen
66785000	N-HJUL	20	PC4195	20,2	109	80	29	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	Slussen
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	64	236	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	80	220	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	96	204	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	112	168	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	128	172	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	144	156	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	120	12	108	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63092500	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	45	8	37	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	160	140	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	176	124	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63092500	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	45	16	29	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	192	108	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	208	92	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63092700	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	30	8	22	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63092500	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	45	24	21	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	224	76	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63092500	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	45	32	13	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
66785000	N-HJUL	34	PC4195	20,2	109	114	-5	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	Slussen
63092700	PUMPHUS	8	PC4204	20,5	30	16	14	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	240	60	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63092700	PUMPHUS	8	PC4204	20,5	30	24	6	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64393100	STATORRHUS	7	PC4203	20,3	300	247	53	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	15	PC4203	20,3	300	262	38	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	278	22	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	294	6	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63092700	PUMPHUS	7	PC4204	20,5	30	31	-1	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64393100	STATORRHUS	16	PC4203	20,3	300	310	-10	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	
63873200	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	28	12	16	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	24	97	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	36	85	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63092500	PUMPHUS	6	PC4204	20,4	47	38	9	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	48	73	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63873200	PUMPHUS	5	PC4203	20,5	28	17	11	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	60	61	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63873200	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	28	29	-1	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	72	49	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	84	37	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	96	25	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	108	13	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	12	PC4203	20,5	121	120	1	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
63032400	PUMPHUS	8	PC4203	20,5	121	123	-2	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64389000	PUMPHJUL	43	PC4202	20,2	95	87	8	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	
64651400	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	70	12	58	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64651400	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	70	24	48	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64651400	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	70	36	34	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64651400	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	70	48	22	20,3	-2	2004-05-12	2004-05-14	
64301500	PUMPHJUL	9	PC4193	19,3	35	9	26	20,3	5	2004-05-12	2004-05-05	Slussen
64301500	PUMPHJUL	35	PC4192	19,4	33	35	-2	20,3	4	2004-05-12	2004-05-06	Slussen
66647400	INSATS RING	75	PC4202	20,2	88	75	13	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	
66647400	INSATS RING	18	PC4202	20,2	88	93	5	20,3	1	2004-05-12	2004-05-11	
66784700	N-HJUL	51	PC4203	20,3	161	51	110	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	Slussen
66784700	N-HJUL	51	PC4203	20,3	161	111	50	20,3	0	2004-05-12	2004-05-12	Slussen
66523800	PUMPHUS	24	PC4204	20,4	121	24	97	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
66523800	PUMPHUS	24	PC4204	20,4	121	48	73	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
66523800	PUMPHUS	24	PC4204	20,4	121	72	49	20,3	-1	2004-05-12	2004-05-13	
64651400	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	70	60	10	20,4	-1	2004-05-13	2004-05-14	
64651400	PUMPHUS	5	PC4205	20,5	70	65	5	20,4	-1	2004-05-13	2004-05-14	
66784700	N-HJUL	60	PC4203	20,3	161	171	-10	20,4	1	2004-05-13	2004-05-12	Slussen
66523800	PUMPHUS	24	PC4204	20,4	121	96	25	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
66523800	PUMPHUS	24	PC4204	20,4	121	120	1	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
66523800	PUMPHUS	7	PC4204	20,4	121	127	-6	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
63092500	PUMPHUS	2	PC4204	20,4	47	40	7	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	91	309	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	115	285	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	139	261	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	163	237	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	187	213	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	211	189	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	235	165	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
64435001	INFÖRINGSLOCK	150	PC4203	20,4	300	150	150	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	Samma pall
64435001	INFÖRINGSLOCK	7	PC4203	20,4	300	157	143	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	Samma pall
64435001	INFÖRINGSLOCK	67	PC4203	20,4	300	224	76	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
64435001	INFÖRINGSLOCK	40	PC4203	20,4	300	264	36	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	400	320	80	20,4	6	2004-05-13	2004-05-05	
66044700	OL											

Gjutet med god leveransprecision!?

64865400	PUMPHJUL	87	PC4203	20,3	87	87	0	20,4	1	2004-05-13	2004-05-12	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	259	141	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	283	117	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	307	93	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	331	69	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65561500	STATORRHUS	24	PC4204	20,4	400	355	45	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
66083400	PUMPHUS	28	PC4203	20,4	50	28	22	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
63092500	PUMPHUS	8	PC4204	20,4	47	48	-1	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	Slussen
65561500	STATORRHUS	6	PC4204	20,4	400	361	39	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	180	320	20,4	3	2004-05-13	2004-05-10	Slussen
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	240	260	20,4	3	2004-05-13	2004-05-10	Slussen
63408900	TRYCKKANSL	16	PC4191	21,3	15	16	-1	20,4	4	2004-05-13	2004-05-19	
63914200	TRYCKKANSL	34	PC4193	20,3	32	34	-2	20,4	1	2004-05-13	2004-05-12	
66083400	PUMPHUS	23	PC4203	20,4	50	52	-2	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
64640000	PUMPHUS	35	PC4195	20,3	85	35	50	20,4	1	2004-05-13	2004-05-12	
64301500	PUMPHJUL	26	PC4193	19,3	35	35	0	20,4	6	2004-05-13	2004-05-05	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	480	400	80	20,4	6	2004-05-13	2004-05-05	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	480	440	40	20,4	6	2004-05-13	2004-05-05	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	645	550	95	20,4	4	2004-05-13	2004-05-07	
64393202	OLJEHUSBOTTEN	55	PC4195	19,5	645	605	40	20,4	4	2004-05-13	2004-05-07	
66044700	OLJEHUSBOTTEN	40	PC4193	19,3	480	480	0	20,4	6	2004-05-13	2004-05-05	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	300	200	20,4	3	2004-05-13	2004-05-10	
64924401	PUMPHJUL	32	PC4195	19,5	34	37	-3	20,4	4	2004-05-13	2004-05-07	
65214600	STYRKLO	60	PC4204	20,4	96	60	36	20,4	0	2004-05-13	2004-05-13	
65950101	OLJEHUSBOTTEN	60	PC4201	20,1	500	360	140	20,4	3	2004-05-13	2004-05-10	
64300701	PUMPHJUL	30	PC4182	20,3	29	30	-1	20,5	2	2004-05-14	2004-05-12	
63094800	RENSLUCKA	28	PC4203	20,3	24	28	-4	20,5	2	2004-05-14	2004-05-12	
65214600	STYRKLO	38	PC4204	20,4	96	98	-2	20,5	1	2004-05-14	2004-05-13	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	311	289	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	341	259	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	371	229	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	401	199	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	431	169	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
66455600	TYSKHUS	30	PC4185	18,5	600	461	139	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
63913600	PUMPHJUL	22	PC4181	20,1	20	22	-2	20,5	4	2004-05-14	2004-05-10	
66455600	TYSKHUS	18	PC4185	18,5	600	479	121	20,5	20	2004-05-14	2004-04-30	
63092600	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	40	12	28	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	16	284	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
63092600	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	40	24	16	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	32	268	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
63092600	PUMPHUS	5	PC4205	20,5	40	29	11	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
63092600	PUMPHUS	12	PC4205	20,5	40	41	-1	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
63092600	PUMPHUS	12	PC4211	21,2	40	12	28	20,5	-2	2004-05-14	2004-05-18	
63092600	PUMPHUS	12	PC4211	21,2	40	24	16	20,5	-2	2004-05-14	2004-05-18	
63092600	PUMPHUS	12	PC4211	21,2	40	36	4	20,5	-2	2004-05-14	2004-05-18	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	48	252	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64640000	PUMPHUS	40	PC4195	20,3	79	75	4	20,5	2	2004-05-14	2004-05-12	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	64	236	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64640000	PUMPHUS	4	PC4195	20,3	79	79	0	20,5	2	2004-05-14	2004-05-12	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	60	220	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	96	204	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	112	188	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	128	172	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	144	156	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	160	140	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	176	124	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	300	192	108	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
65086500	PUMPHUS	21	PC4205	20,5	21	21	0	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
63092600	PUMPHUS	3	PC4211	21,2	40	39	1	20,5	-2	2004-05-14	2004-05-18	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	296	208	88	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	
64435300	STATORRHUS	16	PC4202	20,5	296	224	72	20,5	0	2004-05-14	2004-05-14	

Gjutet med god leveransprecision!?

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 4 Tidigt material till lager 12

Mätning av leveransprecision LG ► PVC										
Kostnad pga för tidig leverans										
Artikel	Medelv. lev.prec.	Andel tidigt	STKL	Arsvolymvärde medel	Lagervärde medel	ITR dagar	ITR dagar 0% tidigt	Lagervärde 0% tidigt	Differens lagervärde	Kapitalbindnings- kostnad
T1	-1	37,1%	45,57 kr	468 034 kr	27 722 kr	21,6	21,2	27 246 kr	475 kr	71 kr
T2	-1,25	38,0%	37,89 kr	462 763 kr	16 204 kr	12,8	12,3	15 602 kr	602 kr	90 kr
T3	-2	53,1%	81,01 kr	345 642 kr	20 576 kr	21,7	20,7	19 570 kr	1 006 kr	151 kr
T4	-2	24,0%	207,08 kr	933 240 kr	91 253 kr	35,7	35,2	90 024 kr	1 229 kr	184 kr
T5	-1	22,7%	229,62 kr	811 170 kr	95 139 kr	42,8	42,6	94 634 kr	505 kr	76 kr
T6	-2	100,0%	559,62 kr	188 405 kr	31 898 kr	61,8	59,8	30 866 kr	1 032 kr	155 kr
T7	-3	100,0%	287,48 kr	414 642 kr	17 249 kr	15,2	12,2	13 841 kr	3 408 kr	511 kr
T8	-2	100,0%	240,09 kr	654 485 kr	36 414 kr	20,3	18,3	32 827 kr	3 586 kr	538 kr
T9	-2	51,9%	249,14 kr	356 020 kr	17 191 kr	17,6	16,6	16 178 kr	1 012 kr	152 kr
T10	-2	34,6%	336,98 kr	2 460 066 kr	103 453 kr	15,3	14,7	98 782 kr	4 670 kr	701 kr
T11	-1	92,9%	614,02 kr	1 211 666 kr	70 817 kr	21,3	20,4	67 734 kr	3 083 kr	462 kr
T12	-2	48,8%	388,46 kr	593 437 kr	28 487 kr	17,5	16,5	26 902 kr	1 585 kr	238 kr
T13	-1,625	100,0%	756,49 kr	857 607 kr	33 033 kr	14,1	12,4	29 215 kr	3 818 kr	573 kr
T14	-1	57,1%	447,71 kr	149 534 kr	15 073 kr	36,8	36,2	14 839 kr	234 kr	35 kr
T15	-1,5	100,0%	350,90 kr	348 326 kr	18 715 kr	19,6	18,1	17 283 kr	1 431 kr	215 kr
T16	-1	100,0%	320,89 kr	2 457 268 kr	89 956 kr	13,4	12,4	83 224 kr	6 732 kr	1 010 kr
T17	-1	67,3%	344,61 kr	581 012 kr	66 510 kr	41,8	41,1	65 438 kr	1 072 kr	161 kr
T18	-3	100,0%	706,43 kr	1 333 504 kr	60 047 kr	16,4	13,4	49 086 kr	10 960 kr	1 644 kr
T19	-3	100,0%	803,46 kr	262 463 kr	23 836 kr	33,1	30,1	21 679 kr	2 157 kr	324 kr
T20	-1,4	100,0%	516,80 kr	2 144 203 kr	123 515 kr	21,0	19,6	115 291 kr	8 224 kr	1 234 kr
T21	-1	63,2%	345,54 kr	2 307 401 kr	101 128 kr	16,0	15,4	97 135 kr	3 993 kr	599 kr
T22	-1	100,0%	46,06 kr	31 704 kr	4 191 kr	48,3	47,3	4 105 kr	87 kr	13 kr
T23	-2	12,1%	139,79 kr	2 870 634 kr	133 266 kr	16,9	16,7	131 370 kr	1 896 kr	284 kr
T24	-2,17	73,3%	83,30 kr	1 514 199 kr	106 596 kr	25,7	24,1	100 012 kr	6 584 kr	988 kr
T25	-1	100,0%	469,11 kr	350 424 kr	35 183 kr	36,6	35,6	34 223 kr	960 kr	144 kr
T26	-4	100,0%	297,88 kr	23 433 kr	6 156 kr	95,9	91,9	5 899 kr	257 kr	39 kr
T27	-3	25,6%	97,04 kr	32 120 kr	3 979 kr	45,2	44,4	3 911 kr	68 kr	10 kr
				1 377 588 kr		27,9		1 306 919 kr	70 669 kr	10 600 kr

Gjutet med god leveransprecision!?

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 5 Extra material från gjuteriet

Mätning av leveransprecision LG ▶ PVC										
								dag	ggr	
								ITR medel:	27,9	13,1
Extra material från gjuteriet till PVC										
Artikel	Order- storlek	Antal avbokade	Kvar	stkl	Antal extra artiklar	Levererat värde för 2 v	Levererat värde på ett år	Extra lagervärde	Extra kap- bindn.kostnad	
E1	78	81	-3	127,95	3	384 kr	10 008 kr	765 kr	115 kr	
E2	300	307	-7	310,21	7	2 171 kr	56 613 kr	4 330 kr	650 kr	
E3	33	34	-1	803,96	1	804 kr	20 960 kr	1 603 kr	240 kr	
E4	280	288	-8	37,89	8	303 kr	7 903 kr	604 kr	91 kr	
E5	50	51	-1	249,14	1	249 kr	6 495 kr	497 kr	75 kr	
E6	79	82	-3	240,09	3	720 kr	18 778 kr	1 436 kr	215 kr	
E7	203	213	-10	206,16	10	2 062 kr	53 749 kr	4 111 kr	617 kr	
E8	80	88	-8	83,3	8	666 kr	17 374 kr	1 329 kr	199 kr	
E9	156	166	-10	142,37	10	1 424 kr	37 118 kr	2 839 kr	426 kr	
E10	43	44	-1	614,02	1	614 kr	16 008 kr	1 224 kr	184 kr	
E11	61	63	-2	284,04	2	568 kr	14 811 kr	1 133 kr	170 kr	
E12	588	606	-18	110,16	18	1 983 kr	51 697 kr	3 954 kr	593 kr	
E13	53	55	-2	249,14	2	498 kr	12 991 kr	994 kr	149 kr	
E14	70	72	-2	225,18	2	450 kr	11 742 kr	898 kr	135 kr	
E15	25	26	-1	123,75	1	124 kr	3 226 kr	247 kr	37 kr	
E16	416	440	-24	149,98	24	3 600 kr	93 845 kr	7 178 kr	1 077 kr	
E17	120	125	-5	345,54	5	1 728 kr	45 044 kr	3 445 kr	517 kr	
E18	50	51	-1	644,68	1	645 kr	16 808 kr	1 286 kr	193 kr	
E19	57	61	-4	237,69	4	951 kr	24 788 kr	1 896 kr	284 kr	
E20	509	540	-31	94,03	31	2 915 kr	75 996 kr	5 813 kr	872 kr	
E21	25	26	-1	85,63	1	86 kr	2 232 kr	171 kr	26 kr	
E22	392	408	-16	139,79	16	2 237 kr	58 312 kr	4 460 kr	669 kr	
E23	26	29	-3	559,62	3	1 679 kr	43 770 kr	3 348 kr	502 kr	
E24	61	63	-2	231,72	2	463 kr	12 083 kr	924 kr	139 kr	
E25	46	48	-2	269,13	2	538 kr	14 033 kr	1 073 kr	161 kr	
E26	90	95	-5	712,26	5	3 561 kr	92 848 kr	7 102 kr	1 065 kr	
E27	275	282	-7	37,89	7	265 kr	6 915 kr	529 kr	79 kr	
E28	26	27	-1	500,42	1	500 kr	13 047 kr	998 kr	150 kr	
E29	37	40	-3	60,15	3	180 kr	4 705 kr	360 kr	54 kr	
E30	46	48	-2	363,54	2	727 kr	18 956 kr	1 450 kr	217 kr	
E31	127	137	-10	99,27	10	993 kr	25 881 kr	1 980 kr	297 kr	
E32	121	123	-2	85,63	2	171 kr	4 465 kr	342 kr	51 kr	
E33	30	31	-1	350,9	1	351 kr	9 148 kr	700 kr	105 kr	
E34	200	203	-3	206,16	3	618 kr	16 125 kr	1 233 kr	185 kr	
E35	50	55	-5	70,02	5	350 kr	9 128 kr	698 kr	105 kr	
E36	109	114	-5	81,01	5	405 kr	10 560 kr	808 kr	121 kr	
E37	100	114	-14	57,21	14	801 kr	20 882 kr	1 597 kr	240 kr	
E38	98	101	-3	344,61	3	1 034 kr	26 953 kr	2 062 kr	309 kr	
E39	52	53	-1	457,56	1	458 kr	11 929 kr	912 kr	137 kr	
E40	30	32	-2	97,04	2	194 kr	5 060 kr	387 kr	58 kr	
E41	35	36	-1	599,29	1	599 kr	15 624 kr	1 195 kr	179 kr	
E42	392	408	-16	139,79	16	2 237 kr	58 312 kr	4 460 kr	669 kr	
E43	30	31	-1	706,43	1	706 kr	18 418 kr	1 409 kr	211 kr	
E44	116	119	-3	30,95	3	93 kr	2 421 kr	185 kr	28 kr	
E45	163	169	-6	60,81	6	365 kr	9 512 kr	728 kr	109 kr	
E46	109	114	-5	203,79	5	1 019 kr	26 565 kr	2 032 kr	305 kr	
E47	30	31	-1	756,49	1	756 kr	19 723 kr	1 509 kr	226 kr	
E48	300	310	-10	310,21	10	3 102 kr	80 876 kr	6 186 kr	928 kr	
E49	28	29	-1	350,9	1	351 kr	9 148 kr	700 kr	105 kr	
E50	121	123	-2	336,98	2	674 kr	17 571 kr	1 344 kr	202 kr	
E51	33	35	-2	599,29	2	1 199 kr	31 249 kr	2 390 kr	359 kr	
E52	88	93	-5	241,57	5	1 208 kr	31 490 kr	2 409 kr	361 kr	
E53	161	171	-10	207,08	10	2 071 kr	53 989 kr	4 129 kr	619 kr	
E54	121	127	-6	345,54	6	2 073 kr	54 052 kr	4 134 kr	620 kr	
E55	47	48	-1	614,02	1	614 kr	16 008 kr	1 224 kr	184 kr	
E56	15	16	-1	297,88	1	298 kr	7 766 kr	594 kr	89 kr	
E57	32	34	-2	309,91	2	620 kr	16 160 kr	1 236 kr	185 kr	
E58	50	52	-2	286,42	2	573 kr	14 935 kr	1 142 kr	171 kr	
E59	34	37	-3	363,54	3	1 091 kr	28 434 kr	2 175 kr	326 kr	
E60	29	30	-1	303,77	1	304 kr	7 920 kr	606 kr	91 kr	
E61	96	98	-2	218,25	2	437 kr	11 380 kr	870 kr	131 kr	
E62	20	22	-2	590,8	2	1 182 kr	30 806 kr	2 356 kr	353 kr	
E63	40	41	-1	388,46	1	388 kr	10 128 kr	775 kr	116 kr	
						60 429 kr	1 575 474 kr	120 503 kr	18 075 kr	

Gjutet med god leveransprecision!?

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 6 Ledtidskompensation för pumphjul

Mätning av leveransprecision LG ▶ PVC									
Kostnad pga ledtidskompensation för pumphjul									
Artikel	Leverans-precision	Årsvolymvärde medel	Lagervärde medel	ITR dagar	ITR dagar, utan ledtidskomp.	Lagervärde utan ledtidskomp.	Differans lagervärde	Kapitalbindningskostnad	
P1	-2	187 659 kr	31 898 kr	62,0	60,0	30 870 kr	1 028 kr	154 kr	
P2	1	18 201 kr	652 kr	13,1	12,1	602 kr	50 kr	7 kr	
P3	1	96 902 kr	3 471 kr	13,1	12,1	3 206 kr	265 kr	40 kr	
P4	0	617 313 kr	20 545 kr	12,1	10,1	17 163 kr	4 992 kr	749 kr	
P5	-3	414 642 kr	17 249 kr	15,2	13,2	14 977 kr	2 272 kr	341 kr	
P6	0	278 370 kr	13 098 kr	17,2	15,2	11 572 kr	1 525 kr	229 kr	
P7	1	28 654 kr	2 679 kr	34,1	33,1	2 601 kr	79 kr	12 kr	
P8	0	868 848 kr	72 048 kr	30,3	28,3	67 287 kr	4 761 kr	714 kr	
P9	-2	654 485 kr	36 414 kr	20,3	18,3	32 827 kr	3 586 kr	538 kr	
P10	-2	361 003 kr	17 191 kr	17,4	15,4	15 213 kr	1 978 kr	297 kr	
P11	1	64 081 kr	3 570 kr	20,3	19,3	3 394 kr	176 kr	26 kr	
P12	1	282 870 kr	14 099 kr	18,2	17,2	13 324 kr	775 kr	116 kr	
P13	0	91 469 kr	9 196 kr	36,7	34,7	8 695 kr	501 kr	75 kr	
			242 108 kr			221 729 kr	21 988 kr	3 298 kr	

Gjutet med god leveransprecision!?

Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 7 Reducering av lager 13

Reducering av lager 13														
Oljehusbotten														
Lagernivåer utifrån efterfrågan, SS=SS+S snabbborder														
Artikel	Lagervärde medel	Dagsförbrukning	Order-frekvens	SL	Korrelation	Standard-avvikelse	SS	SS + Snabbborder	OF	OF + Snabbborder	Max lager 13	Medel lager 13	Lagervärde	Diff
RO1	97 583,70 kr	38,27	2 3	3	0,5	10,63	32	38	39	32	70	54	11 024,10 kr	86 559,60 kr
RO2	92 614,50 kr	64,16	2 3	3	0,5	20,23	61	70	65	52	123	97	16 333,83 kr	76 280,67 kr
RO3	97 284,30 kr	42,34	2 3	3	0,5	11,26	34	40	43	35	76	58	13 596,36 kr	83 687,94 kr
													40 954,29 kr	246 526,21 kr
Nuv. Kanban														
								110	110	220	165	33 684,75 kr		
								120	120	240	180	30 310,20 kr		
								80	80	160	120	28 130,40 kr		
													92 125,35 kr	51 171,06 kr

Reducering av lager 13																	
Pumphjul																	
Lagernivåer utifrån efterfrågan, SS=SS+S snabbborder																	
Artikel	Ledtid	Lagervärde medel	Dagsförbrukning	Order-frekvens	LT	SL	Leverantörs förmåga	Standard-avvikelse	SS	SS + Snabbborder	OF	OF + Snabbborder	Max lager 13	Medel lager 13	Lagervärde	Differens	Diff. Ordertrekvens<15
RP1	10	40 383,68 kr	2,65	10 27	3	0,5	1,58	15	19	27	23	42	31	33 516,27 kr	6 847,41 kr	6 847,41 kr	
RP2	10	21 608,40 kr	1,10	20 11	3	0,5	0,64	6	10	23	20	30	20	18 007,00 kr	3 601,40 kr	0,00 kr	
RP3	10	23 990,99 kr	0,84	20 8,4	3	0,5	0,42	4	7	17	15	22	15	16 786,35 kr	7 092,64 kr	0,00 kr	
RP4	10	29 865,28 kr	3,24	10 32	3	0,5	1,74	17	21	33	29	51	36	33 598,44 kr	- 3 733,16 kr	-3 733,16 kr	
RP5	15	20 013,33 kr	0,75	50 11	3	0,5	0,60	7	13	38	33	46	30	33 984,90 kr	- 13 971,57 kr	0,00 kr	
RP6	10	10 026,75 kr	3,23	10 32	3	0,5	1,56	15	20	33	29	49	35	23 395,75 kr	- 13 369,00 kr	-13 369,00 kr	
RP7	10	13 529,76 kr	0,64	30 6,4	3	0,5	0,46	4	7	20	17	25	16	13 529,76 kr	-	0,00 kr	
RP8	10	6 224,95 kr	0,68	40 6,8	3	0,5	0,39	4	8	28	24	32	20	16 239,00 kr	- 10 014,05 kr	0,00 kr	
RP9	10	29 807,49 kr	1,08	30 11	3	0,5	1,01	10	15	33	29	44	30	33 957,90 kr	- 4 150,41 kr	0,00 kr	
RP10	15	23 684,61 kr	0,89	30 13	3	0,5	0,58	7	11	27	23	34	23	19 929,73 kr	3 754,88 kr	0,00 kr	
RP11	15	23 921,73 kr	0,96	30 14	3	0,5	0,58	7	11	29	25	37	24	21 263,76 kr	2 657,97 kr	0,00 kr	
RP12	5	19 706,40 kr	1,74	20 8,7	3	0,5	1,02	7	12	35	30	43	28	9 737,28 kr	9 969,12 kr	0,00 kr	
RP13	10	17 320,61 kr	1,64	15 16	3	0,5	1,03	10	14	25	22	36	25	23 197,25 kr	- 5 876,64 kr	-5 876,64 kr	
RP14	15	5 194,24 kr	0,71	40 11	3	0,5	0,42	5	9	29	25	35	22	31 165,42 kr	- 25 971,18 kr	0,00 kr	
RP15	5	25 982,32 kr	4,44	10 22	3	0,5	2,26	15	22	45	39	61	42	17 987,76 kr	7 994,56 kr	7 994,56 kr	
RP16	5	18 790,14 kr	3,22	10 16	3	0,5	1,63	11	16	33	29	45	31	13 546,38 kr	5 243,76 kr	5 243,76 kr	
RP17	5	8 791,23 kr	1,96	15 9,8	3	0,5	1,17	8	12	30	26	39	26	10 884,38 kr	- 2 093,15 kr	-2 093,15 kr	
RP18	5	10 036,91 kr	1,16	20 5,8	3	0,5	0,67	5	8	24	21	30	19	8 939,12 kr	1 097,79 kr	0,00 kr	
RP19	5	34 201,29 kr	0,90	15 4,5	3	0,5	0,52	4	6	14	12	18	12	12 190,56 kr	22 010,73 kr	22 010,73 kr	
RP20	5	17 325,21 kr	2,29	10 11	3	0,5	1,18	8	11	23	20	32	22	16 571,94 kr	753,27 kr	753,27 kr	
RP21	5	23 251,82 kr	2,64	10 13	3	0,5	1,27	9	13	27	23	36	25	20 277,75 kr	2 974,07 kr	2 974,07 kr	
RP22	5	20 913,60 kr	1,42	15 7,1	3	0,5	0,99	7	10	22	19	29	20	18 728,60 kr	2 185,00 kr	2 185,00 kr	
RP23	5	13 815,45 kr	1,21	20 6	3	0,5	0,61	4	8	25	22	30	19	17 499,57 kr	- 3 684,12 kr	0,00 kr	
RP24	5	26 651,68 kr	9,43	10 47	3	0,5	4,24	28	43	95	81	124	84	32 135,04 kr	- 5 483,36 kr	-5 483,36 kr	
RP25	5	34 303,27 kr	7,73	10 39	3	0,5	3,03	20	32	78	67	100	66	25 436,38 kr	8 866,89 kr	8 866,89 kr	
RP26	5	23 687,05 kr	3,52	10 18	3	0,5	1,61	11	16	36	31	46	32	12 775,04 kr	10 912,01 kr	10 912,01 kr	
RP27	5	19 302,15 kr	4,51	10 23	3	0,5	2,07	14	21	46	40	61	41	15 317,19 kr	3 984,96 kr	3 984,96 kr	
RP28	5	16 788,75 kr	1,42	10 7,1	3	0,5	0,92	6	8	15	13	22	15	7 631,25 kr	9 157,50 kr	9 157,50 kr	
RP29	5	8 327,71 kr	0,93	30 4,6	3	0,5	0,52	4	8	28	24	32	20	13 504,40 kr	- 5 176,69 kr	0,00 kr	
															587 326,80 kr	15 578,63 kr	50 372,86 kr

Gjutet med god leveransprecision!?

Reducering av lager 13																
Pumphus																
Lagervärde utifrån efterfrågan, SS=SS+S snabborder																
Artikel	Ledtid	Lagervärde medel	Dags-förbrukning	Order-frekvens	SL	Korrelation	Standard-avvikelse	SS	SS + Snabborder	OF	OF - Snabborder	Max lager 13	Medel lager 13	Lagervärde	Differens	Diff. Orderfrekvens<15
RPH1	4	37 758,36 kr	7,99	5	3	0,5	3,43	21	27	40	34	61	44	24431,9	13 326,48 kr	13 326,48 kr
RPH2	4	7 033,42 kr	2,38	10	3	0,5	1,39	8	12	24	21	33	23	12771,2	-5 737,79 kr	-5 737,79 kr
RPH3	4	26 097,69 kr	3,60	5	3	0,5	1,82	11	14	18	16	29	22	12215,9	13 881,75 kr	13 881,75 kr
RPH4	4	36 462,73 kr	9,04	4	3	0,5	3,11	19	24	37	32	56	41	22766,1	13 696,66 kr	13 696,66 kr
RPH5	5	9 293,84 kr	1,40	15	3	0,5	1,01	7	10	22	19	29	20	16552,5	-7 258,76 kr	-7 258,76 kr
RPH6	5	12 306,99 kr	0,98	15	3	0,5	0,62	4	6	15	13	20	13	10434,2	1 872,80 kr	1 872,80 kr
RPH7	5	24 794,66 kr	2,41	10	3	0,5	1,20	8	12	25	22	34	23	19893,4	4 901,27 kr	4 901,27 kr
RPH8	5	28 254,38 kr	2,62	10	3	0,5	1,50	10	14	27	23	38	26	22488,2	5 766,20 kr	5 766,20 kr
RPH9	5	13 838,88 kr	2,11	10	3	0,5	1,22	8	12	22	19	31	22	19028,0	-5 189,58 kr	-5 189,58 kr
RPH10	5	16 545,57 kr	1,71	10	3	0,5	0,99	7	9	18	16	25	18	11030,6	5 515,29 kr	5 515,29 kr
RPH11	5	10 826,31 kr	1,11	10	3	0,5	0,55	4	5	12	11	16	11	6740,9	4 085,40 kr	4 085,40 kr
RPH12	5	10 423,17 kr	1,46	10	3	0,5	0,88	6	8	15	13	21	15	9380,9	1 042,32 kr	1 042,32 kr
RPH13	5	20 824,99 kr	1,50	10	3	0,5	0,77	5	8	16	14	22	15	15362,7	5 462,29 kr	5 462,29 kr
RPH14	5	21 849,17 kr	1,24	10	3	0,5	1,01	7	9	13	12	20	15	15362,7	6 486,47 kr	6 486,47 kr
RPH15	5	17 752,45 kr	1,28	10	3	0,5	0,78	6	7	13	12	19	14	14338,5	3 413,93 kr	3 413,93 kr
RPH16	10	14 014,83 kr	0,78	30	3	0,5	0,57	5	9	24	21	30	20	26277,8	-12 262,97 kr	0,00 kr
RPH17	5	12 558,26 kr	1,92	10	3	0,5	1,17	8	11	20	17	28	20	11416,6	1 141,66 kr	1 141,66 kr
RPH18	4	72 079,66 kr	16,75	4	3	0,5	6,21	37	47	67	57	105	76	49650,0	22 429,62 kr	22 429,62 kr
RPH19	4	26 327,70 kr	6,00	10	3	0,5	2,58	15	24	60	51	76	50	26865,0	-537,30 kr	-537,30 kr
RPH20	15	72 714,81 kr	4,81	10	3	0,5	2,32	27	34	49	42	76	56	40565,5	31 858,33 kr	31 858,33 kr
RPH21	14	32 516,38 kr	1,22	20	3	0,5	0,83	9	13	25	22	35	25	18616,3	13 900,13 kr	0,00 kr
RPH22	5	22 269,29 kr	2,20	10	3	0,5	1,10	7	11	22	19	30	21	20332,8	1 936,46 kr	1 936,46 kr
RPH23	5	9 682,30 kr	1,08	10	3	0,5	0,80	5	7	11	10	17	12	11618,8	-1 936,46 kr	-1 936,46 kr
RPH24	5	13 555,22 kr	1,26	10	3	0,5	0,69	5	7	13	12	18	13	12587,0	968,23 kr	968,23 kr
RPH25	5	16 137,17 kr	2,25	10	3	0,5	1,01	7	10	23	20	30	21	20332,8	-4 195,66 kr	-4 195,66 kr
RPH26	15	21 218,38 kr	0,69	40	3	0,5	0,42	5	9	28	24	33	22	21544,8	-326,44 kr	0,00 kr
RPH27	9	32 235,94 kr	1,20	20	3	0,5	0,78	7	11	24	21	32	22	32235,9	- kr	0,00 kr
RPH28	10	28 480,14 kr	1,83	15	3	0,5	0,88	8	13	28	24	37	25	26370,5	2 109,64 kr	2 109,64 kr
RPH29	9	23 088,21 kr	0,78	20	3	0,5	0,57	5	8	16	14	22	15	16233,9	6 854,31 kr	0,00 kr
RPH30	5	23 940,23 kr	3,06	20	3	0,5	3,25	22	31	62	53	64	58	20954,4	-3 086,13 kr	0,00 kr
RPH31	5	31 411,90 kr	7,22	10	3	0,5	3,17	21	32	73	63	95	64	27539,2	3 872,70 kr	3 872,70 kr
RPH32	4	29 494,53 kr	5,85	5	3	0,5	2,45	15	19	30	26	45	33	24956,9	4 537,62 kr	4 537,62 kr
RPH33	4	9 327,33 kr	0,90	15	3	0,5	0,57	3	6	14	12	18	12	9075,2	252,09 kr	252,09 kr
RPH34	4	6 050,16 kr	1,08	10	3	0,5	0,62	4	5	11	10	15	11	8319,0	-2 268,81 kr	-2 268,81 kr
RPH35	4	30 250,80 kr	6,06	4	3	0,5	2,19	13	17	25	22	39	28	21175,6	9 075,24 kr	9 075,24 kr
RPH36	5	5 032,32 kr	1,64	15	3	0,5	0,61	5	9	25	22	31	21	9907,4	-4 875,06 kr	-4 875,06 kr
RPH37	5	11 626,86 kr	0,80	20	3	0,5	0,52	3	6	16	14	20	13	9751,6	1 875,30 kr	0,00 kr
RPH38	15	35 199,66 kr	2,49	15	3	0,5	1,47	17	23	38	33	56	40	20405,6	14 794,06 kr	14 794,06 kr
RPH39	4	37 091,16 kr	9,56	4	3	0,5	4,02	24	30	39	34	64	47	26547,5	10 543,68 kr	10 543,68 kr
RPH40	4	50 635,60 kr	10,02	4	3	0,5	4,75	29	35	41	35	70	53	29936,5	20 699,08 kr	20 699,08 kr
		960 101,76 kr													178 314,06 kr	171 369,86 kr

Reducering av lager 13																		
Pumphus																		
Lagervärde utifrån efterfrågan, SS=SS+S snabborder, Ledtid -1 dag																		
Artikel	Ledtid	Ledtid -1	Lagervärde medel	Dags-förbrukning	Order-frekvens	Alt. Order-frekvens	SL	Korrelation	Standard-avvikelse	SS	SS + Snabborder	OF	OF + Snabborder	Max lager 13	Medel lager 13	Lagervärde	Differens	Diff. Orderfrekvens<15
RP-1	10	9	40 953,88 kr	2,65	10	5	3	0,5	1,56	14	18	27	23	42	30	32 435,10 kr	7 928,58 kr	7 928,58 kr
RP-2	10	9	21 608,40 kr	1,10	20	5	3	0,5	0,64	6	9	23	20	18 007,00 kr	3 601,40 kr	0,00 kr	0,00 kr	
RP-3	10	9	23 890,99 kr	0,84	20	5	3	0,5	0,42	4	6	17	15	22	14	15 678,46 kr	8 212,53 kr	0,00 kr
RP-4	10	9	29 865,28 kr	3,24	10	5	3	0,5	1,74	16	21	33	29	50	36	33 988,44 kr	-3 733,16 kr	-3 733,16 kr
RP-5	15	14	20 013,33 kr	0,75	60	5	3	0,5	0,60	7	12	38	33	46	29	32 852,07 kr	-12 838,74 kr	0,00 kr
RP-6	10	9	10 026,75 kr	3,23	10	5	3	0,5	1,56	14	19	33	29	48	34	22 727,30 kr	-12 700,55 kr	-12 700,55 kr
RP-7	10	9	13 529,76 kr	0,64	30	5	3	0,5	0,46	4	7	20	17	25	16	13 529,76 kr	- kr	0,00 kr
RP-8	10	9	6 224,95 kr	0,68	40	5	3	0,5	0,39	4	8	28	24	32	20	16 239,00 kr	-10 014,05 kr	0,00 kr
RP-9	10	9	29 807,49 kr	1,08	30	5	3	0,5	1,01	9	14	33	29	44	29	32 825,97 kr	-3 018,48 kr	0,00 kr
RP-10	15	14	23 684,61 kr	0,89	30	5	3	0,5	0,58	7	11	27	23	34	23	19 929,73 kr	3 754,88 kr	0,00 kr
RP-11	15	14	23 921,73 kr	0,96	30	5	3	0,5	0,58	7	11	29	25	36	24	21 263,76 kr	2 657,97 kr	0,00 kr
RP-12	5	4	19 706,40 kr	1,74	20	5	3	0,5	1,02	6	11	35	30	42	27	9 389,52 kr	10 316,88 kr	0,00 kr
RP-13	10	9	17 320,61 kr	1,64	15	5	3	0,5	1,03	9	13	25	22	36	25	23 197,25 kr	-5 876,64 kr	-5 876,64 kr
RP-14	15	14	5 194,24 kr	0,71	40	5	3	0,5	0,42	5	9	29	25	35	22	31 165,42 kr	-25 971,18 kr	0,00 kr
RP-15	5	4	25 982,32 kr	4,44	10	5	3	0,5	2,26	14	20	45	39	60	40	17 131,20 kr	8 851,12 kr	8 851,12 kr
RP-16	5	4	18 790,14 kr	3,22	10	5	3	0,5	1,63	10	15	33	29	44	30	13 169,40 kr	5 620,74 kr	5 620,74 kr
RP-17	5	4	8 791,23 kr	1,96	15	5	3	0,5	1,17	7	12	30	26	38	25	10 465,75 kr	-1 674,52 kr	-1 674,52 kr
RP-18	5	4	10 036,91 kr	1,16	20	5	3	0,5	0,67	4	8	24	21	29	19	8 939,12 kr	1 097,79 kr	0,00 kr
RP-19	5	4	34 201,29 kr	0,90	15	5	3	0,5	0,52	3	5	14	12	18	12	12 190,56 kr	22 010,73 kr	22 010,73 kr
RP-20	5	4	17 325,21 kr	2,29	10	5	3	0,5	1,18	7	11	23	20	31	21	15 818,67 kr	1 506,54 kr	1 506,54 kr
RP-21	5	4	23 251,82 kr	2,64	10	5	3	0,5	1,27	8	12	27	23	35	24	19 466,64 kr	3 785,18 kr	3 785,18 kr
RP-22	5	4	20 913,60 kr	1,42	15	5	3	0,5	0,99	6	9	22	19	29	19	17 792,17 kr	3 121,43 kr	3 121,43 kr
RP-23	5	4	13 815,45 kr	1,21	20	5	3	0,5	0,61	4	7	25	22	30	19	17 499,57 kr	-3 684,12 kr	0,00 kr
RP-24	5	4	26 651,68 kr	9,43	10	5	3	0,5	4,24	25	40	95	81	121	81	30 987,36 kr	-4 335,68 kr	-4 335,68 kr
RP-25	5	4	34 303,27 kr	7,73	10	5	3	0,5	3,03	18	30	78	67	97	64	24 667,52 kr	9 635,75 kr	9 635,75 kr
RP-26	5	4	23 697,05 kr	3,52	10	5	3	0,5	1,61	10	15	36	31	47	31	12 375,52 kr	11 311,23 kr	11 311,23 kr
RP-27	5	4	19 302,15 kr	4,51	10	5	3	0,5	2,07	12	19	46	40	60	40	14 943,50 kr	4 358,55 kr	4 358,55 kr
RP-28	5	4	16 788,75 kr	1,42	10	5	3	0,5	0,92	6	8	15	13	21	15	6 311,25 kr	9 157,50 kr	9 157,50 kr
RP-29	5	4	8 327,71 kr	0,93	30	5	3	0,5	0,52	3	7	28	24	32	20	13 504,40 kr	-5 176,69 kr	0,00 kr
			587 326,80 kr													27 864,99 kr	59 026,81 kr	

Gjttet med god leveransprecision!?

Reducering av lager 13																	
Pumphus																	
Lagernivåer utifrån efterfrågan, SS=SS+Snabborder, Ledtid -1 dag																	
Artikel	Ledtid	Ledtid-1	Lagervärde medel	Dags-förbrukning	Order-frekvens	SL	Korrelation	Standard-avvikelse	SS	SS + Snabborder	OF	OF - Snabborder	Max lager 13	Medel lager 13	Lagervärde	Differens	Diff. Orderfrekvens<15
RPH-1	4	3	37 758,36 kr	7,99	5	3	0,5	3,43	18	24	40	34	58	41	22766,1	14 992,29 kr	14 992,29 kr
RPH-2	4	3	7 033,42 kr	2,38	10	3	0,5	1,39	7	11	24	21	32	22	12215,9	- 5 182,52 kr	-5 182,52 kr
RPH-3	4	3	26 097,69 kr	3,60	5	3	0,5	1,82	9	12	18	16	28	21	11660,7	14 437,02 kr	14 437,02 kr
RPH-4	4	3	36 462,73 kr	9,04	4	3	0,5	3,11	16	22	37	32	54	38	21100,3	15 362,47 kr	15 362,47 kr
RPH-5	5	4	8 293,84 kr	1,40	15	3	0,5	1,01	6	9	22	19	29	19	15250,0	- 6 956,13 kr	-6 956,13 kr
RPH-6	5	4	12 306,99 kr	0,98	15	3	0,5	0,82	4	6	15	13	19	13	10434,2	1 872,80 kr	1 872,80 kr
RPH-7	5	4	24 794,66 kr	2,41	10	3	0,5	1,20	7	11	25	22	33	22	19028,5	5 766,20 kr	5 766,20 kr
RPH-8	5	4	28 254,38 kr	2,62	10	3	0,5	1,50	9	13	27	23	36	25	21623,3	6 631,13 kr	6 631,13 kr
RPH-9	5	4	13 636,88 kr	2,11	10	3	0,5	1,22	7	11	22	19	30	21	18163,5	- 4 324,65 kr	-4 324,65 kr
RPH-10	5	4	16 545,87 kr	1,71	10	3	0,5	0,99	6	9	18	16	24	17	10417,8	6 128,10 kr	6 128,10 kr
RPH-11	5	4	10 826,31 kr	1,11	10	3	0,5	0,55	3	5	12	11	16	11	6740,9	4 085,40 kr	4 085,40 kr
RPH-12	5	4	10 423,17 kr	1,46	10	3	0,5	0,88	5	8	15	13	21	15	9380,9	1 042,32 kr	1 042,32 kr
RPH-13	5	4	20 824,99 kr	1,50	10	3	0,5	0,77	5	7	16	14	21	15	15362,7	5 462,29 kr	5 462,29 kr
RPH-14	5	4	21 949,17 kr	1,24	10	3	0,5	1,01	6	8	13	12	20	15	15362,7	6 486,47 kr	6 486,47 kr
RPH-15	5	4	17 752,45 kr	1,28	10	3	0,5	0,78	5	7	13	12	18	13	13314,3	4 438,11 kr	4 438,11 kr
RPH-16	10	9	14 014,83 kr	0,78	30	3	0,5	0,57	5	9	24	21	30	20	26277,8	- 12 262,97 kr	0,00 kr
RPH-17	5	4	12 558,26 kr	1,92	10	3	0,5	1,17	7	10	20	17	28	19	10845,8	1 712,49 kr	1 712,49 kr
RPH-18	4	3	72 079,66 kr	16,75	4	3	0,5	6,21	32	42	67	57	100	71	46353,6	25 696,07 kr	25 696,07 kr
RPH-19	4	3	26 327,70 kr	6,00	10	3	0,5	2,58	13	22	60	51	74	48	25700,4	537,30 kr	537,30 kr
RPH-20	15	14	72 714,81 kr	4,81	10	3	0,5	2,32	26	33	49	42	78	55	40126,9	32 587,91 kr	32 587,91 kr
RPH-21	14	13	32 516,38 kr	1,22	20	3	0,5	0,83	9	13	25	22	34	24	17871,6	14 644,78 kr	0,00 kr
RPH-22	5	4	22 269,29 kr	2,20	10	3	0,5	1,10	7	10	22	19	29	20	19364,6	2 904,69 kr	2 904,69 kr
RPH-23	5	4	9 662,30 kr	1,08	10	3	0,5	0,80	5	6	11	10	16	12	11618,8	- 1 936,46 kr	-1 936,46 kr
RPH-24	5	4	13 555,22 kr	1,26	10	3	0,5	0,69	4	6	13	12	18	13	12587,0	968,23 kr	968,23 kr
RPH-25	5	4	16 137,17 kr	2,25	10	3	0,5	1,01	6	9	23	20	30	20	19364,6	- 3 227,43 kr	-3 227,43 kr
RPH-26	15	14	21 218,38 kr	0,69	40	3	0,5	0,42	5	9	28	24	33	21	20565,5	652,87 kr	0,00 kr
RPH-27	9	8	32 235,94 kr	1,20	20	3	0,5	0,78	7	10	24	21	31	21	30770,7	1 465,27 kr	0,00 kr
RPH-28	10	9	28 480,14 kr	1,83	15	3	0,5	0,88	8	12	28	24	36	25	26370,5	2 109,64 kr	2 109,64 kr
RPH-29	9	8	23 098,21 kr	0,78	20	3	0,5	0,57	5	7	16	14	21	15	16233,9	6 864,31 kr	0,00 kr
RPH-30	5	4	23 840,23 kr	3,06	20	3	0,5	3,25	19	29	62	53	82	56	26007,5	- 2 167,29 kr	0,00 kr
RPH-31	5	4	31 411,90 kr	7,22	10	3	0,5	3,17	19	30	73	63	93	62	26678,6	4 733,30 kr	4 733,30 kr
RPH-32	4	3	29 494,53 kr	5,85	5	3	0,5	2,45	13	17	30	26	43	31	23444,4	6 050,16 kr	6 050,16 kr
RPH-33	4	3	9 327,33 kr	0,90	15	3	0,5	0,57	3	5	14	12	17	12	9075,2	252,09 kr	252,09 kr
RPH-34	4	3	6 050,16 kr	1,08	10	3	0,5	0,82	3	5	11	10	15	10	7562,7	- 1 512,54 kr	-1 512,54 kr
RPH-35	4	3	30 250,80 kr	6,06	4	3	0,5	2,19	11	15	25	22	37	27	20419,3	9 831,51 kr	9 831,51 kr
RPH-36	5	4	5 032,32 kr	1,64	15	3	0,5	0,81	5	9	25	22	30	20	9435,6	- 4 403,28 kr	-4 403,28 kr
RPH-37	5	4	11 626,86 kr	0,80	20	3	0,5	0,52	3	6	16	14	20	13	9751,6	1 875,30 kr	0,00 kr
RPH-38	15	14	35 199,66 kr	2,49	15	3	0,5	1,47	16	22	38	33	55	39	19895,5	15 304,20 kr	15 304,20 kr
RPH-39	4	3	37 091,16 kr	9,56	4	3	0,5	4,02	21	27	39	34	60	44	24853,0	12 238,20 kr	12 238,20 kr
RPH-40	4	3	50 835,60 kr	10,02	4	3	0,5	4,75	25	31	41	35	66	49	27677,2	23 158,44 kr	23 158,44 kr
			960 101,76 kr												208 308,10 kr		197 245,83 kr

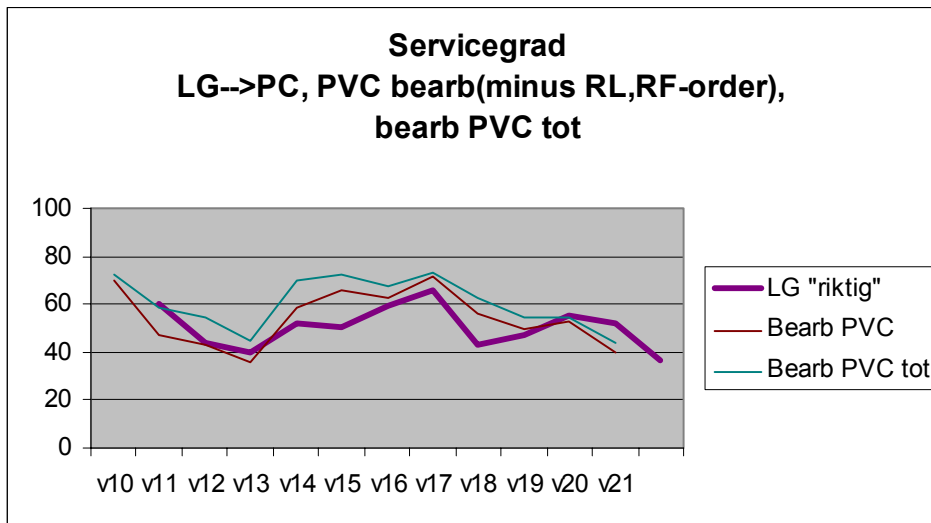
Gjutet med god leveransprecision!?

Bilaga 8 Analys av kurvor

Jämförelser mellan servicegrader

Som synes i kurvan nedan finns det ett samband mellan gjuteriets servicegrad mot PVC och PVCs internservicegrad. Eftersom gjuteriets servicegrad inte påverkar produktverkstaden momentant, utan ca en vecka senare, är kurvan för gjuteriets servicegrad förskjuten en vecka framåt för att lättare se sambandet. Detta benämns i diagrammet som LG "riktig". Författarnas mätningar visar att gjuteriets servicegrad inte överensstämmer med de mätningar gjuteriet själv utför. Detta beror dels på att gjuteriets mätning inte tar hänsyn till att leveransen är tidig eller ej. Det innebär att allt material som är tidigt eller i rätt tid är godkänt. Det krävs också endast en delrapport på minst 95 % av ordererkänt antal för att godkännas.

I diagrammet nedan står "bearb PVC" för PVCs egna order till sig själva, dvs. RL och RF-order är borträknade. I "bearb PVC tot" är alla order medräknade. Kurvorna visar att bearbetningen i PVC kontinuerligt höjer den låga servicegraden gentemot gjuteriet. Vidare syns att PVC prioriterar externa order från reservdelslager(RL) och fabriksförsäljning(RF) (vilket skall göras) då "bearb PVC tot" ständigt är högre än "bearb PVC".

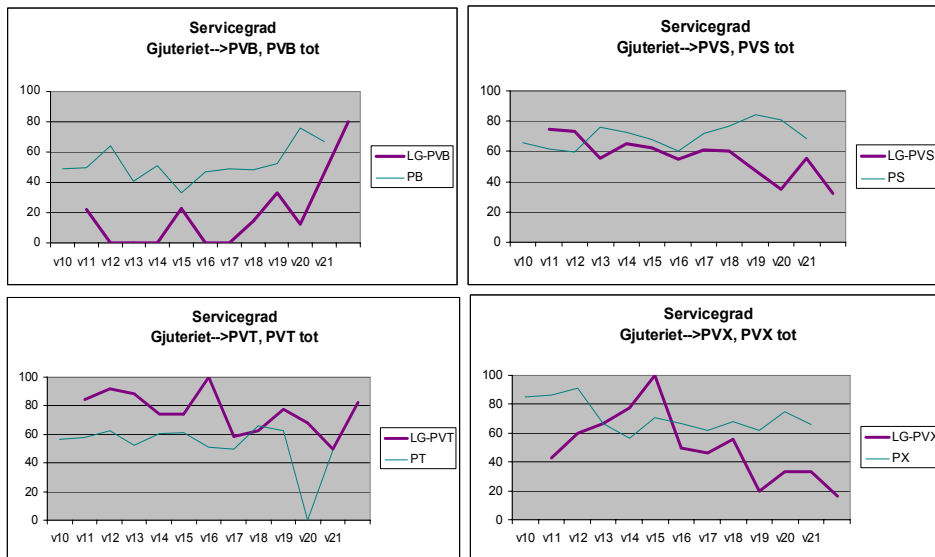


Ett liknande samband för de övriga produktverkstäderna kan inte identifieras av författarna. Då undersökningen enbart gällde PVC, är det svårt att identifiera de andra produktverkstädernas rådande förutsättningar och tidsförskjutningar. Det skulle krävas en liknande kartläggning av de övriga produktverkstäderna som har gjorts på PVC för att kunna dra undersökningsgrundande slutsatser. Nedan följer dock möjliga anledningar till varför diagrammen ser så olika ut.

Gjutet med god leveransprecision!?

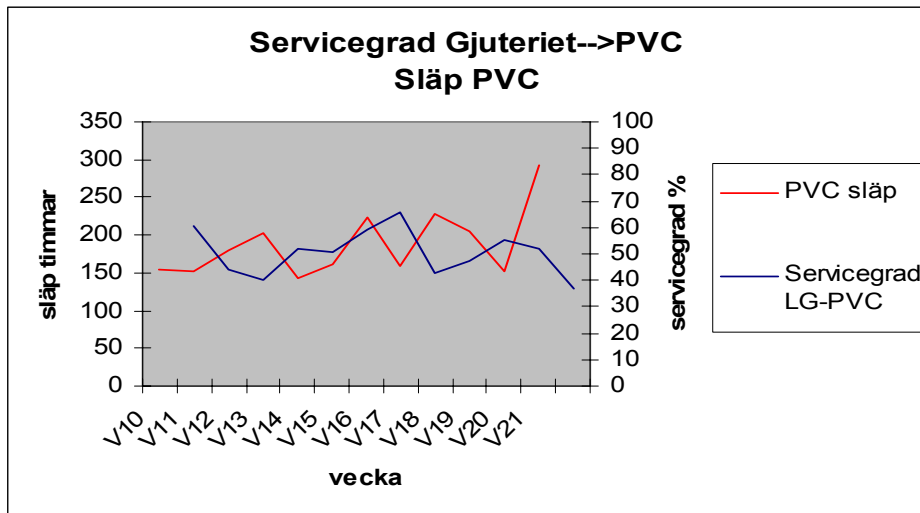
Det kan konstateras att PVT och PVB till stor del köper in sina komponenter externt, och PVX har mycket plåtdetaljer i sina mixers, dvs. få gjutdelar. Anledningen till att PVS inte uppvisar tydligt samband kan vara att de har mycket längre interna ledtider än vad PVC har, eftersom de inte bearbetar i liner utan i enskilda maskiner. PVS har betydligt större lager än vad PVC har, vilket eventuellt gör att PVSs servicegrad inte direkt kan härledas till gjuteriets leveransprecision i samma utsträckning som PVCs.

Nedan visas de olika servicegraderna för gjuteriet mot produktverkstäderna och produktverkstäderna egna servicegrader.

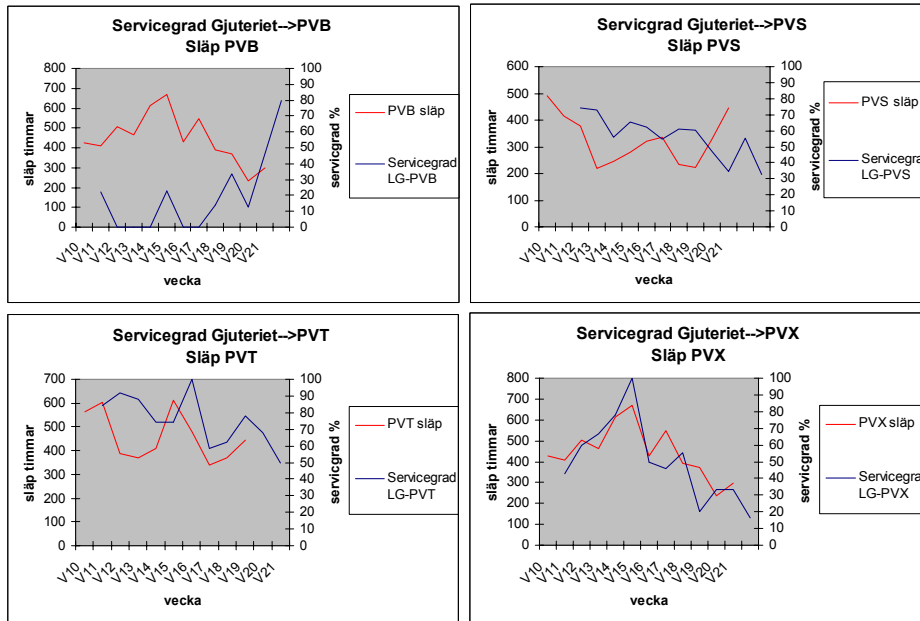


Jämförelser mellan servicegrader och släp

Vidare jämförs gjuteriets servicegrad mot PVC med PVCs släp. Kurvan visar klara samband mellan god servicegrad och lågt släp vilket ytterligare bekräftar leveransprecisionens inverkan på PVC.



Inte heller här visar de andra produktverkstäderna samma samband som PVC, vilket kan förklaras med liknande resonemang som i kapitlet ovan. Nedan visas gjuteriets servicegrad i förhållande till produktverkstädernas släp.



Inget samband mellan gjuteriets servicegrad gentemot de olika produktverkstäderna kan påvisas. Det finns alltså ingen tydlig trend att gjuteriet har problem att leverera till samtliga verkstäder samtidigt.

