



# CHALMERS

## **Frekvensstudie vid Systemtext AB**

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

FABIAN DAHLSTRÖM

HERBERT GUZMAN

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation  
Avdelningen för Supply and Operations Management  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige, 2016  
Rapport Nr E 2016:048



Examensarbete E 2016:048

# **Frekvensstudie vid Systemtext AB**

FABIAN DAHLSTRÖM

HERBERT GUZMAN

Handledare, Chalmers: Torbjörn Jacobsson  
Handledare, Systemtext AB: Håkan Zaar

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik  
Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation  
Avdelningen för Supply and Operations Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2016

# **Frekvensstudie vid Systemtext AB**

© Fabian Dahlström & Herbert Guzman, 2016

Examensarbete E 2016:048

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation

Avdelningen Supply and Operations Management

Chalmers Tekniska Högskola

SE-412 96 Göteborg

Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Chalmers Reproservice

Göteborg, Sverige, 2016

## Förord

Att examensarbetet genomfördes med inriktning mot Lean beror främst på tre intressanta och givande kurser på Chalmers. Kurserna Logistik, Lean Produktion och Integrerad Produktionsorganisation var inspirerande eftersom de gav oss en insikt i hur teori och praktik kan kopplas samman. De tre kurserna gav oss kunskap om hur väl fungerande produktionsflöden och arbetsrutiner kan ge stora fördelar för företag. Kursen Integrerad Produktionsorganisation gav oss även kunskap om betydelsen att anställda skall trivas på företaget för att kunna prestera.

Länge planerade vi att utföra ett examensarbete där en frekvensstudie kunde komma väl till pass för ett företag. När Systemtext AB berättade om behovet av att se över arbetsrutiner för att förbättra sin effektivitet kände vi att våra kunskaper om frekvensstudier och Lean skulle passa företaget.

Vi vill rikta ett stort tack till samtliga personer som har hjälpt oss att genomföra examensarbetet. Vi vill tacka handledarna Håkan Zaar och Torbjörn Jacobsson, från Systemtext respektive Chalmers, för deras stöd och engagemang. Vi vill tacka Peter Almström från Chalmers för all hjälp med frekvensstudierna. På Systemtext vill vi även tacka VD:n Kristian Dahlström, som gett nödvändig information om företaget. Sist men inte minst vill vi rikta ett stort tack till samtliga anställda på Systemtext. De anställdas inställning och öppenhet gjorde att vi alltid kände oss välkomna till företaget.

## Abstract

Systemtext AB is a Swedish company in the printing industry specialized in designing and manufacturing customized products. In 2012 and before 2012 Systemtext reported negative results. Due to the negative results Systemtext had to file for bankruptcy reorganization in 2013. Although the reconstruction was carried out, the company reported a negative result 2014. In 2015 the reconstruction work gave result and a profit was reported for the year. To avoid negative results in future the sales has to increase and to do so the current production must become more efficient. Creating efficient work practices is a big challenge in the printing industry and any successes would therefore give Systemtext a competitive advantage. By conducting two frequency studies, Systemtext should be able to improve current work routines within production and create a focus on continuous improvement.

Two frequency studies were conducted at Systemtexts production plant in Malmö. One of them was conducted on the operators at two production departments. The purpose of this frequency study was to study the work procedures. The second frequency study was conducted on print machines at the two production departments. The frequency study on print machines was carried out to investigate whether the print machines are used to the maximum. If the print machines cannot be used more, a more efficient work practice would not allow for a larger customer base for Systemtext. Making the work practices efficient would lead to operators coping with their tasks faster and then waiting for the print machines to be ready for new orders. The frequency studies, observations, company information and a theoretical frame of reference were used to make recommendations on how operators' work procedures can become more efficient.

The result of the frequency study of the operators shows that they spend much time on work that is not directly linked to the manufacturing of products. Operators spend time on transportation and the activities "work-related communication", "helping other departments" and "personal time". Of the activities related to the manufacture of products "computer work" was the most frequent. Loading and unloading material for print machines was another frequent activity. In addition to the activities above, the efficiency of the operators is affected by the materials and resources that are spread out in the production plant. Materials and resources are scattered in the factory, creating tight workspaces and disorder in the departments. Tight workspaces and disorder makes it difficult for operators to transport between departments, to find resources and increase the risk of work accidents. The result of the frequency study of print machines shows that none of them were active for more than 44% of the samples made at the respective print machine. By the result and observations it was verified that the print machines could be used more. The streamlining of the operators' work practices is therefore of importance.

To streamline the operators' work practices Systemtext should attempt to implement six different measures. Systemtext should implement 5S to create less tight workspaces and to identify more waste in the future. Systemtext should abolish the evening shift so that operators do not need to help other departments and to facilitate the loading/unloading of materials. Systemtext should establish rules and standard operating procedures for transportation, "personal time" and "computer work". This would eliminate waste and variation in work procedures. Systemtext should introduce daily management to create a better communication and reduce transport between departments. Systemtext should create variety in tasks to avoid repetitive work routines. Systemtext should continue to work on continuous improvement.

## Sammanfattning

Systemtext AB är ett svenskt företag inom printbranschen som specialiserar sig på att designa och tillverka kundanpassade produkter. 2012 redovisade Systemtext en förlust och även tidigare år redovisades förluster. Förlusterna innebar att företaget blev tvunget att ansöka om rekonstruktion år 2013. Trots att rekonstruktionen genomfördes redovisade bolaget en förlust 2014. Under 2015 gav rekonstruktionsarbetet effekt och en vinst kunde redovisas för året. För att undvika förluster i framtiden måste försäljningen öka och för att möjliggöra en ökad försäljning måste den nuvarande produktionen bli effektivare. Att skapa effektiva arbetsätt är en stor utmaning inom printbranschen och skulle därför ge Systemtext en konkurrensfördel. Genom att utföra två frekvensstudier får Systemtext underlag till att förbättra produktionens nuvarande arbetsrutiner och skapa ett arbetsätt med inriktning mot ständiga förbättringar.

Två frekvensstudier utfördes vid Systemtexts produktionsanläggning i Malmö. Den ena frekvensstudien genomfördes på operatörer vid två produktionsavdelningar. Syftet med denna frekvensstudie var att studera arbetsrutinerna. Den andra frekvensstudien genomfördes på printmaskinerna vid samma produktionsavdelningar. Frekvensstudien på printmaskinerna utfördes för att undersöka om printmaskinerna användes maximalt. Om printmaskinerna inte kan utnyttjas mer skulle en effektivisering av arbetsrutiner inte möjliggöra en större kundbas för Systemtext. En effektivisering skulle i så fall innebära att operatörerna blir klara med sina arbetsuppgifter snabbare för att sedan vänta på att printmaskinerna blir redo för nya kundordrar. Frekvensstudierna, observationer, företagsinformation och en teoretisk referensram användes för att ge rekommendationer på hur operatörers arbetsrutiner kan effektiviseras.

Resultatet av frekvensstudien på operatörerna visar att de lägger mycket tid på arbete som inte är direkt relaterat till tillverkning av produkter. Operatörerna lägger tid på transporter och de tre aktiviteterna ”arbetsrelaterad kommunikation”, ”hjälpa andra avdelningar” samt ”personlig tid”. Av de aktiviteter som är relaterade till tillverkning av produkter observerades ”datorarbete” vara mest förekommande. Ladda/lossa material till printmaskinerna var en annan frekvent aktivitet. Utöver ovanstående aktiviteter påverkas operatörernas effektivitet av att material och resurser finns utspridda i produktionsanläggningen. Att lager och resurser är utspridda i fabriken skapar trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser vid avdelningarna. Detta gör det svårt att transportera sig mellan avdelningar, operatörerna får svårt att hitta material/resurser och risken för olyckor ökar. Resultatet av frekvensstudien för printmaskinerna visar att ingen av dem var aktiv under mer än 44 % av tagna stickprov på respektive printmaskin. Av resultatet och genom observationer konstaterades att printmaskinerna kan användas mer. En effektivisering av operatörernas arbetsrutiner kan därför vara aktuellt.

För att effektivisera operatörernas arbetsrutiner rekommenderas Systemtext att genomföra sex åtgärder. Systemtext bör införa 5S för att skapa mindre trånga arbetsytor och mindre stökiga arbetsplatser samt för att i framtiden identifiera mer slöseri. Systemtext bör avskaffa kvällsskiftet så att operatörerna slipper hjälpa andra avdelningarna och för att underlätta laddning/lossning av material. Systemtext bör införa regler och standardiserade arbetsrutiner för transporter, ”personlig tid” och ”datorarbete”. Detta skulle eliminera slöseri och variation i arbetsättet. Systemtext bör införa daglig styrning för att skapa ett bättre kommunikationssystem och minska transporter mellan avdelningar. Systemtext bör skapa variation i arbetsuppgifter för att undvika monotona arbetsrutiner. Systemtext bör fortsätta arbetet med ständiga förbättringar.

## Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 BAKGRUND.....	1
1.2 SYFTE.....	2
1.3 AVGRÄNSNINGAR .....	2
<b>2. PROBLEMFÖRMULERING</b> .....	<b>3</b>
<b>3. TEORETISK REFERENSRAM</b> .....	<b>5</b>
3.1 ARBETSMÄTNING OCH FREKVENSSSTUDIE .....	5
3.2 PROCESSER OCH FLÖDEN .....	6
3.3 OLIKA SORTERS SLÖSERI.....	7
3.4 VÄRDEFLÖDESANALYS .....	7
3.5 STANDARDISERAT ARBETSSÄTT OCH STÄNDIGA FÖRBÄTTRINGAR .....	8
3.6 5S .....	9
3.7 MÅLSTYRNING OCH DAGLIG STYRNING.....	10
3.8 ERGONOMI OCH ARBETSMILJÖ.....	10
<b>4. METOD OCH GENOMFÖRANDE</b> .....	<b>13</b>
4.1 UPPSTART .....	13
4.2 FÖRSTUDIE.....	13
4.3 FREKVENSSSTUDIER.....	13
4.3.1 <i>Utförande av frekvensstudierna</i> .....	14
4.3.2 <i>Testomgång av frekvensstudierna</i> .....	14
4.4 VÄRDEFLÖDESKARTLÄGGNING .....	15
4.5 MÖTEN MED HANDLEDARE OCH VD.....	15
4.6 LITTERATURSTUDIE.....	15
4.7 INSAMLING AV DATA OM SYSTEMTEXT AB .....	15
4.8 SAMMANSTÄLLNING OCH ANALYS AV DATA FRÅN FREKVENSSSTUDIerna .....	15
4.9 VALIDITET OCH RELIABILITET .....	16
<b>5. FÖRETAGSBESKRIVNING</b> .....	<b>19</b>
5.1 PRODUKTFAMILJER.....	19
5.1.1 <i>Skyltar</i> .....	19
5.1.2 <i>Dekor</i> .....	20
5.1.3 <i>Standardiserade arbetsmiljöskyltar</i> .....	20
5.1.4 <i>Sol- och säkerhetsfilm</i> .....	21
5.2 PRODUKTUTVECKLING OCH KUNDKONTAKT .....	21
5.3 PRODUKTFLÖDEN OCH ARBETSUPPGIFTER.....	22
5.4 PRINTMASKINER.....	23
5.4.1 <i>Vutek GS3200</i> .....	23
5.4.2 <i>Roland SolJet Pro 4 XF-640</i> .....	24
5.4.3 <i>HP Latex 370</i> .....	24
5.5 EFTERFRÅGAFLUKTUATION PÅ PRODUKTFAMILJERNA ARBETSMILJÖSKYLTAR, DEKORER OCH SKYLTAR.....	24
<b>6. RESULTAT</b> .....	<b>27</b>
6.1 FREKVENSSSTUDIE.....	27
6.1.1 <i>Förstudie</i> .....	27
6.1.2 <i>Resultat av frekvensstudie för operatörerna</i> .....	31
6.1.3 <i>Resultat av frekvensstudie för printmaskinerna</i> .....	34
6.2 OBSERVATIONER .....	37
6.2.1 <i>Observationer av produktflödena och arbetsuppgifter</i> .....	37
6.2.2 <i>Observationer av produktionsanläggningen</i> .....	39
6.2.3 <i>Observationer under kvällsskiftet</i> .....	39



6.3 EXTRAMÖTE MED OPERATÖRER.....	39
<b>7. DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....</b>	<b>41</b>
7.1 RESULTATETS PÅVERKAN AV STRESS.....	41
7.2 UTNYTTJNING AV PRINTMASKINERNA.....	41
7.3 OPERATÖRERNAS UTNYTTJNING AV ARBETSTIDEN.....	43
7.4 ÖVRIGA ASPEKTER SOM PÅVERKAR OPERATÖRERNAS UTNYTTJANDE AV ARBETSTIDEN.....	45
<b>8. REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>47</b>
8.1 INFÖRA LEAN-VERKTYGET 5S.....	47
8.2 AVSKAFFA KVÄLLSSKIFTET.....	48
8.3 INFÖRA REGLER OCH STANDARDISERADE ARBETSRUTINER FÖR TRANSPORTER, "DATORARBETE" OCH "PERSONLIG TID".....	48
8.4 INFÖRA DAGLIG STYRNING.....	49
8.5 SKAPA VARIATION I ARBETET.....	49
8.6 FORTSÄTTA ARBETET MED STÄNDIGA FÖRBÄTTRINGAR.....	49
8.7 SAMMANFATTNING AV REKOMMENDATIONER.....	50
<b>9. FORTSÄTTA STUDIER.....</b>	<b>51</b>
<b>10. KÄLLFÖRTECKNING.....</b>	<b>53</b>
<b>11. BILAGOR.....</b>	<b>57</b>

# 1. Inledning

---

*I detta kapitel redogörs examensarbetets bakgrund, syfte och avgränsningar.*

---

## 1.1 Bakgrund

Företag inom printbranschen specialiserar sig på att designa och tillverka kundanpassade produkter (Gouvea da Costa, Pinheiro de Lima & Kai, 2015). Skyltar, broschyrer, affischer, kataloger och tidningar är produkter som tillverkas i printbranschen. Företag inom branschen drivs mer hantverksmässigt än som toppmoderna tillverkningsverksamheter (Rai, 2005). Inom printbranschen finns en hög konkurrens, det är svårt att anpassa sig till nya tekniska metoder och det är svårt att avgöra hur företag skall utvecklas (Rai, 2012). Utöver dessa utmaningar har printbranschen fem utmaningar vid utveckling av produktionen. En stor utmaning är hanteringen av den varierande efterfrågan. Om det finns stora variationer i efterfrågan blir det svårt att uppnå optimalt resursutnyttjande (Rai, 2005). En annan utmaning är de långa kundförhandlingarna. Kunden vill oftast se en design av produkten innan tillverkningen påbörjas. Om omarbetning av produkt krävs kan leveransförseningar förekomma. Detta innebär att tid går förlorad och att det därmed blir svårt att planera för maximalt kapacitetsutnyttjande. Ytterligare en utmaning är de enskilda arbetsflöden som finns hos företag inom printbranschen. Varje produkt definieras av material, format, design och färg (Gouvea da Costa, Pinheiro de Lima & Kai, 2015). Utifrån dessa faktorer är det upp till produktionsledningen att bestämma de bästa processtegen ur ett kostnads- och intäktsperspektiv. Målet är att uppnå kundens förväntade resultat. Antal processteg som krävs vid tillverkning varierar beroende på vilken typ av produkt kunden vill ha (Rai, 2005). Även när antalet processteg inte varierar kan behandlingstiden för respektive processteg variera, eftersom varje produkt är kundanpassad. Variationen i antal processteg och behandlingstid medför svårigheter med att skapa effektiv planering av utrustning och arbetskraft. Med variation blir det också svårt att skapa och utveckla ett standardiserat arbetssätt, som ska förbättra produktiviteten och kunna tillämpas i flera arbetsmiljöer. Den fjärde utmaningen som företag inom printbranschen har gäller schemaläggning för produktion. Bolag inom printbranschen organiserar sin utrustning och arbetskraft efter specifika funktioner. Detta görs för att utnyttja resurserna på bästa sätt. En funktionell produktionslayout leder till att produkter lagras mellan avdelningar och ligger som planerad produktion. Produktionsupplägget leder till höga nivåer av PIA (produkter i arbete) som tar upp arbetsyta i produktionsanläggningen. Den sista utmaningen som finns i printbranschen handlar om variation i arbetskraft och utrustning. Skickligheten på manuell hantering kan variera hos dem anställda, vilket leder till tidsvariation i utförandet av de olika arbetsuppgifterna. Utförandet av en arbetsuppgift varierar även hos printmaskiner. Detta beror också på en operatörs skicklighet med utrustningen men även vilken typ av produkt som ska tillverkas. Det uppstår därför svårigheter med kapacitetsutnyttjande och att skapa effektiv planering. Printbranschens fem utmaningar med produktionen kan sammanfattas enligt:

- Varierande efterfråga gör det svårt att uppnå optimalt resursutnyttjande.
- Långa kundförhandlingarna gör det svårt att planera för maximalt kapacitetsutnyttjande.
- På grund av att produkterna är kundanpassade varierar antalet processteg och behandlingstiden för varje processteg. Detta medför svårigheter med att skapa effektiv

planering av utrustning och arbetskraft. Variationen gör det också svårt att skapa och utveckla ett standardiserat arbetssätt.

- I printbranschen används funktionell produktionslayout för att utnyttja resurserna på bästa sätt. Detta medför utmaningar med att undvika höga nivåer av PIA som tar upp arbetsyta i produktionsanläggningen.
- Utförandet av arbetsuppgifter varierar hos operatörer och printmaskiner. Tidsvariationen för arbetsuppgifter medför utmaningar med kapacitetsutnyttjande och att skapa effektiv planering.

Systemtext AB är ett svenskt företag som är verksam inom printbranschen. Enligt Systemtexts webbsida grundades företaget år 1944 under namnet Butiksreklam AB. Först 1966 bytte företaget namn till Systemtext AB. Utöver produktion och kontor i Malmö har företaget också kontor i Göteborg, Växjö, Stockholm och Oslo. I och med att företaget snart existerat i 80 år anser sig Systemtext vara en expert inom branschen. Detta till trots var företaget nära konkurs år 2013. Enligt Systemtexts rekonstruktionsplan (2013) redovisades en förlust på 148 tkr för år 2012. Även tidigare år redovisade företaget röda siffror. Under 2013 fortsatte det dåliga resultatet och efterfrågan på produkterna minskade. Prognosen för företagets framtid var oroande och en rekonstruktion ansågs vara lösningen för att företaget fortsatt skulle existera. Företaget ansökte om rekonstruktion den 12 juli 2013 och fick ansökan beviljad av tingsrätten samma dag. För att rekonstruktionen skulle bli så lyckad som möjligt konstruerades en åtgärdsplan för företaget. En viktig del av åtgärdsplanen var att företaget skulle se över- och analysera hur produktionen av produkter går till. Efter att rekonstruktionen påbörjades under 2013 kunde företaget så småningom redovisa en vinst på 1882 tkr för redovisningsåret 2013 (Systemtext AB, 2013). Åtgärderna i rekonstruktionen var emellertid inte tillräckliga efter 2013, vilket tvingade fram ytterligare kostsamma organisatoriska åtgärder under 2014 (Systemtext AB, 2014). För 2014 redovisades en förlust på 6488 tkr, men året därpå skedde en stor förbättring. För 2015 redovisades en vinst på 9366 tkr, varav 3300 tkr var en skattefordran (Systemtext AB, 2015). När det gäller företagets omsättning har den minskat under de senaste åren. 2013 låg nettoomsättningen på 185 888 tkr. För 2015 redovisades nettoomsättningen som 128 245 tkr. Två anledningar till den minskade nettoomsättningen anses vara den ökade inhemska konkurrensen samt att lågprisproducenter har blivit mer konkurrenskraftiga.

## 1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att genomföra frekvensstudier hos Systemtext AB för att kunna ge rekommendationer på hur operatörernas arbetsrutiner kan bli mer effektiva. Frekvensstudierna och dess resultat ska ses som en första fas i Systemtexts arbete med att ständigt förbättra produktionen. Effektivare arbetsrutiner är viktigt för att Systemtext ska kunna öka sin konkurrenskraft mot inhemska konkurrenter och lågprisproducenter från andra länder samt för att möjliggöra en tillväxt.

## 1.3 Avgränsningar

Frekvensstudierna kommer endast genomföras på Systemtexts produktionsavdelning i Malmö. Frekvensstudierna kommer endast behandla produktionsavdelningarna GS-Print och Solvent. Frekvensstudierna är endast en analys av de två avdelningarnas nuvarande tillstånd. En kvalitativ bedömning av operatörernas arbete kommer inte genomföras. Frekvensstudierna kommer utföras på vardagar mellan arbetstiderna 07:30 till 22:30.

## 2. Problemformulering

---

*I detta kapitel redogörs hur bakgrunden till examensarbetet är kopplat till aktuella frågeställningar för Systemtext AB.*

---

I och med att Systemtext AB nyligen genomgick en rekonstruktion måste företaget se över sin nuvarande produktion. Systemtext vill inte hamna i en liknande situation som den företaget befann sig i innan rekonstruktionen inleddes. Därför måste försäljningen av produkter öka och produktionskostnader minska. En förutsättning för att företaget ska möjliggöra en större kundbas är att produktionsflöden effektiviseras. För att effektivisera produktionsflödena måste arbetsrutiner ses över och ständigt förbättras. Genom förbättrade rutiner är företagsledningen övertygad om att detta inte bara skapar en ökad produktivitet utan också en mer förutsägbar produktkvalitet. Företagsledningen anser att detta skulle ge en klar konkurrensfördel. För att effektivisera Systemtexts arbetsrutiner valdes tre huvudfrågor ut:

- Hur utnyttjar operatörerna sin tid under arbetsdagarna? Denna huvudfråga har besvarats när nedanstående delfrågor är besvarade.
  - Hur mycket tid lägger operatörerna på arbete som direkt respektive indirekt är relaterat till tillverkning av produkter?
  - Vilka identifierbara aspekter försvårar för operatörerna att utnyttja arbetstiden på ett effektivt sätt?
  
- Hur mycket utnyttjas printmaskinerna?
  - Det måste finnas rätt kapacitet för att Systemtext ska kunna ha fler kunder och öka försäljningen. Även om det går att förbättra operatörernas arbetsrutiner är det inte säkert att printmaskinerna har kapaciteten för att klara av fler kunder. Systemtext vill således veta hur ofta printmaskinerna är aktiva. Resultatet av frekvensstudien är tänkt att utgöra en utgångspunkt när företaget i framtiden sätter mål för hur mycket printmaskinerna bör vara aktiva under arbetsdagarna.
  
- Hur kan operatörernas arbetsrutiner effektiviseras? Denna huvudfråga har besvarats när nedanstående delfrågor är besvarade.
  - Vad kan vara viktigt att tänka på när arbetsrutiner effektiviseras?
  - Vilka teoretiska verktyg kan Systemtext ha användning för om arbetsrutinerna ska effektiviseras?



### 3. Teoretisk referensram

---

*I detta kapitel redogörs teori som använts under examensarbetets gång och som slutsatserna samt rekommendationerna är baserade på.*

---

#### 3.1 Arbetsmätning och frekvensstudie

Arbetsmätning innebär mätning och beräkning av produktionsfaktorers insatser samt resultatet av insatserna (Björklund, Gustafsson, Hågeryd & Rundqvist, 2015). Med produktionsfaktorer menas både människa och maskin. Arbetsmätning kan användas i förberedande syfte för att bestämma tiden ett arbete kräver. Arbetsmätning kan också användas för att undersöka befintlig produktion. Med hjälp av arbetsmätning kan arbetsmetoder och arbetsutformningar förbättras. När arbetsmätning började användas under 1900-talet var det för att bestämma och följa upp ackordslönesystem. Idag används arbetsmätning för att planera effektivt och för att genomföra förbättringsarbete. Genomförandet av arbetsmätning kan ske antingen genom en kontinuerlig tidsstudie eller genom en frekvensstudie. Mätning av tidsåtgång för olika arbetsmoment är både enklast och mest objektivt för att påvisa verklig förbättring.

En frekvensstudie är en statistisk och systematisk arbetsmodell för att samla in data och analysera hur effektivt tiden utnyttjas i en viss verksamhet (Hardebjer & Sendow, 2007). Studien ger en god nulägesanalys av verksamheten och kan därmed ligga till grund för en framtida utveckling. En frekvensstudie ger också en kännedom om företagets styrkor och svagheter. Förutom insamlad data är observatörens iakttagelser och erfarenheter en viktig del av studien. Till skillnad från en kontinuerlig tidsstudie baseras en frekvensstudie på stickprov (Björklund et al., 2015). Fördelen är att observationerna sprids över tiden, vilket kan vara från en dag upp till en vecka. Detta gör att aktiviteter som inte tillhör fördelningstiden/arbetscykeln kan mätas. Vanligen används frekvensstudier som ett komplement till tidsstudier för att hitta olika förluster i form av störningar och annan oplanerad fördelningstid. De vanligaste objekten som studeras är operatörer eller montörer. Metoden kan också tillämpas för att studera maskiner, materiallager och administrativt arbete. Frekvensstudien kan utföras på två sätt:

1. Stickprov med slumpmässiga tidsintervall på ett eller flera utvalda objekt i en förbestämd ordning.
2. Stickprov med konstant tidsintervall på slumpmässiga objekt.

Alternativet med konstant tidsintervall är att föredra om utföraren ska ha en möjlighet att planera annat arbete mellan observationerna (Björklund et al., 2015). Alternativet föredras när utföraren vill få en jämn arbetsbelastning. Antalet stickprov som behövs för att uppnå tillräcklig noggrannhet erhålls genom följande formel:

$$n = \frac{z^2 s(1 - s)}{f^2}$$

Där:

n = minsta antal stickprov.

s = sannolikheten i procent att en aktivitet ska äga rum i observationsögonblicket.

$z$  = antal standardavvikelser.  $z$  beror på valt konfidensintervall.

$f$  = den acceptabla felgränsen (standardavvikelsen). Den acceptabla felgränsen med en konfidens på 95% ger  $z = 1,96$  och med 99% blir  $z = 2,567$ .

För att beräkna minsta antalet stickprov måste en förstudie genomföras. Det är viktigt att få ett ungefärligt begrepp om vilka aktiviteter som ska förekomma i frekvensstudien (Björklund et al., 2015). Det bör eftersträvas att gruppera aktiviteter i så stora grupper som möjligt, eftersom den minst frekventa aktiviteten bestämmer antalet observationer. I de flesta sammanhang bör ett acceptabelt relativt fel sättas till 10 % eller lägre. Detta innebär att om den minst frekventa aktiviteten är 5 % sätts det acceptabla felet till 0,5 %. Efter beräkningen av antal stickprov kan felet för varje aktivitet eller grupp av aktiviteter räknas ut. Detta görs med formeln:

$$f = \pm z \sqrt{\frac{s(1-s)}{n}}$$

## 3.2 Processer och flöden

En process består av sammanhängande aktiviteter som upprepas gång på gång och som har en start och ett tydligt slut (Jonsson & Mattsson 2013). Med en process transformeras input till output. Syftet är att med så liten resursåtgång som möjligt skapa ett värde som tillfredsställer kunden. För att kunna driva en framgångsrik verksamhet på en konkurrensutsatt marknad har det blivit allt mer viktigt att snabbt kunna anpassa sig till ändrade förhållanden och att arbeta med kunden i fokus (Mattsson, 2003). Det finns därmed ett behov av fler flödes- och processorienterade verksamheter som tydliggör hur processer bör betraktas. Inom Lean betraktas ett flöde som en kedja av händelser. En process betraktas däremot som flödet av produkter från en anställd till en annan (Perez, Costa & Goncalves, 2014). Flödesprocesserna är alltså de stadier som råmaterial passerar för att bli färdiga produkter. Input för flödesprocesser kategoriseras således som råmaterial medan output kategoriseras som slutprodukter.

I flödesprocesser varierar ofta cykeltiden på grund av att ingen anställd utför en cykeltid med exakt precision (Liker & Meier 2006). Dessa variationer orsakar avbrott i flödet, vilket innebär att inget råmaterial flödar genom processen. Om materialet inte flödar kan det leda till att vissa anställda inte har några arbetsuppgifter att utföra. Med andra ord underutnyttjas personalresursen. För att motverka tidsvariation läggs lager, som kallas för buffertar, mellan anställda. Det är viktigt att inte använda buffertar mer än nödvändigt. En optimal flödesprocess är den utan buffertar eftersom lager ses som slöseri. Att konstruera en effektiv flödesprocess är en utmaning eftersom det inte finns några allmänna definitioner på vad en process ska omfatta (Mattsson, 2003). En central uppgift, både vid effektivisering och när en process ska införas, blir därför att avgöra vilka aktiviteter som ska ingå i en process. Som tidigare sagts består en process av sammanhängande aktiviteter. Ett sätt att avgöra om en aktivitet skall inkluderas i en process är genom att identifiera om aktiviteten är relaterad till andra aktiviteter. Att identifiera om en aktivitet är relaterad till andra aktiviteter kan göras med hjälp av två kriterier. Antingen utgör aktiviteten en direkt förutsättning för att andra aktiviteter ska kunna utföras, eller så är aktivitet en direkt konsekvens av andra aktiviteter. För att låta en aktivitet ingå i en process måste ett av två kriterier vara uppfyllt. Ett annat sätt

identifiera aktiviteter som ska ingå i en process är genom att se över kundbehovet. Processer börjar med ett kundbehov och slutar när behovet är uppfyllt. Alla aktiviteter som krävs för att uppfylla ett kundbehov måste därmed inkluderas i en process.

### 3.3 Olika sorters slöseri

Det är viktigt att förstå hur ett värde ska skapas för kunden. Det är emellertid lika viktigt att förstå hur slöseri kan identifieras och elimineras för att öka flödeseffektiviteten (Boman & Klefsjö, 2012). Inom Lean finns det ett fokus på att skapa värde för kunderna och eliminera alla sorter av slöseri. Alla aktiviteter som inte skapar värde för nuvarande eller framtida kunder utgör slöseri (Liker & Meier, 2006). Företaget Toyota har identifierat åtta typer av slöseri inom tillverkningsprocesser och dessa är:

1. *Överproduktion* – Produkter tillverkas tidigare eller i större kvantiteter än vad kunden begär.
2. *Väntan* – Väntan på att något ska inträffa för att fullfölja produktionen. Det kan till exempel handla om väntan på inkommande material eller väntan på att ett maskinproblem ska lösas.
3. *Transport* – Att flyta produkter i arbete (PIA) från en arbetsstation till en annan skapar inget kundvärde. Det gör inte heller förflyttningen av material från lager till arbetsstation.
4. *Inkorrekta processer* – En process som tillverkar felaktiga produkter. De uppkomna felen kan bero på dåliga verktyg eller en dålig produktdesign.
5. *Lager* – Överflöde av råvarulager, PIA eller färdigvarulager är ett slöseri. Ett överflöde av lager orsakar kostnader, transporter och längre ledtider. Ett överflöde av lager döljer även problem, såsom försenade leveranser från leverantörer och långa ställtider.
6. *Onödiga rörelser* – Onödiga rörelser som anställda måste utföra för att tillverka en produkt är ett slöseri. Onödiga rörelser kan exempelvis handla om att leta efter material eller verktyg.
7. *Defekter* – Produkter som är defekta leder till omarbetning eller reparation. Defekta produkter är således slöseri av tid och arbete.
8. *Outnyttjad kreativitet hos anställda* – Handlar om att tid, kompetens, idéer, förbättringar och utbildningsmöjligheter går förlorade. Denna typ av slöseri kan uppkomma när chefer inte engagerar sig i att lyssna på sina anställda.

### 3.4 Värdeflödesanalys

En värdeflödesanalys är ett verktyg som används för att kartlägga processer, aktiviteter och buffertar (Liker & Meier 2006). Syftet med en värdeflödesanalys är att kartlägga och analysera ett materialflöde för en specifik produktfamilj. En produktfamilj är en grupp av produkter som genomgår samma tillverkningsprocess (Bevilacqua, 2014). Genom kartläggning och analys av materialflödet kan produktiviteten och kvaliteten i



produktfamiljens tillverkningsprocesser förbättras. En värdeflödesanalys är ett verktyg som kan användas oavsett bransch och produktfamilj.

När tillverkningsprocesserna och nödvändig information har kartlagts har värdeflödesanalysen skapat en tydlig bild av materialflödets nuvarande tillstånd (Jasti & Sharma, 2013). Med nödvändig information menas buffertar, cykeltid, övergångstiden till nästa process samt kundens efterfrågan. Genom en värdeflödesanalys identifieras alla värdeskapande och icke-värdeskapande aktiviteter som produkten utsätts för från att råmaterialet anländer till att den levereras till kund. En värdeflödesanalys blir således en utgångspunkt för förbättringsförslag. Det är därför viktigt att först beskriva och förstå processens arbetsgång innan arbetet med förbättringar inleds (Bergman & Klefsjö 2012). När förbättringsförslag utformas och genomförs är det främsta målet att uppnå ett flöde utan avbrott (Jasti & Sharma, 2013). Det första steget för att uppnå det är att, med det nuvarande tillståndet som utgångspunkt, ge förslag på ett framtida tillstånd. Ett framtida tillstånd där alla icke-värdeskapande aktiviteter har eliminerats och där värdeskapande aktiviteter har förbättrats kommer ge en minskad ledtid. Efter att förslaget på ett framtida tillstånd är presenterat ska förbättringsförslagen genomföras. Det sista steget är att kontrollera om de förväntade fördelarna med förslagen har erhållits.

### 3.5 Standardiserat arbetssätt och ständiga förbättringar

Standardiserat arbetssätt är det just nu bästa dokumenterade arbetssättet ur kvalitets-, effektivitets- och säkerhetsperspektiv (Growda, Kulkarni & Prakash, 2013). Ett standardiserat arbetssätt är ett verktyg som fokusera på att skapa ett effektivt arbetssätt som tillfredsställer kunden (Withmore, 2008). Ett effektivt arbetssätt erhålls genom att slöseri samt variation på arbetssätt elimineras. Att implementera ett standardiserat arbetssätt kan skapa en effektiv produktion som producerar den bästa möjliga kvalitén till den lägsta möjliga kostnaden (Liker & Meier 2006). När arbetsprocesser dokumenteras blir det enklare att upptäcka orsaker till defekta produkter, vilket skapar kvalitet och därmed kundtillfredsställelse (Liker & Meier 2004). Varje gång en defekt produkt har producerats kan anställda enklare avgöra orsaken till problemet genom att undersöka om arbetsuppgiften fullföljdes enligt standarden. Om defekter uppstår i fortsättningen måste det standardiserade arbetssättet förbättras.

När ett standardiserat arbetssätt utformas eller förbättras är det viktigt att involvera alla anställda som det standardiserade arbetssättet kommer beröra. Genom att involvera anställda blir det lättare för dem att förstå och följa standarden (Liker & Meier 2004). För att involvera anställda kan en arbetsgrupp bildas (Withmore, 2008). Arbetsgruppen har, tillsammans med en arbetsledare, ansvaret att arbeta med det standardiserade arbetssättet. Gruppens uppgift är att skapa/utveckla arbetssättet medan arbetsledaren bär ansvaret för dokumentationen av arbetssättet. Arbetsgruppen har oftast kunskap om hur det bästa arbetssättet ska vara utformat, eftersom de anställda i gruppen arbetar i tillverkningsprocesserna. När ett standardiserat arbetssätt utformas är det viktigt att inte misstolka syftet med verktyget. Standardisering är kanske det mest misstolkade Lean-konceptet av dem alla (Liker & Meier 2006). Det ska inte ses som ett verktyg för att enbart fastställa kostnader. Frederic Taylor, grundaren till Scientific management, ansåg att ett standardiserat arbetssätt var en styrmetod som bara skulle utformas av en företagsledning. Genom att noga bestämma ett standardiserat arbetssätt kunde kostnader fastställas. Företagsledningen kunde därefter använda standarden som beslutsunderlag för att avgöra anställdas lön baserat på antalet tillverkade produkter. På den tiden såg anställda ett standardiserat arbetssätt som ett dokument på hur hårt de måste arbeta.

Anställda såg inte det standardiserade arbetssättet som ett verktyg för att underlätta och utveckla arbetet.

Enligt Liker och Meier (2004) ska standardisering betraktas som det bästa arbetssättet idag men som kan förbättras imorgon. Ett standardiserat arbetssätt är därmed också grunden för ständiga förbättringar. Inom Lean finns ett japanskt uttryck för ständiga förbättringar, som kallas kaizen (Liker & Meier 2006). Det är viktigt att veta att ingen arbetsprocess någonsin kan bli felfri, oavsett hur standardiserad arbetssättet är (Liker & Meier 2004). Det kommer alltid finnas möjligheter till förbättring. För att arbeta med ständiga förbättringar är det viktigt att först utforma ett standardiserat arbetssätt. Detta är viktigt för att eliminera variation, vilket uppstår när anställda använder olika arbetssätt (Withmore, 2008). Variation gör det svårt att utveckla ett standardiserat arbetssätt för alla anställda. Därför måste variation tas bort innan arbetet med ständiga förbättringar inleds. Även vid arbete med ständiga förbättringar är det viktigt att syftet med en standard inte misstolkas. Chefer har ofta en missuppfattning att ett standardiserat arbetssätt inte kan utvecklas (Liker & Meier 2004). Detta skulle i så fall innebära att ständiga förbättringar inte kan förekomma. Under Taylors Scientific management fanns ingen filosofi om ständiga förbättringar och därför fanns ett annorlunda tankesätt kring standardisering. Människor betraktades som maskiner, vilka behövde göras så effektiva som möjligt genom manipulation av chefer och ingenjörer. Anställda fick då tränas av ingenjörer att följa det standardiserade arbetssättet. Idag ses däremot standardisering som ett nödvändigt verktyg för att företag ska bli Lean, eftersom Lean fokuserar på ständiga förbättringar (Withmore, 2008). Det är med hjälp av anställdas engagemang som det standardiserade arbetssättet kan förbättras (Liker & Meier 2004). En arbetsledare har ansvaret att hela tiden uppmuntra sin arbetsgrupp att arbeta med kaizen (Liker & Meier 2006). Arbetsgruppen ska hela tiden försöka komma med förbättringsförslag på hur fler slöseri kan elimineras. Målet skall alltid vara att skapa ett så effektivt arbetssätt som möjligt.

### 3.6 5S

Att hålla ordning och reda på sin arbetsplats handlar inte bara om att skapa en bekväm arbetsmiljö (Bergman & Klefsjö 2012). Med ordning och reda på arbetsplatsen identifieras och elimineras slöseri som orsakar defekta produkter och skador på arbetsplatsen. 5S är ett verktyg inom Lean som används för att ha ordning på arbetsplatsen och är därmed en förutsättning för produktion utan slöseri. 5S står för fem japanska ord: ”Seri”, ”Seiton”, ”Seiso”, ”Seiketsu” och ”Shitsuke”. På svenska översätts orden till: ”Sortera”, ”Strukturera”, ”Städa”, ”Standardisera” och ”Skapa vana”. Deras definition presteras nedan och utförs enligt följande ordning:

1. Sortera – Handlar inte bara om att sortera exempelvis verktyg i grupper. Det handlar också om att sortera och rensa allt som är onödigt vid arbetsplatsen.
2. Strukturera – Handlar om att placera material, verktyg och utrustning på sina avsedda platser. Detta är viktigt så att resurser lätt hittas. Det är viktigt att strukturera material, verktyg och utrustning på ett sätt som stödjer arbetsflödet. Varje enskild resurs måste förvaras på sin egen plats med en egen tydlig markering.
3. Städa – Innebär att skapa rena ytor och välvårdade arbetsplatser. Oreda ska inte tolereras.
4. Standardisera – Detta syftar till att standardisera de tre tidigare S:en (Liker, Meier & 2006). Ett sätt är att visualisera, med hjälp av foton, hur en välvårdad arbetsplats ska se ut

(Bergman & Klefsjö 2012). Foton kommer göra det lättare att avgöra om standarden för de tidigare S:en bevaras.

5. Skapa vana – Detta syftar till att skapa vana att alltid följa de fyra tidigare S:en. Detta avslutande steg är oftast det svåraste att genomföra. Standarden för de övriga S:en ska alltid underhållas och förbättras för att skapa den bästa möjliga arbetsplatsen.

### 3.7 Målstyrning och daglig styrning

Målstyrning är en vanlig styrmetod i moderna arbetsorganisationer (Börnfelt, 2011). Metoden utgår från inre kontroll och gemensamma intressen för anställda och ledningen. Målstyrning är i princip möjligt på alla nivåer i en organisation men är bara tillämpligt och effektivt när tre villkor är uppfyllda (Bruzelius & Skärvad, 2011). Det första villkoret är att kunskap existerar om vilka mål och resultat som skall uppnås, det andra villkoret är att resultaten kan påverkas av anställda och det tredje villkoret är att måloppfyllelse kan mätas. Målstyrning kräver att organisationens ledning definiera vilket eller vilka mål som skall uppnås samt hur måloppfyllelsen mäts. När en företagsledning fastställer övergripande mål för organisationen kan en målnedbrytningsprocess användas (Börnfelt, 2011). Processen innebär att avdelningar bestämmer och fokuserar på specifika mål utifrån organisationens övergripande mål. Avdelningarna utformar strategier för hur målen ska uppnås. Det är viktigt att målen följs upp och därför eftersträvas det att målen är mätbara. Utvärderingen av målen ligger till grund för en läroprocess där det finns möjlighet till förändring (Lindberg Howard, 2007). Men även om målen är tydligt definierade är framtiden alltid osäker. Varje oförutsedd händelse som inträffat under försök till måloppfyllelse är en möjlighet att dra lärdom av och anpassa sig efter.

Inom målstyrning finns inga tydliga regler för vilka metoder som ska användas för att uppnå målen (Bruzelius & Skärvad, 2011). En metod som dock finns är daglig styrning. Genom daglig styrning kan arbete styras och planeras (Lindberg Howard, 2007). Daglig styrning handlar om visuell planering och fungerar som ett gruppdiskussionsverktyg, där mål och planer synliggörs. Gruppdiskussioner utförs genom dagliga möten under arbetsdagen. Anställda och arbetsledare från olika avdelningar möts för att kortfattat diskutera resultat, problemlösningar, strategier och mål (Olausson & Berggren, 2010). En anslagstavla med bilder kan användas som hjälpmedel för att visualisera och tydliggöra de nyss nämnda diskussionsområdena (Lindberg Howard, 2007). Genom daglig styrning förbättras informationsflödet inom en organisation och underlättar även vid beslut om prioritering av arbetsuppgifter (Olausson & Berggren, 2010). Att visualisera information, problem och mål genom bilder underlättar således kommunikationen mellan människor. Alla får tillgång till samma information, vilket gör det möjligt för alla att bidra med sin kompetens (Lindberg Howard, 2007). Att införa anslagstavlorna för att underlätta den dagliga styrningen är dock ingen enkel utmaning. För att införa daglig styrning måste anställda och ledare arbeta fram underlag till anslagstavlorna. Anslagstavlorna måste vara så enkla att förstå så att alla anställda i avdelningen kan lära sig tavlorna på några minuter.

### 3.8 Ergonomi och arbetsmiljö

En god ergonomi är viktig för alla anställda, vare sig en organisation har en Lean-inriktning eller inte (Lindberg Howard, 2007). En god ergonomi leder till en god arbetsmiljö och ökad effektivitet. Det som kännetecknar en god arbetsmiljö är egenkontroll i arbetet, ett positivt arbetsklimat, stimulans från arbetet, god arbetsgemenskap och optimal arbetsbelastning

(Rubenowitz, 2004). Ju bättre dessa fem aspekter är desto mer tillfredsställelse och arbetsengagemang kommer de anställda att känna. Om arbetsmiljön är god kan det även leda till mindre frånvaro och mindre stress på arbetsplatsen.

Litteratur som förespråkar Lean beskriver arbetsförhållandet för anställda som positivt och att respekt för människan är viktigt (Börnfelt, 2011). Ofta förknippas Lean med vikten av respekt för människan, självkontroll i arbetet, öppenkommunikation och tilltro mellan ledning och anställda. Det finns dock studier som visar att anställda inte alls upplever dessa faktorer och att litteraturen därmed visar upp en missvisande bild av Lean. Studier visar att när Lean infördes på arbetsgolv blev arbetet monotont och anställda utsattes för stark press. Detta ledde till att anställda blev missnöjda. Enligt arbetsmiljölagen får det inte förekomma att arbetet är monotont eller stressande (Rubenowitz, 2004). Ett arbete måste ge möjlighet till variation, social kontakt, samarbete samt sammanhang mellan enskilda arbetsuppgifter. Det skall eftersträvas att arbetsförhållanden ger möjlighet till personlig- och yrkesmässig utveckling. Samma sak gäller självbestämmande och yrkesmässigt ansvar. Det finns studier som visar att missnöjd personal inte engagera sig i arbetet med ständiga förbättringar (Börnfelt, 2011). Missnöjd personal anser att ständiga förbättringar bara handlar om att intensifiera arbetet. Anställda väljer att inte engagera sig i kaizenarbete om missnöje mot företagsledningens riktlinjer uppstår. En missnöjd personal leder alltså till en dålig arbetsmiljö, vilket vidare leder till låg arbetsmotivation, låg produktivitet, långtidsfrånvaro, benägenhet att byta jobb, besvär i rörelseorgan och psykosomatiska problem (Rubenowitz, 2004). Många anställda i ett företaget som använder Lean upplever dessa faktorer (Börnfelt, 2011). Anställda i en organisation med Lean-inriktning förväntas vara flexibla, självgående, kunna samarbeta och kontinuerligt arbeta för sin egen och organisationens utveckling. Krav och förväntningar på de anställda blir således höga. Detta leder till att svagare personer, både fysiskt och psykiskt, blir extra utsatta för att uppleva det som kännetecknar en dålig arbetsmiljö. Dessvärre finns det många fall där en företagsledning inte ens är medveten om hur anställda upplever arbetsmiljön (Rubenowitz, 2004). Det är svårt för en företagsledning att få en klar och rättvis bild av hur de anställda i själva verket upplever sina arbetsförhållanden. Även om en systematisk kartläggning av arbetsförhållandet har gjorts vet ledningen inte alltid hur de ska bära sig åt för att åstadkomma förbättringar.



## 4. Metod och genomförande

---

*I detta kapitel beskrivs upplägget på examensarbetet samt hur information har samlats in och analyserats. I detta kapitel beskrivs också hur frekvensstudierna har genomförts samt frekvensstudiernas validitet och reliabilitet.*

---

Produktionen på Systemtext observerades i enlighet med uttrycket ”go to gemba”. Uttrycket innebär att organisationens processer och arbetsmoment observeras med egna ögon (Flinchbaugh, 2011). ”Go to gemba” handlar således om att se vad som verkligen pågår på arbetsplatsen och inte utgå från antagningar. Att se saker med egna ögon är viktigt för att få en fördjupad förståelse om arbetsprocesserna och för att sedan avgöra vad som kan effektiviseras.

### 4.1 Uppstart

Den 27 januari 2016 gjordes ett första besök hos Systemtext AB i Malmö. Besöket gav en möjlighet att få en överblick i hur produktionen går till och vilka produkter som tillverkas hos företaget. Först genomfördes en rundtur i produktionsanläggningen. Därefter genomfördes korta samtal med anställda från produktionsavdelningen och från kontorsavdelningen. Genom samtalen ökades förståelsen för arbetsmoment som de anställda utför. Besöket avslutades med ett möte med handledaren på Systemtext. På mötet diskuterades företagets problemområden, möjlig metod, syftet med examensarbetet samt avgränsningar.

### 4.2 Förstudie

I februari 2016 genomfördes en förstudie under 16 timmar och 45 min, utspritt på fyra dagar. Syftet med förstudien var att identifiera samtliga aktiviteter hos alla avdelningar i Systemtexts produktion. Syftet var också att få kunskap om produktflöden. Observationer på arbetsmoment utfördes under 2,5 till 3,5 timmar på respektive avdelning förutom på Original-avdelningen. Att lika mycket tid inte lades på Original-avdelningen beror på att arbetsuppgifterna utförs med hjälp av datorer. Det var därmed svårt att observera detaljerade arbetsmoment på denna avdelning. Förstudien gav en förståelse för vilka avgränsningar som var nödvändiga, så att frekvensstudierna skulle hinna utföras enligt planerat. Avdelningarna Solvent och GS-Print ansågs vara lämpligast vid genomförandet av frekvensstudierna. Förstudien utgjorde även underlag när antalet stickprov för frekvensstudierna beräknades.

### 4.3 Frekvensstudier

Enligt överenskomna avgränsningar utfördes frekvensstudierna på avdelningarna GS-print och Solvent, vilka betraktades som en enhet under frekvensstudierna. Anledningen till detta är att antalet operatörer är få och att de två avdelningarnas arbetsuppgifter är likartade. Hade frekvensstudierna genomförts hos enbart GS-Print eller Solvent hade det inte varit möjligt att skydda operatörernas anonymitet. Frekvensstudierna utfördes på två studieobjekt. Dels studerades arbetsrutinerna för de fyra operatörer som arbetar vid avdelningarna GS-Print och Solvent. Dels studerades utnyttjandet av printmaskinerna hos de två avdelningarna. Fördelningen förklaras med tabell 4.1. Frekvensstudierna utfördes under 12 dagar utspritt på fyra veckor. Av de 12 dagarna utfördes frekvensstudierna under åtta dagar i mars och fyra dagar i april. Då dagskift och kvällsskift förekommer hos avdelningarna GS-Print och Solvent var frekvensstudiernas stickprov utsprida mellan tiderna 07:30 och 22:30. Början och slut av

varje omgång av frekvensstudierna antecknades. För att skydda operatörernas anonymitet presenteras inga specifika tider eller datum.

*Tabell för uppdelning av operatörer och printmaskiner vid genomförandet av frekvensstudierna.*

<b>Tidsstudieman 1 följde:</b>	<b>Tidsstudieman 2 följde:</b>
<u>Avdelning GS-print</u> Operatör 1 Operatör 2	<u>Avdelning GS-Print</u> Vutek GS3200
<u>Avdelning Solvent</u> Operatör 3 Operatör 4	<u>Avdelning Solvent</u> Roland SolJet Pro 4 XF-640 (nummer 1) Roland SolJet Pro 4 XF-640 (nummer 2) HP Latex 370

*Tabell 4.1*

Då alla operatörer inte har samma arbetstider (se bilaga 1 och 2) varierade antalet deltagande operatörer mellan omgångar av frekvensstudien. Antalet operatörer som studerades varierade således mellan två till fyra personer. Det bör tilläggas att minst en person från respektive avdelning studerades under varje omgång av frekvensstudien. I de fall som endast en operatör arbetade vid en avdelning representerade denna person hela avdelningen. Resultatet är således representativt som ett snitt för en enskild operatör vid avdelningarna GS-Print och Solvent.

Då alla printmaskiner förutom Vutek GS3200 kan producera utan konstant övervakning togs beslutet att genomföra frekvensstudierna även under raster. Endast raster med längden 15 minuter inkluderades i frekvensstudierna. Luncher (12:00 – 12:30 eller 19:00 – 19:30) inkluderades alltså inte. Att även operatörerna följdes under rast beror på att ingen anställd behöver registrera sig i tidredovisningssystemet under sina raster. Trots att det finns bestämda tider då samtliga anställda ska ta rast har operatörerna ett eget ansvar. Operatörerna tar rast när det passar dem själva och printmaskinerna. Scenarion där vissa operatörer gick på rast senare än andra var således möjligt.

#### 4.3.1 Utförande av frekvensstudierna

Frekvensstudien för printmaskinerna genomfördes enligt princip nummer två (se kapitel 3.1). Ett konstant tidsintervall sattes på förhand till 20 sekunder, vilket innebär att en aktivitet registrerades var 20:e sekund. Med Excells slumpgenerator bestämdes ordningen för vilken printmaskin som skulle studeras. Registrerade aktiviteter för printmaskinerna antecknades på en Excell-app i mobilen. Frekvensstudien för operatörerna genomfördes också enligt princip nummer två. Ett konstant tidsintervall sattes även här till 20 sekunder. Excells slumpgenerator bestämde också ordningen för vilken operatör som skulle studeras. Registrerade aktiviteter för operatörerna antecknades på en blankett. Frekvensstudierna för printmaskinerna och operatörerna genomfördes, i möjligaste mån, samtidigt. Anledningen till att frekvensstudierna utfördes samtidigt var för att kunna se samband mellan resultaten.

#### 4.3.2 Testomgång av frekvensstudierna

En testomgång utfördes innan frekvensstudierna genomfördes. Av testomgången konstaterades det att klassificeringar av aktiviteter var valida. Testet gjorde det lättare att vara bekväm i rollen som tidsstudieman. Testomgången varade i 40 minuter.

## 4.4 Värdeflödeskartläggning

Med teorin om värdeflödesanalys (se kapitel 3.4) som inspirationskälla genomfördes en egen variant av flödesanalys. Syftet med värdeflödeskartläggningen var att få en god förståelse för produktionen. Att ha en god uppfattning om produktionen var viktigt för att förstå vilka möjliga konsekvenser som förbättringsförslagen på arbetsrutiner skulle kunna ge.

## 4.5 Möten med handledare och VD

Ett flertal möten med respektive handledare genomfördes. Under mötena fördes diskussioner kring tidsplaneringen, rapportupplägg, avgränsningar, syfte och metoder. Det fördes även diskussioner med VD:n för Systemtext om information och statistik från företaget. Diskussioner och informationsutbyte skedde också via mail. Kontakten med handledarna och VD:n var viktig för att konstatera att allt arbete utfördes i enlighet med Systemtexts förväntningar.

## 4.6 Litteraturstudie

Litteraturstudien skedde löpande. Innan frekvensstudierna och värdeflödeskartläggningen genomfördes införskaffades information som ansågs vara relevant för Systemtexts nuvarande situation. Skrivandet av olika teoretiska referenser skedde allteftersom frekvensstudierna genomfördes. Anledningen till detta var att teorin måste vara relevant för Systemtexts nuvarande produktionstillstånd.

Vid insamling av relevant data användes Chalmers bibliotekets databas Summon och sökmotorerna Scopus samt Web of Science. Scopus är en vetenskaplig artikeldatabas, där tillgång till kvalitetsgranskad litteratur finns. Web of Science är också en databas med kvalitetsgranskad litteratur. Även Googles sökmotor användes under insamling av relevant data. Information hämtades också från böcker. Nästan hälften av böckerna är kurslitteratur från utbildningen Ekonomi och Produktionsteknik. Kurslitteraturen är främst användbar för företag som tillhör branscher där produktion har en avgörande roll i verksamheten.

## 4.7 Insamling av data om Systemtext AB

Insamlad information om Systemtext AB var av olika karaktär. Dels samlades primärdata in och dels erhöles sekundärdata från företaget. Sekundärdata kom från Systemtexts årsredovisningar. Denna information gav kännedom om företagets problem, förutsättningar och hur framtida utmaningar ser ut. Årsredovisningarna gav också en viss kännedom om printbranschen. Annan skriftlig information som erhöles från företaget handlade om produkter, printmaskiner, dokumenterat arbetssätt samt statistik om produktefterfråga. Primärdata om Systemtext AB samlades in genom samtal med anställda. Information om maskiner, arbetssätt och flöden kunde på så sätt erhållas. Samtal med de anställda skedde antingen via mail eller öga mot öga. Primärdata om Systemtext införskaffades dessutom genom observationer. Under uppstartsmötet, förstudien, frekvensstudierna, samt under övrig tid på Systemtext gjordes observationer. Approximativt lades totalt 180 timmar, fördelat på 21 dagar, hos Systemtext i Malmö.

## 4.8 Sammanställning och analys av data från frekvensstudierna

Resultaten av frekvensstudien för printmaskinerna skrevs, som tidigare angetts, in i ett Excel-dokument under studien. Resultatet av frekvensstudien för operatörerna kontrollerades innan



det fördes in i Excel. Efter genomförandet av frekvensstudierna sammanställdes alla mätningar för att därefter analyseras. Alla observationer i produktionsanläggningen och information om företaget utgjorde utgångspunkterna när orsaker till resultaten av frekvensstudierna analyserades. För att förstå vilken teori som var relevant för Systemtext var det viktigt att se samband mellan resultatet av frekvensstudierna, egna observationer samt företagsinformation. Därigenom kunde slutsatser dras och rekommendationer formuleras. Frekvensstudierna, observationer, företagsinformation samt teorin utgjorde således underlag för rekommendationer gällande hur arbetsrutinerna kan effektiviseras.

## 4.9 Validitet och reliabilitet

Det är av stor betydelse att diskutera huruvida resultaten från frekvensstudierna är valida och reliabla. Med validitet menas att en undersökning utförts på det som faktiskt varit avsett att undersökas (Davidson & Patel, 2003). Med reliabilitet menas att resultatet faktiskt är pålitligt. De två aspekterna har en samverkan och det är viktigt att tas hänsyn till både validitet och reliabilitet. Det spelar ingen roll om rätt mätinstrument har använts ifall resultatet inte är pålitligt. Samtidigt spelar det ingen roll vad resultatet visar om mätning inte har gjorts på det som varit avsett att mätas (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 1999).

Att en mätning är valid kan dels ses som en teoretisk fråga och dels som en empirisk fråga (Wallén, 1996). Ur ett teoretiskt perspektiv innebär validitet att det finns en klar definition och avgränsning på det som ska mätas. Ur ett empiriskt perspektiv handlar validitet om att ett förväntat resultat ska kunna prognosticeras. En mer allmän definition är att systematiska fel inte ska kunna erhållas från mätinstrumentet.

Reliabilitet, även kallad tillförlitlighet, handlar om huruvida ett resultat från en undersökning blir desamma om undersökningen genomförs på nytt (Bryman, 2013). Reliabilitet innebär alltså att samma resultat ska kunna erhållas vid olika mättillfällen. (Wallén, 2010). Slumpmässiga fel ska inte kunna ske när ett mätinstrument används. Att studieobjektet är stabilt är dock en förutsättning för att ett mätinstrument ska kunna ge samma resultat vid upprepade mätningar. När det gäller människor och andra djur kan en mätning inte alltid upprepas. Om det har skett en påverkan eller inlärning vid ett mättillfälle förändras utgångsläget för nästa mättillfälle. Motsvarande gäller även vid de fall när mätningen lett till andra permanenta förändringar.

När observationsstudier genomförs kommer det alltid finnas en risk att fel begås på grund av den mänskliga faktorn (Davidson & Patel, 2003). Resultatet av frekvensstudien är beroende av tidsstudiemännens kunskap samt omdöme när en aktivitet ska registreras. Innan frekvensstudierna hos Systemtext inleddes identifierades och klassificerades så många aktiviteter som möjligt, genom förstudien. Genom konsultation från handledare kunde det försäkras att identifieringar och klassificeringar var berättigade. Innan frekvensstudierna påbörjades fördes diskussioner för att med största möjliga säkerhet veta hur ovanliga, men möjliga, situationer skulle tolkas. En annan faktor som påverkar frekvensstudiernas resultat är hur operatörernas prestationsförmåga påverkas under mätning. Ett avstånd hölls som gjorde att aktiviteter kunde identifieras men som samtidigt gjorde att operatörernas arbetsförmåga påverkades så lite som möjligt. Samtal under genomförandet av frekvensstudien undveks i högsta möjliga mån för att operatörernas arbete skulle utföras utan avbrott. Under några enstaka tillfällen var studieobjekten ändå tvungna att meddela vilken aktivitet som utfördes när tveksamheter uppstod gällande vilken aktivitet som skulle registreras. Det ansågs att frekvensstudiens kvalitet höjdes om snabbast möjliga respons från studieobjekten kunde ges

när oklarheter uppstod. Vid behov gjordes allt som oftast anteckningar, som diskuterades efter frekvensstudiernas respektive omgång. Diskussionerna för att klassificera en aktivitet fördes med handledaren från Systemtext endast vid behov.



## 5. Företagsbeskrivning

---

*I detta kapitel redogörs information om produkter, produktutveckling, kundkontakt, avdelningar, produktflöden, printmaskiner samt efterfrågafluktuation på produkter.*

---

### 5.1 Produktfamiljer

Systemtexts sortiment består av skyltar, dekorer, standardiserade arbetsmiljöskyltar samt sol- och säkerhetsfilm. Information om produkterna hämtades från Systemtexts egen hemsida och från Systemtexts produktkatalog.

#### 5.1.1 Skyltar

En skylt ska göra en betraktare uppmärksam, fånga betraktarens intresse och/eller bygga varumärke. Hur en skylt ska fånga betraktarens intresse kan ske på olika sätt. Det kan handla om höga skyltar som syns på långt håll eller lysande skyltar som syns i mörker. Systemtext kan leverera kundanpassade skyltar, oavsett om skylten ska placeras inomhus eller utomhus. Det spelar heller ingen roll om det handlar om belysta eller obelysta skyltar. Systemtext är också den enda leverantören i Skandinavien som tar ett helhetsansvar. Systemtext finns med från början till slut i skyltens utvecklingsförlopp, vilket inkluderar samtliga steg från design till montage och service/underhåll. Systemtexts skyltsortiment inkluderar ljusskyltar, fasadskyltar, plåtskyltar, hänvisningsskyltar, pyloner, frigolitskyltar, samt vepor och banderollskyltar.

Ljusskyltar och fasadskyltar består av LED-belysning, vilket innebär att skyltarna har lysdioder som belysningskälla. LED-skyltar är energisnåla och har lång hållbarhet. Systemtext erbjuder sina kunder oändliga möjliga kombinationer av ljusskyltar. Systemtext erbjuder både vanliga skyltar med inbyggt ljus och fristående bokstäver med inbyggt ljus. Skyltarna tillverkas i olika material och till det har kunden en möjlighet att lägga till olika effekter av ljus. Hur LED-skyltarna monteras beror på vad kunden begär. Alla dessa kombinationer gör att varje skyltlösning är unik.

Skyltar av frigolit kan skapas på ett kreativt sätt och med snygga 3D-lösningar. Frigolitskyltar passar i en kontorsmiljö. Om ett företag istället är ute efter att få sitt varumärke synbart på långt avstånd är pylonskyltar en rekommenderbar investering. Storleken och utförandet anpassas efter kundens önskemål och förutsättningar.

Plåtskyltarna som Systemtext erbjuder är av kantvikt aluminiumplåt, som är lackerad i valfri färg. Plåtskyltarnas visuella budskap, text och/eller logotyp är ofta gjord av utskuren folie som monterats direkt på plåten. Det visuella budskapet kan även utgöras av utfästa bokstäver som monterats på plåten. Plåtskyltarna ska ge ett gott intryck och är en kostnadseffektiv skyltlösning för kunder.

Hänvisningsskyltarna från Systemtext finns i många varianter. Denna typ av skylt ska fungera som en vägledande informationsskylt, som talar om var en viss plats är lokaliserad. Hänvisningsskyltar kan vara bildliga orienteringskartor eller skyltar med ren textinformation. De kan bestå av plåt eller plast utskuren med foliedekor på. Hänvisningsskyltarna kan tillverkas såväl för utomhus- som inomhusmiljöer.

Systemtexts vepor- och banderollsortiment är produkter med högkvalitativt tryck anpassat för olika ändamål. Vepor och banderoller är enkla att sätta upp, flytta och ta ner. Banderoller kan fungera som billiga och temporära lösningar för att förmedla information, exempelvis till kortare kampanjer. Vepor kan däremot användas som permanenta inslag i inomhusmiljöer eller fungera som ljudabsorberare. Systemtext erbjuder vepor och banderoller för såväl inomhus- som utomhusmiljöer.

### 5.1.2 Dekor

Enligt nationalencyklopedin (2016) lyder definitionen för dekor enligt följande:

*”Konstnärlig utsmyckning av föremål och byggnader, särskilt prydnad av konsthantverks- och konstindustriella produkter.”*

Dekorerna kan användas till mycket mer än bara utsmyckning. Kunder kan exempelvis använda dekorer för att förmedla information om säkerhet eller för att bygga varumärken. Systemtext erbjuder flera olika lösningar på dekorer. Produkten kan sättas på fönster, väggar, golv och även på olika fordon.

Förutom att använda fordon som transportmedel kan dem användas för kostnadseffektiv kommunikation och reklam. Genom att använda fordonsdekorer kan ett företag nå ut med olika sorters budskap. Systemtext kan ge designförslag till kunder så att alla ytor på fordonet utnyttjas optimalt, oavsett om det handlar om bilar, bussar, tåg eller båtar. Om kunden blir missnöjd kan dekorer alltid tas bort och fordonet kommer se ut som innan monteringen av dekorer gjordes. En annan fördel med fordonsdekorer är att det fungerar som ett skydd för lacken mot stenskott, klotter och solblekning.

Dekorer kan också användas på golv, väggar och fönster. Dekorer på väggar kan användas som ett billigare alternativ till konst. Väggedekorer behöver inte vara permanenta. Det finns dekorer som har klister på baksidan och som kan flyttas runt. Fönsterdekorer kan användas för inredning, till kampanjer eller för att minska insynen till rum. Just väggar och fönster är de ytor som flest kunder vill utnyttja. Därför glöms golvytan lätt bort. Slitaget är vanligtvis stort mot golv, vilket gör att denna yta bäst lämpar sig för exempelvis korttidskampanjer.

### 5.1.3 Standardiserade arbetsmiljöskyltar

För att skapa ett tillgängligt samhälle och säkra arbetsplatser i alla branscher är olika sorters markeringar och skyltar viktiga. Systemtext har marknadens bredaste sortiment vad gäller just arbetsmiljöskyltar och markeringar. Sortimentets utveckling drivs ständigt framåt av företaget. Supernova är en aluminiumskylt som är utvecklad och patenterad av Systemtext. Skyltar med Supernova-kvalité efterlyser i mörker mellan två till åtta timmar. Supernova-skylltar laddas upp genom att ljus från olika källor (dagsljus, lysrör, LED-, halogen- och glödlampor) absorberas. Hur mycket de efterlysande skyltarna laddas och hur hög efterlysningen blir efter ljusbortfall beror på belysningsstyrkan samt vilken typ av belysning som används. Skyltramen efterlyser i vitt medan resten av skylten efterlyser i sin varselfärg: grönt för nöd, rött för brand, gult för varning och blått för påbud samt information. Skyltar med Supernova-kvalité har ett längre betraktningssavstånd i mörker än skyltar som endast är efterlysande i vitt. Supernova-skylltar uppfyller kravet från arbetsmiljöverket. Kravet säger att skyltar ska ha efterlysande färger, reflekterande material eller artificiell belysning där dagsljuset är otillräckligt. Systemtexts nödskylltar av Supernova-kvalité kan exempelvis användas som nödutgångsskylltar för snabb och säker utrymning. Längs med

utrymningsvägen kan det användas Supernova-skyltar vid riktningförändringar. Anledningarna till att Supernova-skyltar från Systemtext är nödvändiga för en säker arbetsplats är:

- I en krissituation kan människor reagera irrationellt, vilket gör det svårare att orientera sig.
- Igenkänning av skyltar är en avgörande faktor i en utrymningssituation.
- Supernova-skyltar har samma utseende både i ljus och mörker, och är därmed lätta att känna igen.
- Konsekvent och tydlig uppmärkning räddar människoliv på en arbetsplats.

Taktil är en annan typ av nödutgångsskylt som ingår i Systemtexts sortiment. Det är en ny generation utrymningsskyltar där två funktioner möts. Färgefterlysande möter punktskrift och relieftext. Det är en unik produkt, framtagen i tester tillsammans med SRF (Synskadades Riksförbund). Taktil är tillverkad av styren för att skapa de bästa förutsättningarna för produktens taktila egenskaper.

#### 5.1.4 Sol- och säkerhetsfilm

Istället för att använda markiser, persienner eller gardiner finns produkten solfilm som alternativ. Genom att använda en solfilm istället för tidigare nämnda produkter kan en fastighets lokaler fortsatt ha både utsikt och ljus. En solfilm löser dessutom problem med värme, bländning/solreflexer och blekning. Produkten kan monteras såväl invändigt som utvändigt på ett fönster. Om kunden vill ha en solfilm som är tonad, utan reflekterande skikt eller mer diskreta varianter så kan Systemtext erbjuda detta. Systemtext erbjuder även säkerhetsfilm för att kunder ska kunna skapa trygga fastigheter året om. Produkten fungerar som skydd mot inbrott genom att hålla glassplitter på plats och försvåra intrång. Säkerhetsfilm är även användbart som skydd mot repor, vandalism eller skadegörelse. I jämförelse med säkerhetsglas är säkerhetsfilm ett kostnadseffektivare alternativ, vilket beror på att säkerhetsglas både är en dyr investering och har högre underhållskostnader.

När en kund ska investera i en sol- eller säkerhetsfilm är det viktigt att produkten är anpassad för fastigheten eller glastyper. Systemtext ger rådgivning för att kunden ska bli nöjd. Systemtext kan hjälpa till med energikalkyler, survey, stresstest av glas, och montage. Önskar kunden både sol- och säkerhetsfilm kan Systemtext erbjuda kombinationsfilmer. Exempel på varianter är fönsterfilmer med hög värmereducering och goda säkerhetsegenskaper, eller en kombination för insynsskydd och säkerhet.

## 5.2 Produktutveckling och kundkontakt

Det finns inget tydlig förbestämt arbetssätt när kunden kontaktas eller när produkter ska utvecklas. Hur kundkontakten sker och hur produkter utvecklas varierar från kund till kund. Det finns dock vissa dokumenterade arbetsmoment som ofta förekommer när en produkt ska utvecklas. Informationen från detta delkapitel hämtades delvis genom samtal med Systemtexts projektledningsgrupp och delvis från Systemtexts dokumentation av projektgruppens arbetssätt.

När Systemtext tar/har kontakt med kunder kan det ske antingen aktivt eller passivt. Med en aktiv kontakt menas att Systemtexts projektledningsgrupp tar kontakt med kunder för att sälja sina produkter. När kunden själv kontaktar projektledningsgruppen kallas detta för passiv kontakt. Kontakten mellan Systemtext och kunden kan ske via telefon eller via Systemtexts

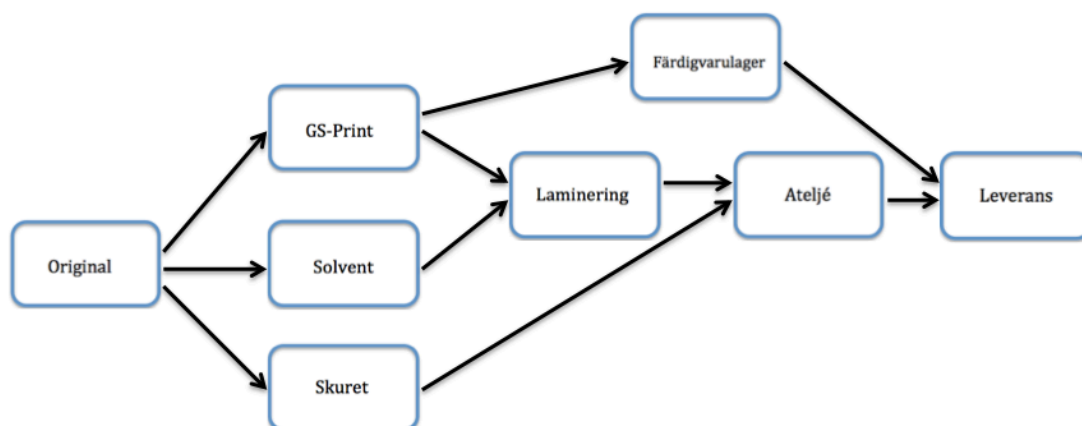
hemsida. När Systemtext blir kontaktad vet kunden oftast på förhand vad kunden vill ha. Att kunden har tydliga riktlinjer kan bero på att kunden har utfört köp från Systemtext tidigare. Det kan också bero på att det finns en reklambyrå som är delaktig i processen när en produkt beställs. Om kunden inte har några riktlinjer kallas en grafiker in från Systemtext. Grafikerna ger förslag på olika aspekter som kunden bör ta hänsyn till.

När kunden har gett Systemtext ett uppdrag ska en offert arbetas fram. För att göra en offert måste faktainsamling utföras. Det handlar om att sätta ett pris på inköp, uppskatta tid för produktion och montage, genomföra nödvändiga kalkyleringar samt göra en projektbeskrivning. Insamlad information inkluderar även storleken på den kvantitet som kunden vill ha samt var kunden vill placera sin produkt. Emellanåt måste Systemtext göra besök hos kunden för att undersöka vilka faktorer som kan påverka designen och produktionen. Undersökningen handlar om att få en uppfattning om kunduppdraget och dokumentera all relevant data. Allt detta är viktigt för att kunna leverera en produkt som kunden blir nöjd med. När offerten är klar ska kunden registreras i Systemtexts databas.

När all data är insamlad och alla förutsättningar är dokumenterade ska det grafiska arbetet utföras. Det handlar om att utforma ritningar och sedan skicka ritningarna till produktionsavdelningen Original. Vid avdelningen Original utförs det produktionsförberedande arbetet. Under själva produktionen av den designade produkten kan kunden besöka produktionsanläggningen i Malmö. Kundbesök förekommer dock sällan. Om kunden besöker produktionen beror det på att kunden vill säkerställa att Systemtext kan uppfylla de krav som kunden ställer. Efter att en produkt är levererad förekommer det att Systemtext kontaktar kunden för att säkerställa att kunden är nöjd. Kontakt efter leverans förekommer oftast i de fall då det handlar om en ofta återkommande kund.

### 5.3 Produktflöden och arbetsuppgifter

Enligt Systemtext AB kan produktflödena delas in i tre olika flöden. Information om hur produktflödena är tänkta att se ut erhöles via samtal med handledaren från Systemtext. Information om arbetsuppgifterna på respektive avdelning erhöles via samtal med anställda på produktionen. Produktflödena visualiseras med hjälp av figur 5.1.



Figur 5.1 – Produktflöden hos Systemtext AB.

Tillverkningen av en produkt påbörjas när en kundorder kommer in till avdelningen Original. Vid avdelningen Original utförs det produktionsförberedande arbetet. Det förberedande arbetet handlar om att göra designjusteringar och ta reda på vilka processteg som krävs för att

producera produkten. Det kan till exempel handla om att ta reda på vilken printmaskin som ska användas. När alla processteg är fastställda överlämnas orderbeskrivningen i pappersform till avdelningen GS-Print, Solvent eller Skuret.

Vid avdelningarna Solvent och GS-Print finns printmaskiner. Operatörerna på dessa två avdelningar har som arbetsuppgift att utföra förberedande arbete för printmaskinerna. Det förberedande arbetet handlar om att via en dator göra inställningar för hur en produkt ska tillverkas. Det förberedande arbetet handlar också om att ladda printmaskinen med material. Från avdelningen GS-Print transporteras arbetsmiljöskyltar till ett färdigvarulager medan övriga färdigprintade produkter transporteras till avdelningen Laminering. Arbetsmiljöskyltarna transporteras direkt till Leveransen. Från avdelningen Solvent transporteras färdigprintade produkter till avdelningen Laminering. De anställda vid avdelningen Laminering har som arbetsuppgift att först laminera produkten och därefter skära bort överflödigt material. När de anställda beskär material används antingen en beskärningsmaskin eller en skalpell. När en produkt är färdiglaminerad och beskuren transporteras produkten till avdelningen Ateljé.

Vid avdelningen Skuret har de anställda ansvar för fem beskärningsmaskiner. Dessa maskiner fungerar på samma sätt som beskärningsmaskinen vid Lamineringen. På datorer gör de anställda inställningar för hur maskinerna ska beskära produkters mönster. För att kunna se mönstret måste produkten rensas från överflödigt material. Resningen sker med hjälp av en skalpell. När produkten är beskuren och mönstret syns transporteras produkten till avdelningen Ateljé.

Som tidigare nämnts sker en transport från avdelningarna Laminering och Skuret till Ateljé-avdelningen. Vid denna avdelning gör de anställda färdigt en produkt genom att sätta fast text på produkten. När produkterna är färdiga utförs en transport till avdelningen Leverans. Som tidigare nämnts transporteras arbetsmiljöskyltar från färdigvarulagret till Leveransen. Vid Leverans-avdelningen har de anställda som huvuduppgift att paketera produkterna i skyddande emballage.

## 5.4 Printmaskiner

Hos Systemtext finns tre printmaskiner som har olika egenskaper. Maskinerna heter Vutek GS3200, Roland SolJet Pro 4 XF-640 och HP Latex 370. Informationen om printmaskinerna hämtades från en produktrapport, två broschyrer och från samtal med operatörerna vid Solvent och GS-Print.

### 5.4.1 Vutek GS3200

Vutek GS3200 är en 3,2 meter bred UV-printmaskin med ett inbyggt transportband, som ger maskinen en maximal utskriftshastighet på 223 kvadratmeter per timme (Vlietinck, 2009). Denna printmaskin kommer benämnas som Vutek i fortsättningen. Vutek har kapaciteten att tillverka bilder med en upplösning på 1000 dpi. Avdelningen GS-Print genomför en daglig rengöring av printmaskinen Vutek, vilket tar approximativt 30 minuter. Underhåll av Vuteks transportband utförs. Detta sker vid behov och tar en till två timmar att genomföra. En gång varje månad byts filter ut och vissa detaljer smörjs in. Underhåll utförs vid tidpunkter som operatören uppfattar som lämpliga för att störa produktionen minimalt. Oftast sker underhåll vid slutet av varje skift, så länge det inte finns ett uppenbart behov av underhåll.



#### 5.4.2 Roland SolJet Pro 4 XF-640

Roland SolJet Pro 4 XF-640 är en 1,62 meter bred bläckstråleskrivare med en avancerad teknik (Roland, 2014). Denna printmaskin kommer benämnas som Roland i fortsättningen. Maskinen tillhör avdelningen Solvent och är tillverkad för hög volymproduktion. Den unika designen av Roland gör att printmaskinen uppnår en maximal utskriftshastighet på 102 kvadratmeter per timme. Maskinen är perfekt för att producera skyltar, banderoller och dekorer med en upplösning upp till 1440dpi. Antingen utförs underhåll av Roland automatiskt (av maskinen) eller manuellt. Bytet av printhuvud utförs endast av servicetekniker från ett annat företag och kräver nästan en hel arbetsdag. Bytet sker dock bara om det är fel på printhuvudet. Rengöringen av printhuvudet kan dock genomföras av operatörerna under vilken tidpunkt som helst. Rengöringen brukar ta cirka tio minuter att genomföra. Oftast sker det på morgonen eller eventuellt vid slutet av kvällsskiftet. Att underhållet utförs på morgonen och kvällen gör att produktionen störs minimalt.

#### 5.4.3 HP Latex 370

HP Latex 370 är en 1,62 meter bred bläckstråleskrivare (Hewlett-Packard, 2015). HP Latex 370 tillhör också avdelningen Solvent och kan producera hållbara bakgrundsbilder till utomhusskyltar. Printmaskinen har en maximal utskriftshastighet på 91 kvadratmeter per timme och producerar bilder samt skyltar med en upplösning på 1200dpi. Jämfört med Roland är det mycket enklare att byta printhuvud på HP Latex 370. Operatörerna kan därför utföra bytet själva. Det tar endast ett par minuter att byta ett printhuvud. Förutom vad gäller byte av printhuvud är underhållsarbetet detsamma för HP Latex 370 som för Roland. Precis som för Roland kan underhållsarbetet för HP Latex 370 genomföras under vilken tidpunkt som helst. Oftast sker underhållet på morgonen eller eventuellt vid slutet av kvällsskiftet.

För Roland och HP Latex 370 kan det förekomma större maskinproblem som gör att printmaskinerna slutar fungera. Operatörerna har inte rätt kunskap för att hantera denna typ av problem och därför kallas tekniker från ett servicebolag in. I värsta fall kan en maskin vara oanvändbar under 24 timmar, eftersom det kan ta lång tid innan en servicetekniker är på plats och löser problemet. Dessa maskinproblem inträffar sällan. Under de senaste två åren har problemet inträffat två gånger hos Systemtext AB.

### 5.5 Efterfrågafluktuation på produktfamiljerna arbetsmiljöskyltar, dekorer och skyltar

Som tas upp i kapitel 1 har printbranschen stora utmaningar med varierande efterfråga mellan årets månader. Om efterfrågan för Systemtexts produkter fluktuerar får detta konsekvenser för hur mycket företagets resurser används. I detta delkapitel presenteras hur fluktuationen på efterfrågan ser ut för Systemtexts produktfamiljer arbetsmiljöskyltar, dekorer och skyltar. Anledningar till varför efterfrågan fluktuerar tas också upp. Informationen hämtades från Systemtexts försäljningsstatistik och genom samtal med Systemtexts VD.

Tre av Systemtexts produktfamiljer har störst efterfråga. Dessa produktfamiljer är arbetsmiljöskyltar, dekorer och skyltar. Alla tre produktfamiljer flödar, under tillverkningen, genom avdelningarna GS-Print eller Solvent. Som illustreras i diagram 5.1 var fluktuationen på produktfamiljernas efterfråga påtaglig mellan månaderna under 2015. Månader med högst försäljning under 2015 var mars, juni och oktober. En anledning till att efterfrågan fluktuerar är att försäljningen påverkas av vädret. Under månaderna december, januari och februari är

det ostadigt väder i Sverige. Det gör att utomhusskyltar inte är lämpliga att montera och leder till att försäljningen går ner. En annan anledning till att efterfrågan på produktfamiljerna fluktuerar är att kunder inte vill genomföra inköp under högsäsonger. Att försäljningen går ner mellan månaderna oktober och december beror på att kunder inte vill montera produkter under julhandeln. Att försäljningen går ner under månaden juli samt under halva augusti beror på att detta är semester månader för kunderna och Systemtext. Under semestern påbörjas till exempel färre reklamkampanjer. Kunder väljer därför att göra sina inköp inför semestern.

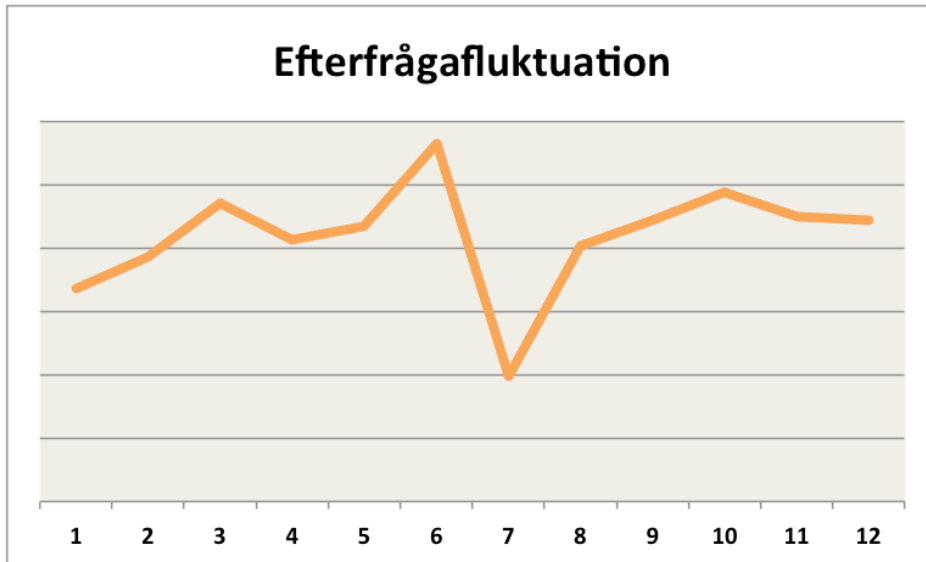


Diagram 5.1 – Efterfrågafluktuation på produktfamiljerna arbetsmiljöskyltar, dekorer och skyltar under 2015.



## 6. Resultat

---

*I detta kapitel presenteras resultaten från frekvensstudierna och egna observationer.*

---

### 6.1 Frekvensstudie

Efter 7299 tagna stickprov på operatörerna respektive printmaskinerna ansågs en tillräcklig mängd data vara insamlad för att ge rekommendationer till effektivisering av operatörernas arbetsrutiner. Genomförandet av frekvensstudien för operatörerna tog sammanlagt 46 timmar. För printmaskinerna tog det totalt 40,6 timmar. Tidsskillnaden på 5,4 timmar mellan frekvensstudierna beror på att det var svårare att följa operatörerna jämfört med de stillastående maskinerna. Avståndet mellan operatörer blev ibland stort på grund av att de förflyttade sig i produktionsanläggningen. En viss avvikelse från tidsintervallet på 20 sekunder uppstod därmed. I genomsnitt blev tidsavvikelsen cirka 2,7 sekunder. Den allra största delen av tiden som lades på frekvensstudierna var utspridd på tio dagar, varav tre dagar mättes under kvällen. Som redan nämnts uppstod en tidsfördröjning och ibland avbröts frekvensstudierna när operatörerna fick slut på arbetsuppgifter. På grund av dessa omständigheter avsattes några minuter, spritt på ytterligare två dagar, för att nå upp till 7299 stickprov.

Återigen är det viktigt att påminna om att luncher inte inkluderades i frekvensstudierna men att raster på 15 minuter inkluderades. Det är viktigt att betona att resultatet ska bedömas som ett genomsnitt av vad en operatör lägger mest tid på mellan arbetstiderna 07:30 – 22:30. För printmaskinerna gäller samma princip. Resultatet för printmaskinerna ska indikera hur stor del av dagen som maskinerna är aktiva, vilande eller lägger tid på självrengöring. Resultaten av frekvensstudierna kommer i detta kapitel presenteras procentuellt av dem 7299 tagna stickproven.

#### 6.1.1 Förstudie

Från förstudien identifierades och klassificerades totalt 17 olika aktiviteter. Av de 17 aktiviteterna är tre aktiviteter kopplade till frekvensstudien för printmaskinerna. Resterande 14 aktiviteter är kopplade till frekvensstudien för operatörerna. En förklaring till hur varje aktivitet klassificerades och/eller när varje enskild aktivitet registreras återfinns nedan. Respektive understruket ord/mening representerar aktiviteten.

### Definitioner av aktiviteter för printmaskiner

Printmaskinen är aktiv

Denna aktivitet registreras när printmaskinen tillverkar en produkt.

Printmaskinen är vilande

Denna aktivitet registreras när printmaskinen inte tillverkar en produkt.

Printmaskinen rengör sig själv

Denna aktivitet registreras när printmaskinen rengör sig själv.

## **Definitioner av aktiviteter för operatörer**

### **Kategori 1 – Arbete direkt relaterat till tillverkning av produkt**

Denna kategori omfattar de aktiviteter som direkt är viktiga för tillverkning av produkt.

#### Datorarbete

Denna aktivitet innehåller alla typer av moment som utförs med hjälp av datorn och som är relaterat till datorarbete. Moment som kan förekomma är ordergranskning eller administrativt arbete, såsom att redovisa mängden utnyttjat material. Ett annat moment som kan förekomma är förberedande arbete för att maskinen ska kunna tillverka produkter. Det kan handla om att genomföra färgtest eller använda en produktkatalog. I produktkatalogen står det information om hur en produkt ska tillverkas.

#### Ladda/Lossa

Denna aktivitet genomförs när operatören laddar printmaskinen med material eller med färgpatroner. Aktiviteten omfattar även när operatören lossar den färdigprintade produkten och lägger den på en vagn eller i ett torkskåp. Även moment som är nödvändiga för att kunna ladda eller lossa ingår i denna aktivitet. Det kan handla om att operatören gör inställningar på printmaskinen som gör att material hålls fast under tillverkning av produkter.

#### Maskinövervakning

Smuts kan komma in i printmaskinen och repa material. Material kan fastna eller hamna snett i printmaskinen. Denna aktivitet registreras när operatören övervakar maskinen under en viss tid för att se till att inget av ovanstående fel uppstår. Aktiviteten registreras när övervakningen är såpass viktig att operatörens fulla uppmärksamhet krävs.

#### Planerat underhåll

Denna aktivitet registreras när operatören genomför underhåll av en printmaskin. Aktiviteten omfattar moment som att printmaskinens färghuvud rengörs eller byts ut. Aktiviteten omfattar även när printmaskinens band rengörs, filter byts ut, vissa detaljer smörjs samt dammsugning av printmaskin.

### **Kategori 2 – Arbete indirekt relaterat till tillverkning av produkt**

Denna kategori omfattar de aktiviteter som indirekt är viktiga för tillverkning av produkt.

#### Arbetsrelaterad kommunikation

Denna aktivitet omfattar all typ av arbetsrelaterad kommunikation som sker mellan två eller flera anställda. Aktiviteten registreras när det utförs kommunikation öga mot öga eller via mobil.

#### Egenförflyttning utanför arbetscell

Denna aktivitet registreras när operatören förflyttar sig från en plats till en annan plats utanför sin avdelning. Det kan exempelvis handla om att ta sig från datorn till ett icke närliggande lager.

#### Kontrollering/Sortering av färdig produkt

I denna aktivitet ingår två olika arbetsmoment. Det första momentet innebär att operatören kontrollerar en färdigprintad produkt genom att inspektera produkten eller mäta produkten. Det andra momentet innebär att operatören sorterar färdigprintade produkter för att synliggöra

vilka produkter som tillhör vilken order. Denna aktivitet registreras när ett av de två momenten utförs.

#### Materialhantering inom arbetscell

Denna aktivitet omfattar all typ av materialhantering som sker vid operatörens avdelning. Materialhantering omfattar exempelvis moment som att transportera material från närliggande lager eller när operatören slänger skräp i soppåsen.

#### Materialhantering utanför arbetscell

Denna aktivitet omfattar materialhantering som sker utanför operatörens avdelning. Materialhantering omfattar moment som att transportera material från icke närliggande lager eller när operatören slänger soppåsar i icke närliggande containrar. Aktiviteten omfattar även när operatören lämnar en produkt till en annan avdelning.

#### Specialorder för operatör vid avdelningen GS-Print

Denna aktivitet utförs endast av operatörer som jobbar vid avdelningen GS-Print. Aktiviteten innebär att operatören rengör ett material för att möjliggöra tillverkning av produkt. Aktiviteten omfattar all den tid som läggs på ordern, från det att operatören erhållit ordern till att materialet är redo för att laddas i printmaskinen.

### **Kategori 3 – Övrigt**

Denna kategori innehåller aktiviteter som inte har någon självklar koppling till någon av de andra två kategorierna.

#### Hantera störningar

Denna aktivitet registreras när oförutsedda händelser uppstår. En oförutsedd händelse är något som inte ingår i arbetsbeskrivningen men som operatören måste lägga sitt fokus på under en viss tid. En oförutsedd händelse kan exempelvis vara när ett maskinfel uppstår eller när en dator inte fungerar och måste startas om.

#### Hjälpa andra avdelningar

Denna aktivitet registreras när operatören omplaceras till en annan avdelning för att ge tillfällig hjälp. Aktiviteten registreras även när en operatör arbetar vid en kapningsmaskin. Kapningsmaskinerna är till för att separera produkter som tillverkas på samma material. Kapningsmaskinerna tillhör inte någon specifik avdelning.

#### Personlig tid

Denna aktivitet registreras om den slumpmässigt utvalde operatören riktar sin uppmärksamhet mot icke arbetsrelaterade uppgifter. Aktiviteten omfattar operatörers privatsamtal, egna pauser och toalettbesök.

#### Väntan

Denna aktivitet registreras när operatören väntar på att kunna börja med en ny arbetsuppgift eller fortsätta med en arbetsuppgift.

### **Riktlinjer vid speciella situationer för operatörerna**

Ibland förekommer situationer där fler än en aktivitet inträffar vid registrering. Ibland behöver operatören genomföra en aktivitet för att kunna genomföra en annan aktivitet. På grund av dessa speciella situationer krävs det ett förtydligande gällande valet av registrerad aktivitet.

Sammanfattningsvis registreras den aktivitet som operatören har störst fokus på. För att förtydliga valet av registrerad aktivitet presenteras olika exempel på speciella situationer:

Exempel 1 – Materialhantering utanför arbetscell eller egenförflyttning utanför arbetscell

Under den tid som operatören förflyttar sig till ett icke närliggande lager registreras aktiviteten som ”egenförflyttning utanför cell”. På tillbakavägen utför operatören en transport av material och aktiviteten registreras då som ”materialhantering utanför cell”.

Exempel 2 – Maskinövervakning eller väntan

Så länge som operatören påtagligt övervakar printmaskinen registreras aktiviteten som ”maskinövervakning”. Om operatören befinner sig långt ifrån printmaskinen registreras inte aktiviteten som ”maskinövervakning”. Om operatören övervakar printmaskinen från långt håll samtidigt som operatören väntar på att en produkt färdigställs registreras aktiviteten som ”väntan”.

Exempel 3 – Arbetsrelaterad kommunikation eller egenförflyttning/materialhantering

När operatören genomför en egenförflyttning eller materialhantering stannar operatören ibland upp för att diskutera något arbetsrelaterat. Aktiviteten registreras då som ”arbetsrelaterad kommunikation”.

Exempel 4 – Personlig tid eller egenförflyttning/materialhantering

När operatören genomför en egenförflyttning eller materialhantering stannar operatören ibland upp för att diskutera något icke arbetsrelaterat. Aktiviteten registreras då som ”personlig tid”.

Exempel 5 – Personlig tid eller egenförflyttning utanför arbetscell

Om operatören förflyttar sig till eller från toaletten registreras aktiviteten som ”personlig tid”.

Exempel 6 – Personlig tid eller rast

I de fall som operatörerna är på inplanerade raster registreras aktiviteten som ”personlig tid”. Det ska sägas att anteckningar fördes huruvida det var inplanerad rast eller inte.

## **Beräkning av antal stickprov**

Genomförandet av förstudien gjorde det möjligt att uppskatta sannolikheten att en aktivitet skulle inträffa. Som framkommer i kapitel 3.1 baseras antalet stickprov på den minst frekventa aktiviteten. I Systemtexts fall antogs aktiviteten ”specialorder för GS-operatör” vara minst förekommande. Sannolikheten att denna aktivitet skulle inträffa sattes till 5 %. Beräkningarna av antalet nödvändiga stickprov för operatörernas frekvensstudie presenteras nedan:

Variabler:

Sannolikheten  $s = 5,0 \%$

Relativt fel  $= 10 \%$

Acceptabelt fel  $f = 0,5 \%$  ( $0,05 * 0,1 = 0,005$ )

95 % acceptabel konfidens => Standardavvikelse  $z = 1,96$

$n =$  antal stickprov

Uträkning:

$$n = \frac{z^2 s(1-s)}{f^2} \Rightarrow n = \frac{1,96^2 * 0,05 (1 - 0,05)}{0,005^2} = 7299$$

Även antalet stickprov för printmaskinernas frekvensstudie sattes till 7299. Detta gjordes för att kunna se samband mellan utnyttjandet av printmaskinerna och hur operatörerna använder sin arbetstid.

### 6.1.2 Resultat av frekvensstudie för operatörerna

I detta delkapitel presenteras erhållet resultat efter 7299 tagna stickprov och sammanlagt 46 timmar mätning av operatörerna. I diagram 6.1 presenteras den procentuella andelen av alla stickprov för respektive huvudkategori. I diagram 6.2 redovisas så många stickprov som procentuellt togs på respektive aktivitet. Bakomliggande faktorer till specifika procenttal presenteras för att vid behov tydliggöra anledningar till resultatet.

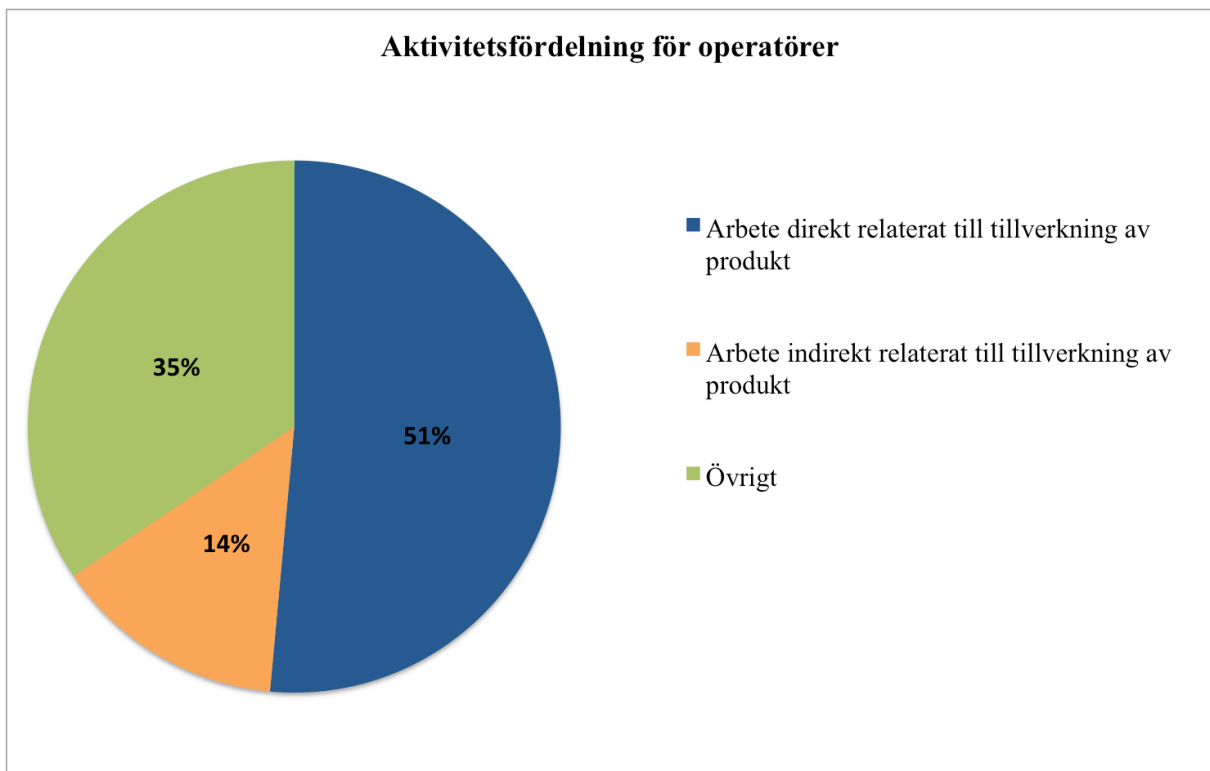


Diagram 6.1 – Aktivitetsfördelning för operatörer.



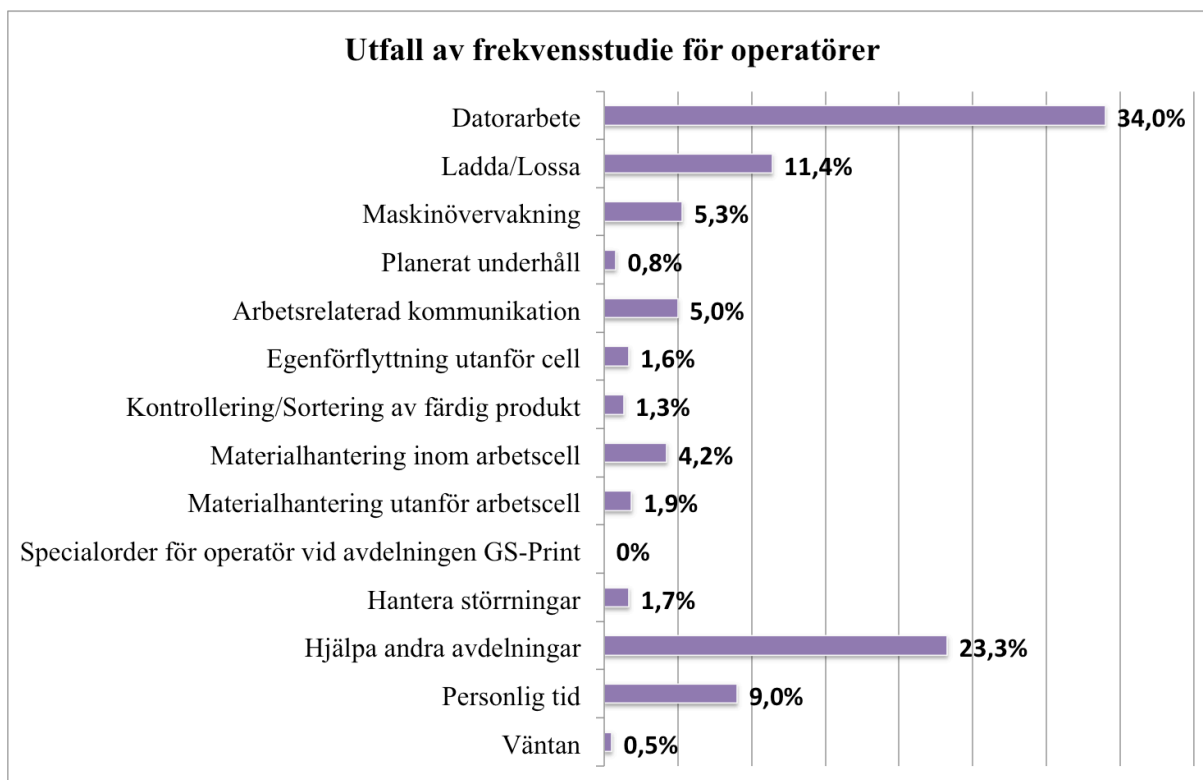


Diagram 6.2 – Y-axel representerar aktiviteten. X-axel representerar antal stickprov i procent.

### **Kategori 1 – Arbete direkt relaterat till tillverkning av produkt**

Denna kategori lägger operatörerna mest tid på. Det kan dock noteras att operatörerna lägger 49 % av arbetstiden på sådant som inte är direkt kopplat till tillverkning av produkter.

#### Datorarbete

Datorarbete är den mest frekventa aktiviteten som operatörerna utför. Att aktiviteten utgör totalt 34 % av alla stickprov beror främst på omfattningen av aktiviteten. Den enskilt största anledningen till att mycket tid läggs på ”datorarbete” är att det tar lång tid att genomföra färgtest för produkter.

#### Ladda/Lossa

Denna aktivitet är den tredje mest frekventa aktiviteten (11,4 %). En bakomliggande faktor till att aktiviteten ofta förekommer är att materialrullarna är tunga vid avdelningen Solvent. Det blir således svårt att snabbt ladda eller lossa material. En annan faktor är att det ibland krävs förberedande arbete för att kunna ladda en maskin, det vill säga göra inställningar på printmaskinen som gör att materialet hålls fast. För operatörer vid GS-Print observerades denna aktivitet vara mer frekvent än för operatörer vid Solvent. Vid GS-Print laddas printmaskinen oftast med storleksmässigt mindre material. Detta gör att produkterna tillverkas snabbare och operatörerna ständigt måste vara redo med att ladda/lossa material.

#### Planerat underhåll

Planerat underhåll är den tredje minst förekommande aktiviteten (0,8 %). Detta resultat beror främst på att underhåll sker på kvällen och aktiviteten går snabbt att utföra.

## **Kategori 2 – Arbete indirekt relaterat till tillverkning av produkt**

### Arbetsrelaterad kommunikation

Denna aktivitet utgör 5 % av alla stickprov. Resultatet beror på att operatörerna ofta diskuterar kundordrarna med anställda från Original-avdelningen. Diskussionerna handlar mest om att säkerställa hur en order ska tillverkas och att kundorderns produktkvantitet stämmer.

### Egenförflyttning utanför cell

Denna aktivitet utgör 1,6 % av alla stickprov. Aktiviteten krävs för att slänga soppåsar vid avdelningen Leverans. Aktiviteten krävs för att ta sig till Original-avdelningen och utföra aktiviteten ”arbetsrelaterad kommunikation”. Resultatet beror även på att en egenförflyttning krävs för att hämta material från icke närliggande lager.

### Kontrollering/Sortering av färdig produkt

Att denna aktivitet utgör 1,3 % av resultatet beror främst på att det går snabbt att genomföra aktiviteten. En annan anledning är att aktiviteten ibland utförs samtidigt som mest fokus ligger på att lossa en färdig produkt från printmaskinen. Resultatet ska alltså inte tolkas som att operatörerna inte kontrollerar eller sorterar produkter.

## **Kategori 3 – Övrigt**

### Hantera störning

Denna aktivitet utgör 1,7 % av samtliga stickprov. Oförutsedda händelser som observerades inträffa var maskinstopp och operatörer som utför uppdrag för företaget som inte är kundrelaterad. Maskinstopp observerades uppstå när material fastnade i printmaskinen. En uppgift som inte är kundrelaterad är när en operatör sätter upp dekorer på Systemtexts egna fönster.

### Hjälpa andra avdelningar

Aktiviteten ”hjälpa andra avdelningar” representerar 23,3 % av alla stickprov. En bakomliggande faktor till resultatet observerades vara att det räcker med en operatör på avdelningen Solvent för att klara av den nuvarande efterfrågan. Den andra operatören från Solvent omplaceras därför till avdelningen Laminering eller till en kapningsmaskin. En omplacering till avdelningen Skuret förekommer också, men detta sker sällan. Att just Lamineringen får hjälp beror på att det ofta krävs två anställda för att ladda/lossa lamineringsmaskinen med material. Vid avdelningen GS-Print omplaceras ofta en operatör till att hantera en kapningsmaskin. Det räcker med att en operatör sköter printmaskinen på GS-Print.

### Personlig tid

Anledningen till att denna kategori utgör 9 % av antalet stickprov beror till stor del på att raster är inkluderade frekvensstudien. Totalt är sju raster inkluderade i resultatet av frekvensstudien. Övrig personlig tid omfattar allt från toalettbesök till alla typer av egna pauser under arbetstid, som att köpa bröd eller använda privata mobiler. En annan bakomliggande faktor som bidrar till att egna pauser förekommer är att hundar tillåts vara i produktionsanläggningen, vilket distraherar de anställda. En annan anledning till att aktiviteten ”personlig tid” ofta förekommer är att de anställda inte behöver registrera sig i tidredovisningssystemet under raster. Detta leder till att operatörer ibland råkar ta längre

raster. Det noterades dock att kortare raster också inträffar. Antalet stickprov som utgör raster respektive övrig personlig tid redovisas procentuellt i tabell 6.1.

*Tabell över antal stickprov som utgör raster respektive övrig personlig tid.*

Aktivitet	Antal stickprov procentuellt
Raster	4,3 %
Övrig personlig tid	4,7 %
Total personlig tid	9,0 %

*Tabell 6.1*

### Väntan

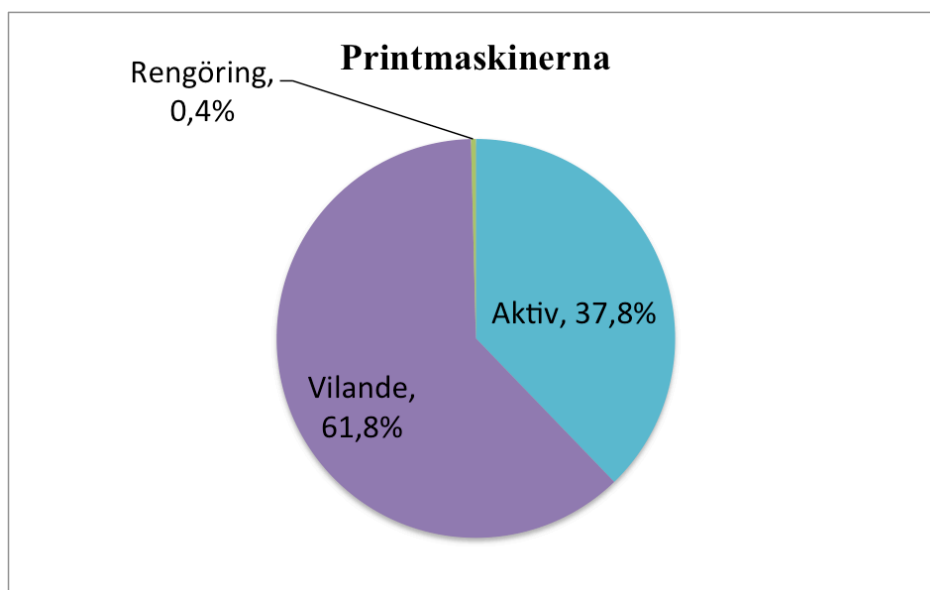
När operatörerna utför denna aktivitet beror det oftast på att operatören ska ladda en printmaskin med material, men behöver vänta på att en annan produkt ska tillverkas klart. Denna aktivitet utgör 0,5 % av frekvensstudiens stickprov.

### 6.1.3 Resultat av frekvensstudie för printmaskinerna

I detta delkapitel presenteras erhållet resultat efter 7299 stickprov och sammanlagt 40,6 timmar mätning av printmaskinerna. Först presenteras så stor andel i procent som printmaskinerna var aktiva, vilande eller genomförde självrengöring. Sedan presenteras resultatet i procent för respektive typ av printmaskin på respektive avdelning. Bakomliggande faktorer till specifika procenttal presenteras för att vid behov tydliggöra anledningar till resultatet.

### **Avdelning GS-Print och Solvent**

Som diagram 6.3 visar observerades de fyra printmaskinerna vara aktiva under 37,8 % av alla 7299 stickprov. En observerad anledning till att printmaskinerna användes så sällan under frekvensstudien är att kundordrarna var få. En annan observerad anledning till resultatet är att printmaskinerna sällan användes under rasterna.



*Diagram 6.3 – Aktivitetsfördelning för Systemtexts fyra printmaskiner.*

## Avdelning GS-Print

Som diagram 6.4 visar användes Vutek under 40,5 % av dem stickprov som utfördes på just denna printmaskin. När detta resultat studeras är det viktigt att ta hänsyn till att Vutek inte kan vara aktiv under raster. Printmaskinen kräver uppsikt av operatören under tillverkning av produkter. 3,5 % av stickproven på Vutek genomfördes under rast och registrerades som aktiviteten ”printmaskinen är vilande”.

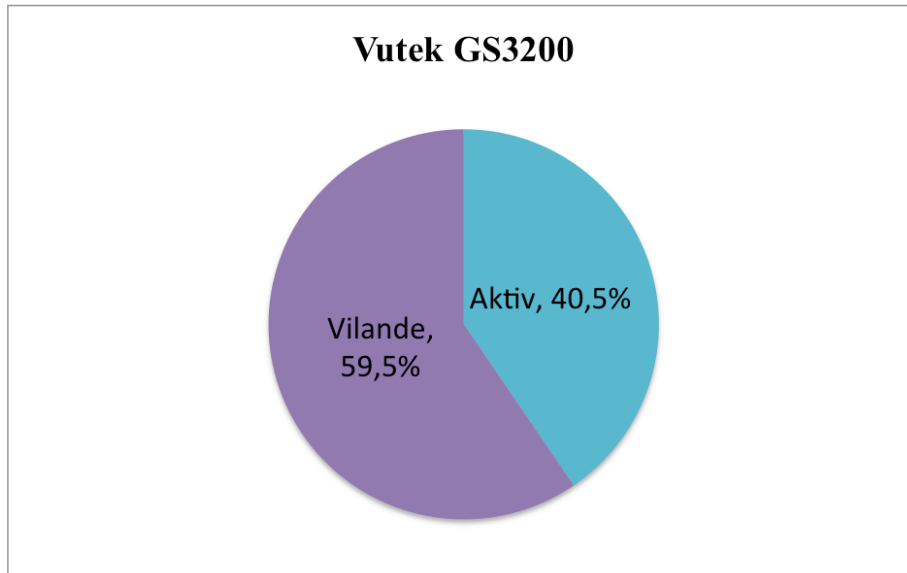


Diagram 6.4 – Aktivitetsfördelning för Vutek GS3200.

## Avdelning Solvent

Avdelningen Solvent har ansvar för sammanlagt tre printmaskiner. Två av maskinerna är av typen Roland och en är av typen HP Latex 370. Som diagram 6.5 visar var alla tre printmaskiner aktiva under 36,8 % av utförda stickprov. För detta resultat är det viktigt att ta hänsyn till att endast printmaskinerna av typen Roland kan genomföra en självrengöring, vilket utgör 0,5 % av stickproven.

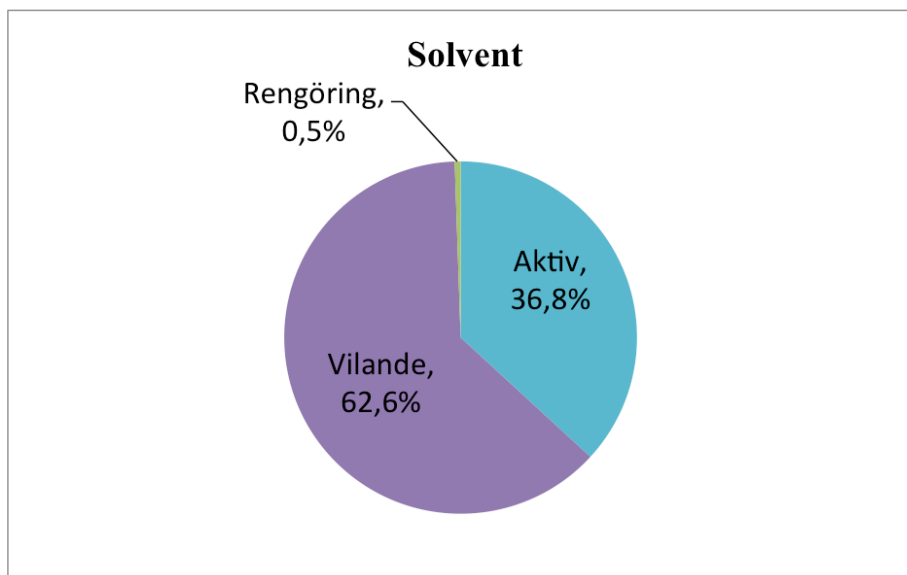


Diagram 6.5 – Aktivitetsfördelning för printmaskinerna i avdelning Solvent.

Som redan nämnts finns det två printmaskiner av typen Roland. Totalt var dessa två maskiner aktiva under 44 % av gjorda stickprov på specifikt de två printmaskinerna. Det kan noteras att Roland är den typ printmaskin som användes mest. Trots detta användes inte Roland-maskinerna ens hälften av den tid som frekvensstudien pågick. Ofta observerades det att endast en av Roland-maskinerna var aktiv. Av resultatet kan det noteras att under endast 0,8 % av stickproven utförde printmaskinerna självrengöring.

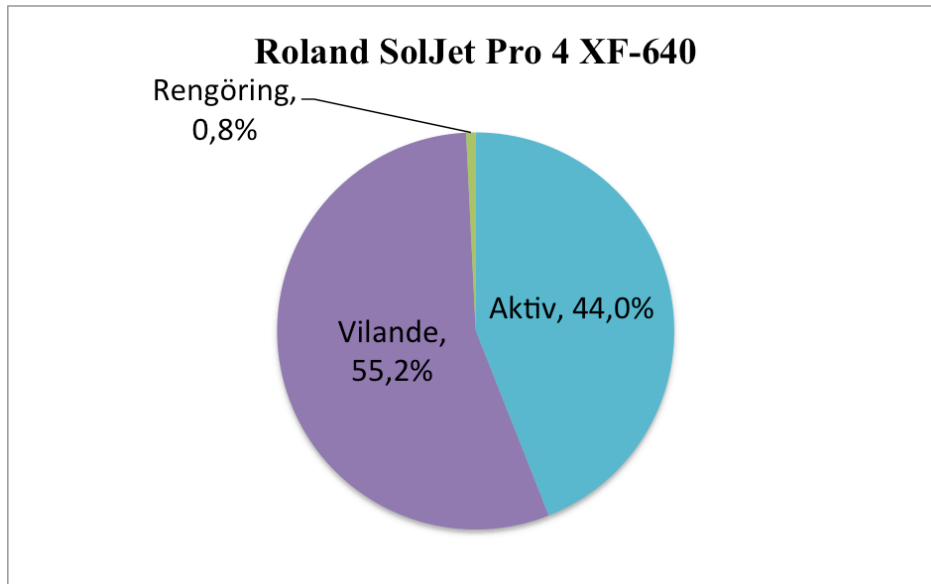


Diagram 6.6 – Aktivitetsfördelning för Roland SolJet Pro 4 XF-640.

Även printmaskinen HP Latex 370 används som sagt på avdelningen Solvent. Resultatet från diagram 6.7 visar att denna printmaskin användes minst under frekvensstudien. HP Latex 370 användes under 22,5 % av gjorda stickprov på denna maskin.

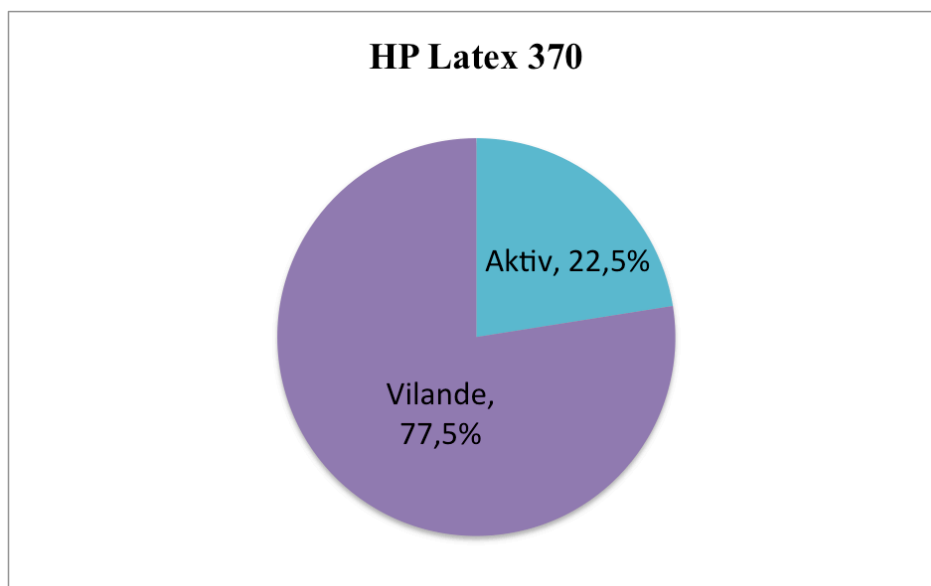


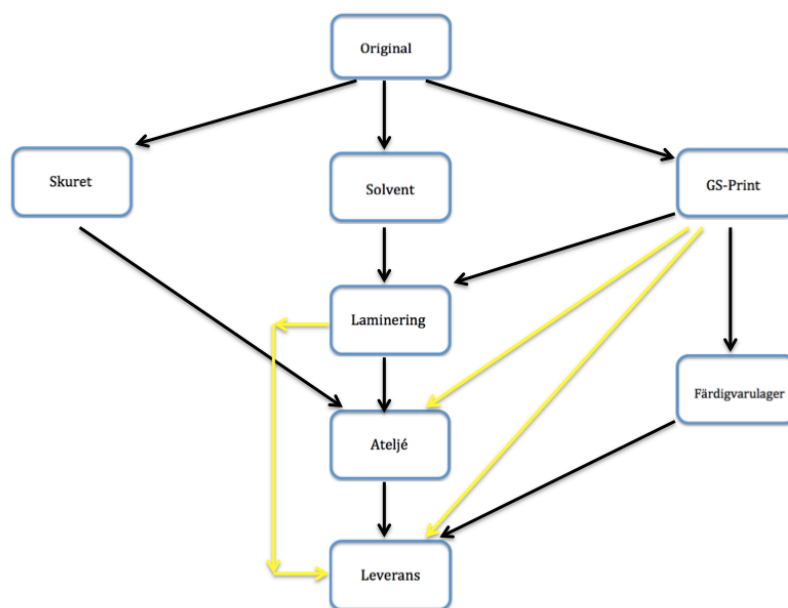
Diagram 6.7 – Aktivitetsfördelning för HP Latex 370.

## 6.2 Observationer

Under hela vistelsen på Systemtext AB gjordes observationer. Som tas upp i kapitel 3.1 är iakttagelser viktiga när frekvensstudier genomförs.

### 6.2.1 Observationer av produktflödena och arbetsuppgifter

I detta delkapitel presenteras observationer från de avdelningar vars produkter flödar från GS-Print och Solvent till avdelningen Leverans. Vid avdelningen Skuret gjordes inga observationer. Anledningen till detta är att produkter som flödar genom GS-Print och Solvent inte har Skuret som ett efterföljande processteg (se figur 6.1). De svarta pilarna i figur 6.1 observerades stämma överens med given information från figur 5.1. Gjorda observationer visade dock att produktflödet kan se annorlunda ut jämfört med den information som erhölls av Systemtext. De gula pilarna i figur 6.1 visar ytterligare möjliga vägar för produktflödet.



Figur 6.1 – Observerade produktflöden hos Systemtext AB.

Tillverkningen av en produkt påbörjas när en anställd från avdelningen Original går och överlämnar en kundorder till avdelningen Solvent. Om orderbeskrivningen är otydlig informeras operatörerna vid Solvent om hur tillverkningen ska gå till. Operatörerna vid Solvent har själva ansvar för hur en order ska prioriteras. Anledningen till detta är att printmaskinerna ska utnyttjas optimalt. Operatörerna försöker utnyttja printmaskinerna optimalt genom att låta produkter, som kräver samma material, tillverkas på samma printmaskin. Det är viktigt att poängtera att operatörerna tar hänsyn till när produkterna ska vara redo för leverans. När produkten är färdigprintad ska färgen torka i ett närliggande torkskåp. Dock får produkten torka i printmaskinen om operatörerna inte har fler kundordrar. När färgen har torkat transporteras produkten till Lamineringen. Vem som utför denna transport varierar. Ibland utförs transporten av Solvent-operatörer och ibland utförs transporten av anställda från Lamineringen. Det finns inga rutiner gällande när de färdigprintade produkterna ska transporteras till Lamineringen. Det finns inte heller några rutiner för hur många produkter som skall transporteras samtidigt. Oftast transporter Solvent-operatören en produkt i taget. När en anställd från Lamineringen utför transporten används en transportkärra. Denna kärra kan maximalt transportera tre färdigprintade produkter åt gången.

Som illustreras i figur 6.1 påbörjas även tillverkningen av produkt när en kundorder överlämnas till avdelningen GS-Print. Vid GS-Print informeras operatörerna om det finns otydligheter med kundordern. Precis som vid Solvent bestämmer operatörer vid GS-Print prioriteringen av en order. Prioriteringen avgörs främst av leveransdatum. Operatörer vid GS-Print tar även hänsyn till produkter som behöver bearbetas vid andra avdelningar. Om en produkt ska till Lamineringen eller Ateljén prioriteras produkten före produkter som ska till avdelningen Leveransen eller färdigvarulagret. När produkten är färdigprintad läggs produkten på en vagn. Alla likartade produkter eller produkter som tillhör samma order samlas på vagnen. Vart en färdigprintad produkt sedan transporteras beror på vad den kundanpassade produkten kräver. Produkten transporteras till någon av avdelningarna Laminering, Ateljé, Leverans eller till färdigvarulagret för standardiserade arbetsmiljöskyltar. Likt vid Solvent finns inga tydliga rutiner på när transporter ska utföras eller hur många produkter som ska transporteras åt gången. Vid GS-Print transporteras oftast en order eller produkt i taget.

Arbetet vid Laminering delas ofta upp. En anställd sköter lamineringen av produkter och en annan skär produkter. Anställda vid Lamineringen samarbetar dock ofta när lamineringsmaskinen ska laddas med tunga materialrullar. De anställda samarbetar också när en större produkt eller ett flertal små produkter ska beskäras. De anställda på Lamineringen ansvarar själva över prioriteringen av en order. Det finns inga tydliga rutiner på vilka produkter som ska prioriteras. Att det inte finns bestämda prioriteringsrutiner beror på att de anställda hinner utföra sina arbetsuppgifter innan arbetsdagen är över. Prioritering av en order sker endast om de anställda blir tillsagda av arbetsledaren att tänka på leveransdatum. När produkterna har laminrats och beskurits transporteras produkterna till Ateljén eller direkt till Leveransen. De anställda vid Lamineringen utför transporterna.

Vid Ateljén ansvarar de anställda för att sätta fast texter på produkter. Tiden för att sätta fast texter varierar. Ju större produkten är desto längre tid tar detta arbetsmoment. Storleken på produkten avgör också om flera anställda behöver samarbeta för att sätta fast texter. De anställda ansvarar själva för prioritering av ordrar, men oftast tar de anställda hänsyn till leveransdatum. När en order är klar överlämnas produkterna till avdelningen Leverans. Anställda från Ateljén utför denna transport. Antalet produkter som transporteras åt gången varierar. Transporter utförs ibland med hjälp av vagnar och ibland genom att en anställd själv bär produkten till Leveransen.

De anställda vid avdelningen Leverans har som arbetsuppgift att paketera produkterna i emballage. Det finns inget standardiserat arbetssätt för hur produkter ska paketeras. Storleken på emballaget beror på den kundanpassade produkten. De anställda konstruerar egna förpackningsmaterial av standardemballage, eftersom produkter kan vara för höga eller breda för standardemballage. Att det inte finns något standardiserat arbetssätt leder till att tiden att paketera produkter varierar. Anställda från andra avdelningar hjälper ibland till med att paketera produkter om de andra avdelningarna har brist på arbetsuppgifter. De anställda vid Leveransen ansvarar själva för prioriteringen av order. Leveransdatumet används som riktlinje vid prioritering.

En notering som gäller alla avdelningar är att vissa produkter tillverkas på samma material. När det finns flera produkter som tillverkas på samma material måste produkternas separeras. För att separera produkterna används en kapningsmaskin. Det finns totalt fyra kapningsmaskiner utspridda i produktionsanläggningen. Kapningsmaskinerna är inte bemannad dagligen. Vilken avdelning som använder kapningsmaskinerna beror på den

kundanpassade produkten. Det har dock ofta noterats att en operatör från GS-Print eller en anställd från Lamineringen utför kapningen. En annan notering som gäller alla avdelningar är att anställda inte alltid vet var de ska placera transporterade produkter. Ofta måste anställda från en avdelning fråga andra anställda om var produkter ska placeras. Det finns med andra ord inga bestämda platser på var produkter ska placeras när de anländer till respektive avdelning.

### **6.2.2 Observationer av produktionsanläggningen**

Det blir ofta trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser på avdelningarna. Vid Leverans-avdelningen är trånga arbetsytor mest märkbart. Det finns flera anledningar till att det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser i hela produktionsanläggningen. Den främsta anledningen är att det finns PIA och många lager sprida över hela anläggningen. Färdigvarulagret med arbetsmiljöskyltar är det lager som tar upp störst yta i produktionsanläggningen. Färdigvarulagret befinner sig i produktionsanläggningen mellan avdelningarna GS-Print och Leverans. En annan anledning till att det blir trånga arbetsytor är att många resurser finns sprida över anläggningen. Det finns många containrar som tar upp yta vid produktionen. Resurser som inte används i den dagliga produktionen tar också upp mycket arbetsyta. Det finns en trasig printmaskin vid avdelningen Solvent. Det finns också andra maskiner som aldrig utnyttjas under tillverkning av produkter. Vad dessa maskiner används till har därför aldrig kunnat observeras eller förstås.

### **6.2.3 Observationer under kvällsskiftet**

Varannan vecka består kvällsskiftet av två operatörer som sköter printmaskinerna. En operatör är stationerad vid Solvet och en vid GS-print. Under kvällsskiftet ägnar operatörerna mest arbetstid åt att använda kapningsmaskinerna, slänga soppåsar och genomföra underhåll av printmaskiner. Operatörerna fokuserar oftast på att genomföra arbetsuppgifter vid andra avdelningar för att underlätta nästkommande dags arbete för sina kollegor. Oftast hinner operatörerna tillverka klart produkterna under dagen, innan kvällsskiftet börjar. Detta innebär att det inte finns tillräckligt med kundordrar för att upprätthålla någon produktion under kvällsskiftet. Detta leder följaktligen till att vissa operatörer slutar sitt arbetspass tidigare än 22:30.

## **6.3 Extramöte med operatörer**

Innan frekvensstudierna utfördes informerades operatörerna om studien. Det betonades för operatörerna att de inte skulle behöva oroa sig över resultatet. Operatörerna informerades om att de bara skulle behöva fullfölja sitt arbete som vilken dag som helst. Vissa operatörer kände dock, till en början, en oro över vad som mättes och hur mätningen gick till. Att titta på armbandsklockan, för att hålla koll på tidsintervallet, visade sig vara ett stressmoment för operatörerna. Vissa av operatörerna kände stress, vilket ledde till att ett extramöte fick hållas. På extramötet informerades operatörerna ännu mer noggrant om syftet med frekvensstudierna. Efter extramötet minskade stressen.





## 7. Diskussion och slutsatser

---

*I detta kapitel diskuteras resultaten av frekvensstudierna samt observationerna hos Systemtext AB. I diskussionerna tas hänsyn till företagsbeskrivningen och den teoretiska referensramen. Slutsatserna är därmed baserade på företagsbeskrivningen, observationer, frekvensstudiernas resultat samt den teoretiska referensramen.*

---

### 7.1 Resultatets påverkan av stress

Det visade sig att vissa operatörer kände en oro över vad som mättes och hur mätningen gick till under inledningen av frekvensstudierna. Frekvensstudierna skapade stress trots att det hade betonats att operatörerna inte skulle behöva vara oroliga över resultatet. På grund av stressfaktorn hölls ett extramöte i början av frekvensstudiernas genomförande. Det är således viktigt att diskutera huruvida resultaten av frekvensstudierna påverkades av stressfaktorn.

Hur en människa reagerar vid stress är individuellt (Barklund & Gruvesäter, 2006). Det finns många faktorer som kan leda till att människor känner stress. Faktorer som kan påverka är kultur, normer och arbetsmiljön. När en människa upplever stress ökar energin hos personen. Energin kan göra att koncentrationsförmågan ökar men också att kapaciteten att tänka logiskt minskar. Om operatören hos Systemtext inte tänkte logiskt under frekvensstudierna skulle det kunna ha lett till att de valde att utföra arbetsuppgifter som inte är viktiga för kunden. Detta skulle alltså kunna vara en anledning till att arbetsuppgifter direkt relaterat till tillverkning av produkter endast utfördes under 51 % av stickproven. Stressen skulle därmed även kunnat påverka resultatet av printmaskinernas frekvensstudie på ett negativt sätt. Om operatörerna inte utför arbete direkt relaterat till tillverkning av produkter utnyttjas inte printmaskinerna. Det skulle dock kunna hävdas att stressen hade en positiv inverkan på operatörernas arbetsförmåga. Stressen skulle kunna ha lett till att operatörerna blev mer fokuserade under arbetsdagen. Detta skulle kunna innebära att operatörerna faktiskt fokuserade på att utföra kundrelaterade arbetsuppgifter. Vad mer som kan diskuteras är om det överhuvudtaget var möjligt att undvika att skapa stress vid utförandet av frekvensstudierna. För att hålla koll på 20-sekundersintervallet användes en armbandsklockan. Att titta ner på armbandsklockan noterades vara den största anledningen till att vissa operatörer kände av stress. Det var dock svårt att hålla koll på 20-sekundersintervallet utan att titta ner på armbandsklockan. Det var därmed svårt att undvika en helt stressfri studie för operatörerna.

En slutsats är att det är viktigt att ta hänsyn till stressfaktorn när resultaten analyseras. Det är dock svårt att veta vilken- och hur stor påverkan som stressfaktorn hade på resultaten av frekvensstudierna. Att anställda känner av stress är som sagt väldigt individuellt. Det är svårt att ta hänsyn till hur alla anställda känner kring genomförandet av frekvensstudier. Det går troligen aldrig att helt undvika att skapa stress hos anställda vid genomförandet av frekvensstudier. Det går dock att se till att stress påverkar frekvensstudiernas resultat mindre genom att ha en god dialog med anställda. Att väldigt noggrant förklara syftet med frekvensstudier är ett sätt att minska operatörers stress.

### 7.2 Utnyttjning av printmaskinerna

Som framgick av frekvensstudiens resultat var printmaskinerna aktiva under endast 37,8 % av de 7299 stickprov som togs. Av resultatet framgick att printmaskinen av typen Roland användes mest. Denna maskin var aktiv under 44 % av sina stickprov. HP Latex 370

användes minst. Denna maskin var aktiv under 22,5 % av sina stickprov. Printmaskinen Vutek var aktiv under 40,5 % av sina stickprov.

Det konstaterades att det finns tre anledningar till att printmaskinerna användes sällan. En anledning till frekvensstudiens resultat är att printmaskinerna sällan tillverkade produkter under raster. Här är det viktigt att ta hänsyn till att Vutek inte kan tillverka produkter under raster. En annan anledning till att resultatet visar lågt utnyttjande av printmaskinerna gäller för just printmaskinen av typen Roland. Oftast utnyttjades bara en av de två Roland-maskinerna. Att bara en av Roland-maskinerna användes beror på att tillverkningsmaterialet ska utnyttjas optimalt. Produkter som kräver samma material tillverkas därför på samma Roland-maskin. Den huvudsakliga anledningen till att alla printmaskiner användes sällan är att efterfrågan anses varit låg under genomförandet av frekvensstudierna. Att efterfrågan anses ha varit låg beror på att en operatör vid kvällsskiftet slutade tidigare än 22:30. En annan anledning till att efterfrågan anses varit låg är att det inte behövdes flera operatörer vid avdelningarna Solvent och GS-Print. Ofta omplacerades en eller två operatörer till andra avdelningar. Den tredje anledningen till att efterfrågan anses varit låg är att operatörerna utförde uppgifter som endast handlade om att inreda produktionsanläggningen, som att sätta upp fönsterdekorer. Att efterfrågan anses varit låg bör ha påverkat beslut att inte använda printmaskiner under raster. Hade efterfrågan varit hög hade operatörerna möjligen använt flera printmaskiner under raster. På grund av den låga efterfrågan var det alltså inte möjligt att använda printmaskinerna maximalt. Att efterfrågan var låg var mest märkbart för printmaskinen HP Latex 370, som tidigare nämnts var aktiv under endast 22,5 % av sina stickprov.

Resultatet från frekvensstudie visar att printmaskinerna utnyttjades väldigt lite. Om mars och april var månader med lägre efterfråga än normalt är det svårt, utifrån denna rapport, att avgöra om printmaskinerna kan utnyttjas mer. Det är väldigt viktigt att veta om printmaskinerna faktiskt kan användas mer. Om printmaskinerna inte kan användas mer skulle en effektivisering av arbetsrutiner inte kunna möjliggöra en större kundbas för Systemtext. En effektivisering skulle leda till att operatörerna blir klara med sina arbetsuppgifter snabbare för att sedan vänta tills en printmaskin är redo för att laddas med material. Att låta operatörerna vänta på printmaskinerna är självklart något som bör undvikas då väntan är en form av slöseri. Om printmaskinerna faktiskt används maximalt under hektiska månader kan en investering av nya printmaskiner vara nödvändig för att möjliggöra fler kunder. När Systemtext studerar resultatet för printmaskinerna är det alltså viktigt att undersöka vad försäljningen av produkter var under månaderna mars och april. Av den information som erhållits från Systemtext var mars den tredje viktigaste försäljningsmånaden under 2015. April var en av de mer lugna månaderna under 2015. Om Systemtext skulle använda försäljningen från 2015 som underlag borde det vara möjligt att utnyttja printmaskinerna mer, eftersom frekvensstudien för printmaskinerna genomfördes till största del under månaden mars. Att möjliggöra en större kundbas för Systemtext, med nuvarande resurser, borde således vara möjligt. Detta skulle betyda att en effektivisering av operatörernas arbetsrutiner är aktuell.

En annan viktig diskussion gällande printmaskinerna handlar om vilket mål som Systemtext vill sätta för utnyttjandegraden. Att sätta höga mål för utnyttjandegraden, som att printmaskinerna ska användas till 100 %, är onödigt så länge som processtegen efter Solvent eller GS-Print inte klarar av att tillverka fler produkter. Om de andra avdelningarna utgör en flaskhals i framtiden kommer de inte klara av att tillverka fler produkter. Risken är att det skapas stora lager av PIA mellan printmaskinerna och efterföljande processteg (Jonsson & Mattsson 2013). Stora lager av PIA kan så småningom leda till leveransförseningar och

följaktligen missnöjda kunder (Liker & Meier 2006). Stora lager av PIA mellan printmaskinerna och efterföljande processteg anses även kunna leda till trånga arbetsytor vid avdelningarna. Med andra ord innebär detta att maximalt utnyttjande av printmaskinerna inte är nödvändigt för att tillfredsställa så många kunder som möjligt. Systemtext bör bara sätta höga mål för utnyttjandegraden av printmaskinerna så länge som det inte påverkar hela produktflödet.

Slutsatsen som dras av frekvensstudiens resultat är att printmaskinerna kan utnyttjas mer. Detta skulle medföra att en ökad försäljning är möjlig med Systemtexts nuvarande resurser. Det är således viktigt att operatörernas arbetsrutiner effektiviseras och ständigt förbättras så att de bara ägnar tid åt att tillverka produkter.

### 7.3 Operatörernas utnyttjning av arbetstiden

Resultatet av frekvensstudien för operatörerna visar att under 49 % av stickproven utfördes aktiviteter som inte är direkt relaterat till tillverkning av produkter. Om Systemtext vill möjliggöra en större kundbas är det viktigt att operatörerna lägger mer tid på aktiviteter som är direkt relaterat till tillverkning av produkter. Att försöka eliminera icke-värdeskapande aktiviteter eller effektivisera aktiviteter är därför önskvärt (Liker & Meier, 2004). Det är med andra ord av central vikt att effektivisera arbetsrutinerna och förbättra de aspekter som försvårar för operatörerna att arbeta effektivt.

Det är viktigt att diskutera huruvida det är möjligt att effektivisera eller minska förekomsten av vissa aktiviteter hos Systemtext. Av resultatet från frekvensstudien för operatörerna framkom det att två aktiviteter utfördes under mindre än 1 % av stickproven. Att aktiviteten ”planerat underhåll” förekom sällan anses bero på att aktiviteten redan är standardiserad. Denna aktivitet utförs på kvällen och går snabbt för operatörerna att utföra. Aktiviteten ”planerat underhåll” anses därför vara svår att effektivisera. Aktiviteten ”väntan” är visserligen ett slöseri men förekom under mindre än 1 % av stickproven. Oftast utfördes en väntan i samband med att material laddades eller lossades för printmaskin. Att försöka minska aktiviteten ”väntan” anses därför inte behöva prioriteras. Aktiviteten ”specialorder för GS-operatör” utfördes inte ens. Att dra slutsatser om hur denna aktivitet ska effektiviseras är därför inte möjligt. ”Hantera störningar”, ”maskinövervakning” och ”kontrollering/sortering av färdiga produkter” är aktiviteter som förekom oftare än 1 % av stickproven. Dessa aktiviteter anses dock vara svåra att effektivisera/eliminera. Hantering av störningar inträffar efter oförutsedda händelser, vilket gör det svårt att minska förekomsten av aktiviteten. Det är exempelvis svårt att minska förekomsten av maskinstopp som uppstår på grund av att material fastnar. ”Hantera störningar” är därmed en aktivitet som inte går att påverka mer än att aktiviteten bara bör prioriteras när den tveklöst måste utföras. Aktiviteten ”maskinövervakning” är svår att effektivisera, eftersom operatörerna måste övervaka maskinerna för att säkerställa att maskinstopp inte uppstår. Aktiviteten ”kontrollering/sortering av färdiga produkter” är också svår att effektivisera, eftersom aktiviteten redan utförs snabbt. Det enda sättet att minska förekomsten av ”kontrollering/sortering av färdiga produkter” och ”maskinövervakning” är att eliminera de två aktiviteterna. Att eliminera dessa två aktiviteter anses dock öka risken för sämre produktkvalitet.

De aktiviteter som anses vara möjliga att effektivisera är ”datorarbete”, ”ladda/lossa”, ”arbetsrelaterad kommunikation”, ”personlig tid”, ”hjälpa andra avdelningar” samt

transporter. Anledningar till varför dessa aktiviteter anses vara viktiga att effektivisera presenteras nedan.

Operatörerna på Systemtext utför många transporter under arbetsdagen. Operatörerna transporterar sig mellan lager för att hämta och lämna material. Förflyttningar mellan avdelningar utförs för att transportera produkter eller slänga material. I dagsläget finns det inga standardiserade arbetsrutiner gällande vem som ska utföra transport av produkter och när transporten ska utföras. Det finns inte heller några rutiner för hur många produkter åt gången som ska transporteras. Att utföra aktiviteten ”arbetsrelaterad kommunikation” medför också att operatörer är tvungna att transportera sig till andra avdelningar. Det är främst avdelningen Original som operatörerna transporterar sig till för att utföra aktiviteten ”arbetsrelaterad kommunikation”. Operatörerna frågar ofta hur en produkt ska tillverkas eller om produktkvantiteten stämmer för kundordern. Alla nämnda transporter är något som inte bör utföras mer än nödvändigt, eftersom transport utgör en typ av slöseri. Att effektivisera arbetsrutiner genom att minska antalet transporter är således viktigt. Slutsatsen blir därför att ett bättre kommunikationssystem för operatörer krävs samt att det finns tydliga riktlinjer vid transport av produkter.

Som resultatet av frekvensstudien visar var aktiviteten ”hjälpa andra avdelningar” näst mest frekvent av alla aktiviteter. Aktiviteten utfördes under 23,3 % av stickproven. Att operatörerna måste hjälpa andra avdelningar beror på tre olika faktorer. En operatör från Solvent omplaceras ofta till avdelningen Laminering. Detta beror på att det bara krävs en operatör vid Solvent för att klara av den nuvarande efterfrågan. En annan anledning är att det ofta krävs två anställda vid avdelningen Laminering för att kunna ladda och lossa material. Den sista faktorn, till att operatörerna måste hjälpa andra avdelningar, är att produkter som tillverkas på samma material måste separeras från varandra. Separeringen görs med hjälp av en kapningsmaskin. Samtidigt krävs det endast en operatör vid avdelningen GS-Print. Därför omplaceras en operatör från avdelningen GS-Print till just en kapningsmaskin. Slutsatsen är att förekomsten av aktiviteten ”hjälpa andra avdelningar” bör minskas. Anledningen till detta är att aktiviteten inte är direkt relaterad till tillverkning av produkter vid just avdelningarna Solvent och GS-Print.

Vad mer som påverkade operatörernas effektivitet var tiden som lades på personlig tid. På Systemtext noterades det att det inte finns några tydliga regler för raster. De anställda behöver inte registrera sig i tidredovisningssystemet under sina raster, vilket gör att både längre och kortare raster förekommer. När det blir längre raster minskas tiden för tillverkning av produkter. Det noterades också är att det finns godkända vanor som lätt distraherar operatörerna från att tillverka produkter. Det observerades att anställda tillåts köpa bröd under arbetstid. Det har även noterats att hundar tillåts befinna sig i produktionsanläggningen, vilket distraherar de anställda. En annan faktor som försvårar för de anställda att arbeta effektivt är att de anställda ofta använder sina privata mobiler under arbetstiden. Slutsatsen är att Systemtext bör införa tydligare regler gällande personlig tid, så att tid för tillverkning av produkter inte går förlorad.

När det gäller arbetet som är direkt relaterat till tillverkning av produkter förekom aktiviteten ”datorarbete” mest. Att aktiviteten förekom under 34 % av stickproven beror till stor del på att operatören måste utföra färgtester. Det finns inget standardiserat arbets sätt för hur ett färgtest ska genomföras. Operatörerna får själva testa sig fram tills rätt färg har erhållits. Detta leder till att tiden för aktiviteten varierar. Att operatören lägger mest tid på ”datorarbete” är önskvärt. Aktiviteten är direkt relaterad till tillverkning av produkter och därför viktig för att

Systemtext ska möjliggöra en större kundbas. Det är dock också önskvärt att det inte förekommer någon variation i själva utförandet av aktiviteten. Slutsatsen är därför att aktiviteten ”datorarbete” behöver standardiseras för att skapa effektiva arbetsrutiner.

Aktiviteten ”ladda/lossa” är också relaterad till tillverkning av produkter och förekommer ofta. Vid avdelningen GS-Print laddas printmaskinen oftast med storleksmässigt mindre material. Detta leder till att operatörerna ständigt måste vara redo med att ladda/lossa material. En annan anledning till att ”ladda/lossa” ofta förekommer är att materialrullarna är tunga vid Solvent. Detta innebär att det tar tid för operatörerna att ladda och lossa material. Slutsatsen är att det är svårt att effektivisera aktiviteten ”ladda/lossa” för operatörerna vid GS-Print. Anledningen till detta är att aktiviteten redan utförs snabbt vid avdelningen GS-Print. Laddning och lossning av material vid Solvent anses dock vara möjligt att effektivisera. Slutsatsen är att om operatörerna hjälper varandra att ladda/lossa material kommer aktiviteten kunna utföras snabbare.

## 7.4 Övriga aspekter som påverkar operatörernas utnyttjande av arbetstiden

Under genomförandet av frekvensstudierna noterades det ofta att det blir väldigt trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser i produktionsanläggningen. Det finns flera anledningar till att det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser. En anledning är att det finns många lager, utspridda i produktionsanläggningen, som tar upp mycket arbetsyta. Färdigvarulagret av arbetsmiljöskyltar är det lager som tar upp allra mest arbetsyta. Den andra anledning är att det finns outnyttjade resurser, sprida i produktionsanläggningen, som tar upp mycket arbetsyta. Det finns en trasig printmaskin vid avdelningen Solvent. Detta gör det svårt att vara flera operatörer vid Solvent samtidigt. Det finns även andra maskiner i produktionsanläggningen som aldrig utnyttjades under tillverkning av produkter. Vad dessa maskiner används till har därför aldrig kunnat klarläggas under observationerna av avdelningarna. Den sista anledningen till att det blir trånga arbetsytor är att det finns många containrar sprida i produktionsanläggningen.

Alla orsaker till att det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser påverkar inte bara operatörerna vid Solvent och GS-Print. Alla produktionsavdelningar får svårare att arbeta effektivt. Det blir svårt att transportera sig mellan avdelningarna när det blir trånga arbetsytor. Det blir även svårt att använda truckar. De anställda måste flytta på material och resurser för att kunna förflytta sig mellan avdelningar eller för att kunna använda truckar. En annan följd, av att det finns många lager och resurser utspridda i produktionsanläggningen, är att det blir svårt för operatörerna att hitta material och resurser. Att anställda måste flytta på material och resurser eller leta efter dem skapar onödiga rörelser. Att utföra onödiga rörelser bör undvikas, eftersom det utgör ett slöseri och påverkar därför de anställdas effektivitet på ett negativt sätt. Ytterligare en följd av de trånga arbetsytorna och stökiga arbetsplatserna är att produktionsanläggning blir ostrukturerad. Det gör det svårt för anställda att veta var färdiga produkter ska läggas. De anställda måste därför fråga om var produkter ska läggas

Hur säkerheten påverkas av att det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser är en annan aspekt som kan diskuteras. Inom- och mellan avdelningarna förekommer, som tidigare nämnts, truckkörning. När det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser medför truckkörningen att risken för olyckor ökar. På grund av stökiga arbetsplatser i produktionsanläggningen får anställda dessutom vara extra uppmärksamma vid transporter inom- och mellan avdelningar. Ofta ligger material på arbetsgolvet som anställda får försöka

undvika att gå in i. Att det blir trånga arbetsytor och stökiga arbetsplatser skapar även en osäker miljö för kunderna som besöker produktionsanläggningen. En säkrare och mer strukturerade produktionsanläggningen anses ge ett mer seriöst intryck hos kunder som kommer på besök. Ytterligare en anledning till att skapa en säkrare och mer strukturerad fabrik är att det blir lättare att hålla produktionsanläggningen ren. Att det är städat och rent vid avdelningarna GS-Print och Solvent är väldigt viktigt. På dessa avdelningar får smuts inte fastna i printmaskinerna om maskinstopp ska undvikas.

Slutsatsen är att om Systemtext utformar en mer strukturerad produktionsanläggning skulle arbetsrutinerna kunna effektiviseras. Risken att olyckor inträffar anses kunna minska om produktionsanläggningen blir mer strukturerad. Ett ännu mer seriöst intryck hos kunderna skulle också kunna erhållas med en säkrare och mer strukturerad produktionsanläggning. Förekomsten av maskinfel anses minska om produktionsanläggning blir mer ren.

## 8. Rekommendationer

---

*I detta kapitel presenteras rekommendationer på hur Systemtext kan effektivisera operatörernas arbetsrutiner. Rekommendationerna är baserade på diskussionerna och slutsatserna.*

---

Baserat på den teoretiska referensramen, observationerna, företagsinformationen och resultaten av frekvensstudierna har sex stycken rekommendationer formulerats. Dessa rekommendationer anses vara de mest primära åtgärderna för att operatörernas arbetsrutiner ska kunna effektiviseras. Rekommendationerna anses vara viktiga för att Systemtext ska kunna inleda sitt arbete med ständiga förbättringar. I samma ordning som rekommendationerna är presenterade bör Systemtext utföra sina åtgärder.

### 8.1 Införa Lean-verktyget 5S

Systemtext rekommenderas att införa Lean-verktyget 5S för att kunna eliminera olika typer av slöseri. 5S-verktyget kommer göra arbetsytorna i produktionsanläggningen mindre trånga. Med 5S kommer det även bli lättare i framtiden att identifiera och eliminera mer slöseri. 5S kommer således fungera som ett första steg för att kunna effektivisera arbetsrutinerna och arbeta med ständiga förbättringar. Arbetet med 5S kommer göra det lättare att hålla produktionsanläggningen ren. En ren produktionsanläggning medför att maskinstopp, orsakat av smuts, inte uppstår.

De första stegen med 5S, som Systemtext behöver genomföra, är att sortera, städa och strukturera resurser i hela produktionsanläggningen. Systemtext rekommenderas att först sortera och städa bort resurser som inte behövs i produktionsanläggningen. Systemtext bör städa bort onödiga containrar och den trasiga printmaskinen vid Solvent. I sorteringen och struktureringen rekommenderas Systemtext att minska antalet lager och välja ut tydliga platser för lagren. Vid strukturering av produktionsanläggningen bör Systemtext även tydliggöra var produkter ska ställas när de transporteras mellan avdelningar. En förutsättning för att kunna flytta och samla lager är att mer yta frigörs från produktionsanläggningen. Yta kommer frigöras om containrarna och den trasiga printmaskinen sorteras bort. Yta kan även frigöras om färdigvarulagret för miljöskyltar flyttas. Färdigvarulagret tar upp allra mest plats och borde flyttas till en plats som inte stör produktionen. Åtgärderna som nämnts skulle leda till att anställda lättare hittar material. Åtgärderna skulle också stödja arbetsrutiner bättre när endast de mest nödvändiga resurserna befinner sig vid operatörernas avdelningar. En strukturerad arbetsplats skulle även leda till anställda inte behöver fråga om var produkter ska ställas.

Efter att alla resurser har sorterats, strukturerats och städats bort ska Systemtext arbeta med att standardisera de tre första S:en och sedan skapa vanor. Standardisering kan ske genom att visualisera hur arbetsplatsen ska se ut med hjälp av foton och beskrivningar. Systemtext rekommenderas även att införa en obligatorisk kvart, på slutet av arbetsdagen, med fokus på städning och underhåll av printmaskiner. Detta är viktigt för att skapa vanor med de fyra första S:en. För att skapa vanor måste operatörerna också påminnas om att städa.



## 8.2 Avskaffa kvällsskiftet

Om Systemtext vill utnyttja flera printmaskiner samtidigt under arbetsdagen och skapa mer effektiva arbetsrutiner rekommenderas företaget att avskaffa kvällsarbete. Operatörer vid GS-Print och Solvent lägger mycket tid på att hjälpa Lamineringen samt använda kapningsmaskinerna. Om kvällsarbetet avskaffas skulle det alltid finnas två personer på Solvent respektive Laminering. På avdelningen GS-Print räcker det med en operatör som utför arbete direkt relaterat till tillverkning av produkter. Den andra operatören kan ansvara för kapningsmaskinen. Om det bara finns ett dagskift kommer anställda vid avdelningarna Solvent och Laminering lättare kunna ladda/lossa material, eftersom det hela tiden kommer finnas två personer på respektive avdelning. Om kvällsarbetet ska avskaffas måste vissa förutsättningar dock vara klara. Risken med att avskaffa kvällspasset är att det blir trånga arbetsytor vid främst avdelningen Solvent. Det är därför av stor betydelse att arbetet med 5S är färdigt innan kvällsskiftet avskaffas.

## 8.3 Införa regler och standardiserade arbetsrutiner för transporter, ”datorarbete” och ”personlig tid”

Genom att standardisera arbetsrutiner kommer slöseri samt variation elimineras. På så sätt skapas mer effektiva arbetsrutiner. Ett införande av regler och standardisering av transporter, ”datorarbete” samt ”personlig tid” är viktigt för att i framtiden kunna arbeta med ständiga förbättringar.

Det noterades att printmaskinerna sällan används under operatörernas raster. För att utnyttja printmaskinerna mer rekommenderas Systemtext att införa standardiserade arbetsrutiner där operatörerna vid Solvent går på rast efter att printmaskinerna inlett tillverkning av produkter. För att möjliggöra detta måste det finnas mer öppna regler kring raster. Det måste finnas en tidsgräns inom vilket det är tillåtet att ta rast. Operatörerna skulle exempelvis kunna ta en kvart rast någon gång under tidsspannet 09:00 – 09:30 respektive 14:30-15:00. Det finns även andra regler gällande personlig tid som Systemtext rekommenderas att se över. Systemtext rekommenderas att införa regler som säger att det är tillåtet att köpa bröd efter arbetstid. Systemtext rekommenderas även att införa regler som säger att hundar inte är tillåtna att vara inne i produktionen samt att det finns tydligare regler gällande användning av mobiler. För att förhindra att anställda tar för långa eller för korta raster rekommenderas Systemtext att införa ett tidsregistreringssystem.

För minska att tidsvariation för aktiviteten ”datorarbete” rekommenderas Systemtext att utveckla ett standardiserat arbetssätt för färgtest. Det är svårt att rekommendera hur en standardisering av färgtest ska gå till utifrån denna rapport. Färgtest är en komplex arbetsuppgift. Systemet rekommenderas därför att undersöka hur det standardiserade arbetssättet ska utformas. Oavsett hur standardiseringen utformas är det viktigt att involvera alla operatörer som det standardiserade arbetssättet berör. Operatörerna måste tillsammans komma på förslag hur det standardiserade arbetssättet ska utformas. Arbetssättet måste också dokumenteras. En dokumentation av arbetssättet gör det enklare för dem nuvarande operatörerna samt nyanställda att följa standardiseringen av aktiviteten.

Den sista aktiviteten som behöver standardiseras är transporter. Systemtext rekommenderas att införa tydligare riktlinjer kring vem och när transporter av produkter ska utföras. Systemtext rekommenderas även att tydliggöra hur många produkter som ska transporteras åt gången. Som en möjlig lösning rekommenderas anställda från avdelningarna Laminering samt

Ateljé att hämta färdigprintade produkter från Solvent respektive GS-Print. Det är viktigare att operatörerna fokuserar på att sköta printmaskinerna.

## 8.4 Införa daglig styrning

Systemtext rekommenderas att införa dagliga möten där mål och planer för arbetet synliggörs. Möten bör genomföras tidigt under arbetsdagen. Mål och planer för arbetet måste överensstämja med hela företagets övergripande mål. Mål och planer för arbetet måste formuleras av arbetsledarna och förmedlas under de dagliga mötena. Detta är viktigt för att informera de anställda om vilken vision som företaget har. På så sätt skapas en förståelse för det planerade arbetet.

Informationsutbyte via dagliga möten kan minska operatörernas onödiga transporter till och från avdelningar. Genom att informera operatörer om kundorderns produktkvantitet och hur produkter ska tillverkas minskar onödiga transporter. Operatörerna kan därmed ägna mer tid åt att tillverka produkter. Det dagliga mötet bör deltas av samtliga anställda som är inblandade i produktionen av produkter. För att stödja det dagliga mötet kan anslagstavlor införas för att tydligare visualisera resultat, strategier och planerat arbete. Anslagstavlor kan bestå av ett schema som visar information om vilka ordrar som ska prioriteras. Anslagstavlor kan bestå av en närvarolista för att kunna besluta om vilka avdelningar som behöver bemannas. Anslagstavlor kan användas för att bestämma vem som ska arbeta på respektive avdelning. Information om förväntat resultat för en viss tidsperiod kan framgå av anslagstavlor, så att anställda vet vad som förväntas uppnås. Problem, såsom försenat material eller maskinfel, ska också noteras på anslagstavlor så att lösningar på problemet kan diskuteras under mötet.

Om Systemtext inför daglig styrning med anslagstavlor är det viktigt att samtliga anställda och arbetsledare diskuterar vad som ska finnas på anslagstavlor. Utifrån observationer och resultat av frekvensstudien rekommenderas Systemtext att visualisera information om det som togs upp i ovanstående stycke. Dock finns det säkert mer information som kan vara viktig att visualisera under mötena.

## 8.5 Skapa variation i arbetet

Risken med att genomföra ovanstående rekommendationer är att operatörernas arbete blir monotont. Om arbetet blir monotont kan det bero på att operatörerna blir väldigt bundna till sina avdelningar. Operatörerna kommer därmed inte få någon variation i arbetsuppgifter. För avdelningen GS-Print blir det en variation i arbetet om de två operatörerna turas om att sköta printmaskinen och kapningsmaskinen. För att operatörer vid Solvent ska få en variation i sitt arbete krävs troligen att andra anställda lär sig sköta printmaskinerna. På så sätt kan anställda turas om att sköta printmaskinerna. Huruvida detta skulle bli en kostsam utbildningsprocess är inget som tas upp i denna rapport, men är något som Systemtext måste ta i beaktning.

## 8.6 Fortsätta arbetet med ständiga förbättringar

Som avslutande rekommendation är det viktigt att Systemtext AB fokusera på att arbeta med ständiga förbättringar även i framtiden. Det är viktigt att veta att det alltid finns en möjlighet till förbättringar inom produktion. Tidigare rekommendationer som framförts är bara början på ett ständigt arbete med att utveckla arbetsrutiner. För att hela tiden arbeta med ständiga förbättringar är det viktigt att engagera alla anställda. Anställda måste hjälpas åt att uppmuntra varandra att hela tiden utveckla produktionen.

## 8.7 Sammanfattning av rekommendationer

- Inför 5S för att göra arbetsytor mindre trånga och arbetsplatser mindre stökiga. 5S kommer att göra det lättare att i framtiden identifiera och eliminera mer slöseri. Att implementera 5S är viktigt för att påbörja arbetet med ständiga förbättringar.
  - Sortera, städa och strukturera resurser i hela produktionsanläggningen för att frigöra mer arbetsyta. Systemtext bör införa bestämda platser där produkter avlämnas.
  - Standardisera de tre första S:en genom att visualisera hur arbetsplatsen ska se ut. Detta kan göras med hjälp av foton och beskrivningar.
  - Skapa vanor genom att införa en obligatorisk kvart, på slutet av arbetsdagen, med fokus på städning och underhåll av printmaskiner. Skapa vanor genom att påminna operatörerna om att städa och underhålla printmaskiner.
- Avskaffa kvällsskiftet för anställda vid Solvent, GS-Print samt Laminering.
  - Operatörerna ska fokusera på att sköta printmaskinerna istället för att hjälpa andra avdelningar.
  - Operatörerna vid Solvent och Laminering kommer lättare kunna ladda/lossa material när det finns två personer på respektive avdelning.
- Inför regler och standardisera arbetsrutiner för transporter, ”datorarbete” och ”personlig tid”. Detta ska göras för att eliminera slöseri och variation i arbetssättet. Genom att införa regler och standardisering av dessa aktiviteter blir det lättare att i framtiden kunna arbeta med ständiga förbättringar.
  - Inför ett tidsregistreringssystem.
  - Utveckla och implementerar ett standardiserat arbetssätt för färgtest.
  - Inför tydligare riktlinjer kring vem och när transporter av material ska utföras samt hur många produkter som ska transporteras åt gången.
- Inför daglig styrning för att skapa ett bättre kommunikationssystem och för att minska operatörernas transporter till och från avdelningar.
  - Inför dagliga möten där mål och planer för arbetet synliggörs.
  - Involvera samtliga anställda vid utformning av det dagliga mötet.
  - Informera på det dagliga mötet om kundorderns produktkvantitet samt hur produkter ska tillverkas.
  - Stöd det dagliga mötet genom att införa anslagstavlor för att visualisera resultat, strategier och planerat arbete.
- Skapa variation i arbetet för att undvika monotona arbetsrutiner.
  - Operatörerna vid GS-Print ska turas om att sköta printmaskinen respektive kapningsmaskinen.
  - Utbilda andra anställda att sköta printmaskinerna. På så sätt kan anställda turas om att sköta printmaskinerna vid Solvent.
- Fortsätt arbeta med ständiga förbättringar. Det kommer alltid finnas möjligheter till att förbättra produktionen.
  - För att hela tiden arbeta med ständiga förbättringar är det viktigt att engagera alla anställda.
  - Anställda måste hjälpas åt att uppmuntra varandra att hela tiden utveckla produktionen.

## 9. Fortsatta studier

---

*I detta kapitel ges förslag på fortsatta studier för Systemtext AB.*

---

I denna rapport har fokus legat på att effektivisera arbetsrutinerna vid avdelningarna GS-Print och Solvent samt att påbörja Systemtexts arbete med ständiga förbättringar. Det finns mycket mer som Systemtext kan fortsätta att utveckla. Som togs upp i rekommendationerna är arbetet med ständiga förbättringar en ständigt pågående process. Att se över andra delar i produktionen är därför av stor nytta för företaget. Innan Systemtext fortsätter med förbättringsarbetet måste Systemtext undersöka resultatet av de åtgärder som, baserat på denna rapport, kommer genomföras. Dokumentation av hur produktionen ser ut före och efter utförandet av åtgärder kommer underlätta arbetet med ständiga förbättringar. Genom att dokumentera kommer Systemtext veta vilka åtgärder som effektiviserar verksamheten.

Frekvensstudierna från denna rapport gav svar på hur operatörerna vid Solvent och GS-Print kan effektivisera arbetsrutinerna. Systemtext skulle därför kunna se över möjligheterna att även genomföra frekvensstudier på de andra avdelningarna. Det kan vara svårt att genomföra frekvensstudierna vid Ateljén på grund av att det finns många små manuella arbetsmoment. En frekvensstudie för exempelvis avdelningen Skuret bör dock vara möjlig att genomföra. På Skuret finns det liknande arbetsrutiner som vid avdelningarna Solvent och GS-Print. Som ett komplement till denna rapporters frekvensstudier skulle en ännu tydligare värdeflödesanalys kunna genomföras. Genom att exempelvis låta andra examensarbetare utföra en värdeflödesanalys kan Systemtext få kännedom om hur stora lagren bör vara samt framtida möjliga flaskhalsar i produktflödet.



## 10. Källförteckning

### E-böcker

Liker, J.K. & Meier, D. (2004). *Toyota way: 14 Management principles from the World's Greatest Manufacturer*. Hämtad från

<http://accessengineeringlibrary.com.proxy.lib.chalmers.se/browse/toyota-way-14-management-principles-from-the-worlds-greatest-manufacturer>

Liker, J.K. & Meier, D. (2006). *Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. Hämtad från <https://navysigma.files.wordpress.com/2012/07/book-lss-toyota-way.pdf>

### Litteratur

Bergman, B. & Klefsjö, B. (2012). *Kvalitet: från behovet till användning*. (5. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Björklund, S., Gustafsson, G., Hågeryd, L. & Rundqvist, B. (2015). *Karlebo: Handbok*. (16. uppl.) Malmö: Liber AB.

Bruzelius, L.H. & Skärvad, P. (2011). *Integrerad organisationslära*. (10. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Bryman, A. (2008). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2. uppl.) Malmö: Liber AB.

Börnfeldt, P-O. (2011). *Arbetsorganisation i praktiken: En kritisk introduktion till arbetsorganisationsteori*. (2. uppl.) Falun: ScandBook AB.

Davidson, B. & Patel, R. (2003). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Eriksson Torsten, L. & Wiedersheim-Paul, F. (1999). *Att utreda, forska och rapportera*. (6. uppl.) Malmö: Liber ekonomi.

Jonsson, P. & Mattsson, S. (2013). *Logistik: läran om effektiva materialflöden*. (3. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Lindberg Howard, M. (2007). *Ny verktygslåda för Lean: För snabbt och flexibelt flöde*. Göteborg: Revere AB

Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forsknings metodik*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

### Kapitel från böcker

Rubenowitz, S. (2004) Den psykosociala arbetsmiljön. I *Organisationspsykologi* (s. 97-107). Lund: Studentlitteratur.

## Material från företaget

Systemtext AB (2013), *Preliminär rekonstruktionsplan (2013)*

Systemtext AB (2013), *Årsredovisning 2013*

Systemtext AB (2014), *Årsredovisning 2014*

Systemtext AB (2015), *Årsredovisning 2015*

Systemtext AB (2016), *SKYLTAR OCH MARKERINGAR* [Produktkatalog]

## Konferensartikel

Costa, D., Goncalves, J. & Pérez, C. (2014). Concepts and methods for measuring flows and associated wastes. *22nd Annual conference of the international group for lean constructon: Understanding and improving project based production*, Oslo, Norway, s. 871-883.

Gouvea da Costa, S., Pinheiro de Lima, E. & Kai, D. (2015). Developing a conceptual framework for assessing printing companies operations sustainability practies. *22nd International Conference On Production Research*, Rio de Janeiro, Brazil, s. 1-8.

Rai, S. (2005). A methodology for the design and efficient operation of print shops. *Fifth International Conference On Analysis of Manufacturing Systems -Production Management*. 20-25 Maj, 2005, Zakynthos Island, Greece.

## Rapporter

Barklund, C., & Gruvesäter, U. (2006). *Arbetsmiljö och arbetsvillkor - en studie om stress*. (Examensarbete, Karlstads universitet, Institutionen för Ekonomi Arbetsvetenskap). Hämtad från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:5917/FULLTEXT01.pdf>

Hardebjer, J. & Sendow, B. (2007). *Analys av frekvensstudien som förbättringsverktyg* (Examensarbete, Mälardalens högskola, Institution för matematik och fysik). Hämtad från: <http://mdh.diva-portal.org/smash/get/diva2:120959/FULLTEXT01.pdf>

Vlietinck, E. (2009). *Vutek GS3200 Super-wide Format Printer*. Hämtad från: <http://it-enquirer.com/media/VUTEk.pdf>

## Tidskriftsartiklar

Berggren, C. & Olausson, D. (2010). Managing uncertain, complex product development in high-tech firms: In search of controlled flexibility. *R&D Management Journal*, 40(4), 383-399.

Bevilacqua, M., Ciarapica, F., D'Ettore., Mazzuto, G. & Paciarotti, C. (2014). Total quality control through value stream mapping: a case study of samll medium enterprises. *International Journal Of Intergrated Supply Management*, 9(1/2), 94-109.

Flinchbaugh, J. (2011). Going to the gemba. *Indusrty Week*, 260(9), 12.

Growda, P., Kulkarni, M. & Prakash, S. (2013). Standardized Work: An important principle implemented in the manufacturing industry. *International Journal Of Management Research And Business Strategy*, 2(1), 62-66.

Jasti, N. & Sharma, A. (2013). Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool: a case study from auto components industry. *International Journal Of Lean Six Sigma*, 5(1), 89-116.

Mattsson, S. (2003). Logistik och processorientering. *Bättre produktivitet*, 1 (7), 1-3.

Rai, S. (2013). Implementation of Lean document production in the printing industry. *International journal of performability engineering*, 13(1), 85-96.

Withmore, T. (2008). Standardized work: Document your process and make problem visible. *Manufacturing Engineering*, 140(5), 171-179.

### **Webbkällor**

Nationalencyklopedin (2016), *Dekor*  
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/dekor> (2016-04-20)

Systemtext AB, *Om Systemtext*. Hämtad 2016-02-18 från,  
<http://www.systemtext.se/om-systemtext/>

Systemtext AB, *Produkter*. Hämtad 2016-03-10 från,  
<http://www.systemtext.se/produkter/>

### **Broschyrer**

Hewlett-Packard. (2015). *HP Latex 370 Printer* [Broschyr].

Roland. (2014). *SOLJET PRO 4 XF-640 64" LARGE FORMAT PRINTER* [Broschyr].





## 11. Bilagor

Bilaga 1 – Antal anställda vid respektive produktionsavdelning hos Systemtext AB

<u>Avdelning</u>	<u>Antal anställda</u>
Original	Tre
GS-Print	Två
Solvent	Två
Skuret	Två
Laminering	Två
Ateljé	Tre
Leverans	Två

Bilaga 2 – Arbetstider för produktionsanställda hos Systemtext AB

<u>Avdelning</u>	<u>Arbetstider</u>
Original	En anställd 06:00 – 14:45 (dagskift) En anställd 07:30 – 16:30 (dagskift) En anställd 07:30 – 14:15 (dagskift)
GS-Print	En operatör 07:30 – 16:30 (dagskift) En operatör 13:30 – 22:30 (kvällsskift)
Solvent	Två operatörer 07:30 – 16:30 (dagskift)  eller*  En operatör 07:30 – 16:30 (dagskift) En operatör 13:30 – 22:30 (kvällsskift)
Skuret	En anställd 07:00 – 16:00 (dagskift) En anställd 07:30 – 11:30 (dagskift)
Laminering	Två anställda 07:30 – 16:30 (dagskift)  eller*  En anställd 07:30 – 16:30 (dagskift) En anställd 13:30 – 22:30 (kvällsskift)
Ateljé	En anställd 07:30 – 16:30 (dagskift) En anställd 07:00 – 16:00 (dagskift) En anställd 07:30 – 15:30 (dagskift)
Leverans	Två anställda 07:30 – 16:30 (dagskift)

\*Varannan vecka är det kvällsskift för en operatör.