



**INGENJÖRSHÖGSKOLAN**  
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

# **PRODUKTIONSFÖRBÄTTRINGAR FÖR ÖKAD LEVERANSFÖRMÅGA**

Magnus Castensson

Mårthen Lorin

**EXAMENSARBETE 2006**  
Industriell Organisation och Produktion



INGENJÖRSHÖGSKOLAN  
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

# PRODUKTIONSFÖRBÄTTRINGAR FÖR ÖKAD LEVERANSFÖRMÅGA

IMPROVEMENTS IN ORDER TO INCREASE THE  
ABILITY TO SUPPLY INTERNAL CUSTOMERS

Magnus Castensson

Mårthen Lorin

Detta examensarbete är utfört vid Ingenjörshögskolan i Jönköping inom ämnesområdet industriell organisation. Arbetet är ett led i magisterutbildningen. Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Handledare: Mats Winroth

Omfattning: 20 poäng

Datum: 2006-05-30

Arkiveringsnummer:

---

Postadress:  
Box 1026  
551 11 Jönköping

Besöksadress:  
Gjuterigatan 5

Telefon:  
036-10 10 00 (vx)

## **Abstract**

Kabe is the leading manufacture of caravans in Scandinavia. The wooden interior is manufactured at their own plant. They have identified a need to improve the production process at the plant; to make sure that delivery to the final assembling arrives at a precise moment. To execute the assignment we needed to exam the present production process. Through analyses of the result we found that the possible improvements were quality control and production activity control.

The reason why Kabe should implement quality control is that Kabe has very high quality requirements and the only present quality control where any kind of documentation occur, is located at the final control just before delivering the caravan. At that moment the knowledge about where the quality error occurs is poor.

The motive to why we want to improve the production activity control has to do with the present production activity control which is based on a few key individual's judgement skills for decision making. The judgement is based on the individuals' experience and often out-of-date production data. To make sure delivery arrives on time, decision making has to be based on real time production data.

## Sammanfattning

Kabe är Skandinavien ledande husvagnstillverkare. Man tillverkar all träinredning till husvagnarna i egen snickerifabrik. Man vill nu förbättra verksamheten där för att kunna förse slutmonteringen av husvagnar med rätt material vid rätt tidpunkt osv. För att genomföra denna uppgift har vi först gjort en kartläggning av nuläget. Beskrivningen börjar med modellutbudet, fortsätter med slutmonteringen av husvagnar och avslutas med snickerifabriken. Detta arbete är begränsat till snickerifabriken och en del av de förbättringsområden som framkommit under kartläggningen hamnar därför utanför avgränsningarna för detta arbete. De förbättringsområden som är påverkbara i detta arbete har analyserats och resultatet blev att gå vidare med kvalitetskontroll och produktionsstyrning.

Motiveringen till att införa kvalitetskontroll är att Kabe har mycket höga kvalitetskrav på husvagnarna och den enda kvalitetskontroll där resultatet dokumenteras är slutkontrollen och man vet då inte var eventuella kvalitetsbrister uppstått. För att säkerställa denna höga kvalitet kör man idag med överproduktion och vid behov också extra beställning från kund.

Orsaken till att vi vill utveckla produktionsstyrningen är att dagens styrning baseras på bedömningsförmågan hos ett fåtal nyckelpersoner. Denna bedömning baseras på deras erfarenhet och ett fåtal produktionsdata som i många fall är inaktuella. Detta gör att det är svårt att överblicka produktionen och sätta in de åtgärder som behövs. För att säkerställa leveransförmågan hos snickerifabriken måste uppföljningen av produktionen vara i realtid.

### Nyckelord

Kvalitetskontroll

Kalibrera mätverktyg

Produktionsstyrning

Funktionell verkstad

Leveranssäkerhet

Återrapportering

## **Förord**

Vi vill rikta ett stort tack till all personal på Kabe som varit inblandade i detta arbete för ett mycket bra tillmötesgående. Vi har känt oss väl bemötta och personalen har verkligen tagit sig tid att ställa upp och dela med sig av sina kunskaper och synpunkter. Ett särskilt tack riktas till dem som varit mest inblandade: Anders Fryland och Per-Inge Gillberg. Per-Inge har varit handledare för detta arbete och är väl värd en extra eloge för detta.

## Innehållsförteckning

<b>I</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1	BAKGRUND .....	6
1.1.1	<i>Historik</i> .....	6
1.1.2	<i>Marknad</i> .....	6
1.2	SYFTE.....	7
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	8
1.4	DISPOSITION.....	9
<b>2</b>	<b>Genomförande .....</b>	<b>10</b>
2.1	METOD.....	10
2.2	INSAMLING AV DATA.....	10
2.2.1	<i>Observation</i> .....	10
2.2.2	<i>Enkät</i> .....	11
2.2.3	<i>Intervju</i> .....	11
2.3	HANTERING AV DATA.....	13
2.4	POPULATIONSURVAL.....	14
<b>3</b>	<b>Teori.....</b>	<b>15</b>
3.1	KVALITET.....	15
3.1.1	<i>Vad är kvalitet?</i> .....	15
3.1.2	<i>Kund</i> .....	16
3.1.3	<i>Kvalitet och lönsamhet</i> .....	18
3.1.4	<i>Samverkan för kvalitet</i> .....	19
3.1.5	<i>Specifikationer</i> .....	20
3.1.6	<i>Kvalitetskontroll</i> .....	21
3.1.7	<i>Kontrollberedning</i> .....	23
3.1.8	<i>Rapportering och information</i> .....	24
3.1.9	<i>Kvalitetsbrister och fel</i> .....	24
3.1.10	<i>Kvalitetsförbättringar</i> .....	25
3.2	PRODUKTIONSSTYRNING .....	28
3.2.1	<i>Grunderna i produktionsstyrning</i> .....	28
3.2.2	<i>Prioritering</i> .....	30
3.2.3	<i>Input/outputstyrning</i> .....	32
3.2.4	<i>Återrapportering</i> .....	34
3.3	STÄLLTIDSREDUCERING .....	36
<b>4</b>	<b>Nulägesbeskrivning.....</b>	<b>37</b>
4.1	PRODUKTUTBUD .....	37
4.1.1	<i>Modellprogram husvagnar</i> .....	37
4.1.2	<i>Tillbehör till husvagn</i> .....	42
4.1.3	<i>Modellprogram husbilar</i> .....	43
4.1.4	<i>Tillbehör till husbil</i> .....	44
4.2	PRODUKTIONSPLANERING .....	45
4.2.1	<i>Övergripande/Tillverkningsplan</i> .....	45
4.2.2	<i>Detaljnivå/Produktionsorder</i> .....	45
4.2.3	<i>Morgonmöte</i> .....	45
4.3	HUSVAGNSMONTERING.....	46
4.3.1	<i>Chassimontering</i> .....	46
4.3.2	<i>Monteringslina 1</i> .....	46
4.3.3	<i>Monteringslina 2</i> .....	47
4.3.4	<i>Lagerhantering vid monteringslinorna</i> .....	48
4.4	MONTERING AV HACIENDA OCH HUSBILAR.....	49

4.4.1	<i>Montering Hacienda</i> .....	49
4.4.2	<i>Montering Husbilar</i> .....	50
4.5	SNICKERIFABRIKEN.....	52
4.5.1	<i>Maskinbearbetning</i> .....	52
4.5.2	<i>Monteringen</i> .....	53
4.5.3	<i>Mellanlager</i> .....	54
4.6	LEVERANSBEHOV OCH PRODUKTIONSSTYRNING.....	55
4.6.1	<i>Leveransbehov monteringslina 1</i> .....	55
4.6.2	<i>Leveransbehov monteringslina 2</i> .....	56
4.6.3	<i>Leveransbehov Hacienda</i> .....	56
4.6.4	<i>Leveransbehov husbilar</i> .....	57
4.6.5	<i>Leveransbehov stomme</i> .....	57
4.6.6	<i>Snickerifabrikens bild av leveransbehovet</i> .....	58
4.6.7	<i>Produktionsstyrning – maskinbearbetningen</i> .....	60
4.6.8	<i>Produktionsstyrning – montering</i> .....	64
<b>5</b>	<b>Analys</b> .....	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>74</b>
6.1	KVALITETSKONTROLL.....	74
6.2	PRODUKTIONSSTYRNING.....	74
6.3	AKTIVITETSLISTA.....	75
<b>7</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>76</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b> .....	<b>78</b>
<b>9</b>	<b>Sökord</b> .....	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>Bilagor</b> .....	<b>81</b>

# I Inledning

Här följer information om Kabe, uppgiften samt hur denna rapport är upplagd.

## I.1 Bakgrund

Kabe införde den 9:e januari 2006 en driven monteringslina för sina volymvagnar. Denna lina stannar om det saknas material. Man tillverkar all träinredning själva och man vill nu förbättra verksamheten i snickerifabriken, så att den kan förse de interna kunderna med rätt material vid rätt tidpunkt mm. I och med införandet av den drivna linan ökar kraven på leveranser för snickerifabriken.

### 1.1.1 Historik

År 1958 höll Kurt Blomqvist på med semesterprojekt hemma i garaget – familjen skulle slippa tälta denna sommar och en husvagn växte fram. Tre veckor innan avresan var vagnen klar och Kurt var mycket stolt över sin skapelse, så när han fick ett bud på den kunde han inte motstå frestelsen att sälja den. Familjen, som var inställd på en husvagnssemester, blev riktigt besviken, så Kurt tvingades ner i garaget för att bygga ytterligare en vagn (som såldes efter avslutad semester). Under hösten fortsatte arbetet i garaget och till sommaren var ytterligare åtta vagnar klara. KABE Komet 250 kallades husvagnen och priset var 3 800 kronor (ungefär hälften av vad en ny Volvo PV kostade). Produktionen fortsatte, men efter fyra år var Kurt trött på dubbelarbetet (han jobbade på SAAB i Jönköping), men skulle han säga upp sig för att starta eget? Fortsättningen är modern svensk husvagnshistoria – från garaget i Jönköping går en rak linje mot en koncern med fabriken i Tenhult.

Namnet KABE härstammar från initialerna i Kurt Blomqvists namn (KB) som blev KÅBE. Namnet var dock redan upptaget så Kurt strök ringen över å:et, men det var för likt ett annat företagsnamn – KABI. Kurt döpte istället företaget till Karosseri AB Elit, vars förkortning blev KABE. Idag är företagets namn Kabe AB, har 370 anställda och omsatte år 2005 1138 miljoner kronor. Kabe är sedan 2001 även importör av Adria för den svenska, finska samt norska marknaden ([www.kabe.se](http://www.kabe.se)).

### 1.1.2 Marknad

Kabe tillverkade 2005 ca 2700 husvagnar och husbilar. Dessa såldes på följande marknader: Sverige 57 %, Norge 18 %, Finland 11 %, Danmark 10 %, Holland 3 % och Tyskland 1 %. Kabes marknadsandel i Sverige är drygt 20 % för husvagnar och 7 % för husbilar ([www.kabe.se](http://www.kabe.se)).



### **Produktsortiment**

*”Kabe-vagnarna har marknadens högsta kvalitet och de är mycket välutrustade och välisolerade. Kabe-vagnen är konstruerad för åretruntanvändning i nordiskt klimat. Den kraftiga isoleringen ger högsta boendekomfort oavsett om utomhustemperaturen är + eller – 30 grader.”* ([www.kabe.se](http://www.kabe.se))

### **Affärsidé**

*”Företagets affärsidé är att vara ett fullsortimentsföretag vad gäller mobila bostads-, personal- och transportenheter.”* ([www.kabe.se](http://www.kabe.se))

### **Affärsstrategi**

*”Affärsstrategin är att Kabes och Adrias produktsortiment skall komplettera varandra vad gäller prisnivå och modellutbud. Med tillägg av Kamas produktsortiment av fritidsartiklar och förtält skall Kabe-koncernen vara en fullsortimentsleverantör till återförsäljarna. Kabe skall vidare fortsätta att ta fram nya produktgrupper som framgångsrikt kan distribueras genom återförsäljarna.”* ([www.kabe.se](http://www.kabe.se))

## **1.2 Syfte**

Syftet med arbetet är att ta fram åtgärder som förbättrar snickerifabrikens leveransförmåga för att kunna uppfylla de krav som ställs på leveranser.

Den frågeställning som använts för datainsamling bifogas som bilaga 3 – 6.

### **1.3 Avgränsningar**

Detta arbete berör enbart snickerifabriken på Kabe och vi kan inte påverka maskinernas placering i snickeriet, inte heller Kabes produktutbud och produktionsordningen i slutmonteringen. Då det är en öppen formulering på uppgiften samt att vi inte har några förkunskaper om verksamheten på Kabe, så har vi först gjort en studie av nuläget och därigenom hittat ett antal områden med förbättringspotential. En del av dessa hamnar utanför avgränsningarna för arbetet och kommer därför endast att omnämnas i diskussionen. Vi har sedan gjort ett urval bland de förbättringsområden som är möjliga att påverka och kommit fram till att satsa på kvalitetskontroll och produktionsstyrning.

Anledningarna till kvalitetskontrollen är att man på grund av problem med kvaliteten kör med konstant överproduktion och vid behov även extrabeställningar. Var dessa kvalitetsproblem uppstår är inte känt i dagsläget. Produktionsstyrningen motiveras med att den produktionsstyrning som finns idag bygger på ett fåtal personers erfarenhet och bedömningsförmåga – något dokumenterat finns inte.

Ett annat angeläget område att åtgärda är ställtider, men det förutsätter enligt Segerstedt (1999) att man vet vilka ställtider man har idag. Det finns inga aktuella ställtider uppmätta och det finns inte heller tidsutrymme i detta arbete att samla in tillförlitliga ställtider, så därför är det inget som vi kommer att fördjupa oss i. Av den orsaken blir teoriavsnittet rörande ställtider betydligt mindre än de två andra delarna. Vi tycker dock att det är viktigt att Kabe arbetar med detta. De valda förbättringsområdena leder till förbättrad leveransförmåga (Sandholm, 2001, Arnold och Chapman, 2004), vilket är syftet med detta arbete.

## **I.4 Disposition**

### ***Kapitel 1 Inledning***

I detta kapitel presenteras bakgrunden till arbetet, historik om företaget samt syfte, mål och avgränsningar för arbetet.

### ***Kapitel 2 Genomförande***

I nästa kapitel presenteras metodval, insamling och hantering av data och urval av intervjupersoner.

### ***Kapitel 3 teori***

I detta kapitel presenteras den teori som berör de områden vi valt att fördjupa oss i i detta arbete.

### ***Kapitel 4 Nulägesbeskrivning***

Här beskrivs först Kabes modellutbud av husvagnar och husbilar. Sedan följer en beskrivning av hur produktionen av husvagnar, husbilar och därefter en beskrivning av snickerifabriken. Kapitlet avslutas med en beskrivning av kundernas leveransbehov, snickerifabrikens bild av leveransbehovet samt hur man planerar och styr verksamheten i snickerifabriken för att leva upp till kundernas behov. Denna utförliga beskrivning är vald för att ge en helhetsbild av verksamheten.

### ***Kapitel 5 Analys***

I detta kapitel analyseras nuläget utifrån den teori som presenterats i kapitel 3.

### ***Kapitel 6 Slutsats***

I detta kapitel presenteras de lösningsförslag som ska svara mot syftet med arbetet.

### ***Kapitel 7 Diskussion***

I detta kapitel diskuteras arbetets förtjänster och brister. Det förs även en diskussion kring val av metod och åtgärder. Diskussionen avslutas med förslag på framtida arbeten.

## 2 Genomförande

### 2.1 Metod

De vanligaste sätten att göra undersökningar på är: fallstudie, experiment och survey (Patel, 2003). Även Williamson (2002) nämner dessa tre möjligheter.

Vi har valt fallstudie därför att vi anser att den är mest lämplig för den givna uppgiften. Fallstudie är en empirisk undersökning som studerar ett fenomen i dess naturliga miljö (Williamson, 2002). Ett ”fall” kan vara en situation, en individ, en grupp individer eller en organisation (Patel, 2003). En fallstudie utgår från ett helhetsperspektiv och eftersträvar en så täckande bild som möjligt och används vid studier av processer och förändringar. Man försöker samla information av olika karaktär för att ge en så fyllig bild som möjligt (Patel, 2003). Denna beskrivning av fallstudie passar bra in på den uppgift vi fått. Som nackdel med fallstudie nämner Williamson (2002) att datainsamling och analys är starkt beroende av den som gör undersökningen, vilket därmed kan påverka validiteten. Det är vanligt med kvalitativ data i fallstudier, ofta också i kombination med kvantitativ data. Att analysera kvalitativ data kan vara svårt eftersom det inte finns några etablerade metoder för detta, vilket är fallet med kvantitativ data.

### 2.2 Insamling av data

Vid insamling av data kan man antingen samla in den själv, primär data, eller ta del av material som någon annan samlat in för något annat ändamål, sekundär data (Befring, 1994). Då någon sekundär data inte fanns återstod endast alternativet att samla in data själv. Insamling av primär data kan ske på följande olika sätt (Befring, 1994): observation, enkät och intervju. Nedan följer en beskrivning av de olika alternativen samt motivering till varför de valts eller valts bort.

#### 2.2.1 Observation

Observation används när man ska samla information om beteenden och skeenden i naturliga situationer och den måste vara systematisk planerad samt att informationen måste registreras systematiskt. Det finns två olika typer av observationer (Patel, 1994):

1. Strukturerad observation – man vet i förväg vilka beteenden och situationer som kommer att uppstå och har ett observationsschema där man prickar av händelserna varje gång de inträffar.
2. Ostrukturerad observation – används i utforskande syfte och man registrerar allt som händer. Oftast har man en viss kunskap om det man ska observera.

Fördelen med observation är att man inte är beroende av någon minnesbild och att den kan användas om någon inte är villig eller har tid att lämna information genom t ex intervju. Nackdelar med observation är att det är dyrt och tidskrävande och det är ofta just på grund av dessa två faktorer som observation väljs bort som insamlingsmetod (Patel, 1994). Observation har i viss utsträckning använts i inledningen av detta arbete för att få en bild av nuläget. Den typ av observation som använts är ostrukturerad observation.

### 2.2.2 Enkät

Enkät förknippas oftast med formulär som skickas med post. Frågorna i en enkät kan utformas på fyra olika sätt (Williamson, 2002):

1. Fakta frågor – t ex ja – nej, man – kvinna
2. Skolor för bedömning eller instämmande – t ex Bra – Dålig, Instämmer – Instämmer ej.
3. Frågor med fasta svarsalternativ, den svarande väljer bland ett antal givna svarsalternativ.
4. Öppna frågor, den svarande formulerar svaren med egna ord.

Fördelar med enkät är att den svarande kan välja tid och miljö för svarandet och enkäten eliminerar intervjuareffekten. Nackdelar är att det finns risk för missuppfattning av frågeformuleringen och osäkerhet kring vem som egentligen svarat på frågan (Williamson, 2002). Enkät valdes bort på grund av arbetet kring genomförandet och insamlandet av enkäterna samt att det är svårt att ställa följdfrågor.

### 2.2.3 Intervju

Intervju är det alternativ som valts för insamling av data. Intervjufrågorna har lämnats i förväg till dem som ska intervjuas för att de ska kunna förbereda sig inför intervjun.

Intervjuerna har varit av styrd karaktär eftersom vi eftersträvat exakta svar kring leveransbehov, precision etc. (Kylén, 1994). Genomförandet av intervjuerna har följt det tillvägagångssätt som förespråkas av bland annat Kylén (1994):

1. **Öppning;** Intervjuaren presenterar sig, berättar om upplägg, tidsåtgång och vad svaren skall användas till.
2. **Berättelse;** Den intervjuade får inleda varje fråga/frågeområde med att fritt berätta. Intervjuaren bör under berättelsen visa att vederbörande lyssnar, t ex genom att nicka. Intervjuaren bör undvika att ställa ja och nej frågor och dubbelfrågor ska också undvikas.
3. **Precisering;** I detta steg vill intervjuaren ha mer konkreta och exakta svar. På önskelistan står: konkreta exempel, beskrivningar, fakta mm
4. **Kontroll;** Ökat krav på precisering, färskare exempel. Har den intervjuade lämnat motstridiga uppgifter? Det kan vara så att man i tidigare intervju med någon annan fått uppgifter som inte överensstämmer med uppgifter man nu fått – detta måste kontrolleras.
5. **Information;** Informera den intervjuade om det man håller på med (t ex undersökning) och även ge den intervjuade möjlighet att ställa frågor.
6. **Avslutning;** Tacka för hjälpen, berätta vad som kommer att hända, be att få återkomma om eventuell komplettering.

Intervjusvaren har antecknats och sedan renskrivits direkt efter respektive intervju och sedan lämnats till den intervjuade för genomläsning. Alternativet med att spela in intervjuerna valdes bort på grund av de nackdelar som Kylén (1994) nämner. Exempel på nackdelar med inspelning av intervjuer är att den intervjuade kan vara ovillig att lämna utförlig information samt det är tidsödande att gå igenom inspelade materialet. Intervjuerna har genomförts på de intervjuades respektive kontor, mest därför att det varit det mest praktiska, då de också har sitt jobb att sköta. Om man istället valt en miljö för intervjuerna som inte varit lika bekant för den intervjuade kunde detta ha påverkat svaren enligt Kylén (1994).

## 2.3 Hantering av data

Det finns inte så mycket litteratur som handlar om hur man ska hantera och bearbeta insamlad data om man jämför med litteratur som handlar om hur man ska samla in data. Den litteratur som finns handlar om att man ska försöka dela in svaren i olika kategorier och därigenom försöka se mönster i svaren. Man kan också försöka att se motsägelser i svaren genom denna kategorisering (Lantz, 1993). Svaren på frågorna om leveransbehov har använts för att se om kund och leverantör har samma uppfattning om kundens leveransbehov.

Det har framförts ett antal nackdelar med kvalitativ forskningsansats. Det som framförallt riktas kritik mot är att metodaspekter ofta är undermåligt redovisade samt att resultat redovisas i löpande text. Då kvalitativ data alltid är relaterad till ett sammanhang och att subjektiviteten har en framträdande roll, så finns det inte några modeller som i detalj beskriver hur databearbetning ska gå till. Detta är en anledning till att det är svårt att beskriva hur databearbetning skett samt hur resultaten tillkommit. Dessutom finns det en intressekonflikt mellan generell modell för databearbetning och kvalitativ ansats eftersom kvalitativ ansats bygger på att man försöker fånga det unika. (Lantz, 1993)

### Kvalitativ analys

Kvalitativ analys handlar inte bara om att beskriva något utifrån en eller flera egenskaper utan också om att intervjuaren reflekterar kring det som finns beskrivet. Att sammanfatta vad den intervjuade sagt behöver inte vara en analys och det är inte heller säkert att det ökar förståelsen kring det som intervjun handlat om. Kvalitativa analyser grundas ofta på ett mindre antal intervjuer eller observationer och giltigheten av analysen bestäms av hur helhetens mening blivit bevarad (Lantz, 1993). I detta arbete har svaren på intervjufrågorna summerats och sedan skickats till den intervjuade för genomläsning. Detta gjordes för att säkerställa att vi inte missat och/eller missuppfattat något. Williamson (2002) menar att det är vanligt att det läggs ungefär 90 % av resurserna på datainsamling och därmed finns det inte tid eller pengar till att analysera data. Hon menar att det är bra att analysera data allteftersom den samlas in. Fördelen med detta är att man inte samlar in mer data än vad man behöver eller kan hantera. Efter varje intervju har vi gått igenom svaren och diskuterat hur vi ska gå vidare med ytterligare datainsamling.

## **2.4 Populationsurval**

Det populationsurval som gjordes beror på att det inte finns någon tillförlitlig sekundär data och företaget förlitar sig endast på dessa personers implicita kunskaper. Det är dessa personer som har kontakt med varandra i de frågor som detta arbete berör. Går man ett steg upp i organisationen kommer man i samtliga fall till produktionschefen och hans arbetsuppgifter är utformade på sådant sätt att han inte besitter några detaljkunskaper i ovannämnda frågor. Ett steg nedåt i organisationen kommer man till montörerna och deras ansvarsområde begränsas till respektive arbetsstation. Därför har de ingen helhetssyn.



## 3 Teori

I detta kapitel kommer vi att ge en teoretisk bakgrund till de två förbättringsområden som vi valt, samt lite teori om ställtidsreducering. Anledningen är att man idag på grund av långa ställtider slår ihop ordrar för att slippa omställningar och därmed spara tid totalt sett.

### 3.1 Kvalitet

Här följer en beskrivning av vad kvalitet är och faktorer som sammankopplas med kvalitetsarbete. Dessutom beskrivs vad kvalitetsbrister orsakar i form av kostnader, leveransförmåga och produktionsstörningar.

#### 3.1.1 Vad är kvalitet?

Kvalitet är något som olika människor relaterar till olika saker och är därmed ett mycket oklart begrepp. Tidigare förknippades kvalitet med att överensstämja med krav, medan man idag associerar kvalitet till trender och krav. Med den gamla definitionen menades att man skulle göra saker rätt och därmed så missade man kundorienteringen. Den gamla definitionen gjorde också att det uppstod ett glapp mellan kundens behov och det producenten strävade efter att uppfylla. Detta gjorde att varan/tjänsten upplevdes som bristfällig trots att den uppfyllde specifikationerna. Idag är det kundens upplevda kvalitet som avgör och kvalitet kan därför ses som kundtillfredsställelse. Med kund avses både interna och externa kunder (Sörqvist, 2001).

En vanlig definition på kvalitet är ”lämplighet för användning”. Definitionen innebär att man ska göra rätt saker och att den är kundorienterad. En annan vanlig definition, som också är kundorienterad, är ”förmåga att uppfylla kundens förväntningar” (Sörqvist, 2001).

Det är kundens förväntningar före köp och kundens bedömning av utfallet efter köp som anger graden av kundtillfredsställelse, d v s den upplevda kvaliteten (Sörqvist, 2001).

Det har genom forskning visat sig att det är svårt att fastställa kundens verkliga behov. Vanligtvis är kunden medveten om vissa behov, medan andra är givna eller okända till dess att de uppfylls. Det finns några olika behov enligt Sörqvist (2001) och Sandholm (2001):

- Uttalade behov är behov som kunden förväntar sig och upplever som viktiga och ett uppfyllande av dessa gör kunden nöjd.
- Underförstådda behov är nödvändiga baskrav som är så självklara att kunden inte påtalar dem.
- Omedvetna behov är behov som kunden ej uttalat och det är genom dessa som kunden får en positiv överraskning som leder till en kraftig ökning av produktens värde. Information om omedvetna behov kan inte erhållas genom traditionella undersökningar utan det är mer frågan om att experimentera.

Ett sätt att definiera kvalitet är uppfyllandet av de tre ovan angivna kundbehoven. Kvalitetsbegreppets utveckling kan därför sammanfattas med att ha gått från uppfyllande av specifikation via uppfyllande av kundens behov till att överträffa kundens behov (Sörqvist, 2001).

Kvalitet kan delas upp i två olika delar: *specifikationskvalitet* och *utförandekvalitet*. Specifikationskvaliteten ges av specifikationerna som varan eller tjänsten produceras efter, medan utförandekvalitet handlar om hur utförandet överensstämmer med kvalitetsfordringarna (Sörqvist, 2001).

För att göra kvalitetsbegreppet mer konkret och gripbart kan man bryta ned det i element tills man når ett antal kvalitetsparametrar som tillsammans ger produktens kvalitet. Kvalitetsparametrar är ett antal oberoende egenskaper som är specifika för varje enskild produkt och dessa bör identifieras för att man ska kunna beskriva och specificera kvaliteten (Sörqvist, 2001).

### 3.1.2 Kund

I kapitlet ovan nämns kunden som en viktig del av kvalitetsarbetet, men vad är då en kund? En definition är: ”*alla som på något sätt påverkas av produkterna och verksamheten*” (Sörqvist, 2001, s 16).

Det finns både interna och externa kunder och ett företag ses som en kedja av interna kunder och leverantörer som tillsammans med externa leverantörer har ambitionen att tillfredsställa externa kunders behov. Som interna kunder räknas alla medarbetare, då dessa på ett eller annat sätt påverkas av verksamheten. När deras behov är tillfredsställda har man nöjda internkunder, vilket på ett positivt sätt påverkar deras engagemang och delaktighet. Detta är ett måste för att kvaliteten ska hållas hög hos produkterna och verksamheten (Sörqvist, 2001).

## Kundernas uppfattning om kvalitet

Vilken uppfattning kunden får om en vara eller tjänst beror vanligen på (Sandholm, 2001):

- De egenskaper som tillfredsställer kundens behov.
- Oväntade egenskaper som är positiva för kunden.
- Brister och fel.

Oväntade men positiva egenskaper kan betyda mycket för kundens uppfattning om kvaliteten, medan brister och fel leder till missnöje och ökade kostnader för företaget. Att tillföra egenskaper som möter ytterligare kundbehov samt att minska förekomsten av brister och fel är två sätt att förbättra varornas och tjänsternas kvalitet (Sandholm, 2001).

Man kan, som nämndes ovan, förbättra kvaliteten genom att tillföra ytterligare egenskaper och det leder till (Sandholm, 2001):

- Ökade intäkter
- Bättre konkurrenskraft
- Större efterfrågan
- Ökad kundtillfredsställelse
- Större marknadsandelar
- Nöjdare personal

Genom att eliminera fel och brister får man (Sandholm, 2001):

- Ökad kapacitet
- Minskade kostnader
- Minskat kundmissnöje
- Minskad felförekomst
- Bättre leveransförmåga
- Minskat missnöje hos personalen

Efter att ha tittat övergripande på effekterna av kvalitetsbrister ska vi nu beskriva hur kvalitetsbrister påverkar ekonomin.

### 3.1.3 Kvalitet och lönsamhet

Syftet med kvalitetsarbete bör vara att företaget ska ha nöjda kunder och bedriva en effektivare verksamhet. Genom ett effektivt kvalitetsarbete så erhålls nöjda kunder (både interna och externa) genom att varor och tjänster uppfyller deras behov. Internt betyder detta att medarbetarnas motivation och arbetsglädje ökar och externt att kunderna lockas av erbjudandena, är beredda att betala ett högre pris samt att de även återkommer (Sörqvist, 2001).

För företaget betyder det att icke värdeskapande aktiviteter helst ska elimineras eller, om det inte går, minskas. Genom bedömning kan man avgöra vilka kostnader som är värdeskapande och därmed kan rationaliseringar ske på ett effektivt sätt. Risken med traditionella kostnadsbesparingar är att man även skär i de värdeskapande kostnaderna. Detta kan vara fördelaktigt på kort sikt, men förödande på lång sikt (Sörqvist, 2001).

Det finns tre olika sätt att öka lönsamheten (Sörqvist, 2001):

- Ökade intäkter
- Minskade kostnader
- Minskad kapitalbindning i tillgångar

Genom att förbättra kvaliteten kan man påverka lönsamheten positivt på alla dessa tre sätt. Intäkterna ökar genom att man kan ta ut högre pris, kundlojaliteten ökar mm. Kostnaderna sjunker genom färre reklamationer, färre omarbetningar mm. Man kan även minska buffertlager, PIA, etc. och därmed minska kapitalbindningen i omsättningstillgångar (Sörqvist, 2001). Även Sandholm (2001) tar upp dessa möjligheter till ökad lönsamhet. Han tillägger att kvalitetsförbättringar ofta är ett ”glömt” alternativ när det gäller lönsamhetsförbättringar och att det förefaller som om merparten av organisationerna inte kommit till insikt om den stora potential som finns i en seriös satsning på kvalitetsförbättringar.

Kostnaderna för bristande kvalitet har genom ett flertal undersökningar mätts upp och det rör sig vanligen om 10 till 30 % av omsättningen. En minskning av kostnaderna för bristande kvalitet leder direkt till en förbättring av resultatet eftersom dessa oftast är en engångsinvestering. Att istället förbättra resultatet genom t ex ökad marknadsföring innebär att den faktiska försäljningsökningen måste vara mycket större än resultatförbättringen eftersom merparten av dessa kostnader är rörliga. Därmed kan man konstatera att kvalitetsförbättringar är ett mycket effektivt sätt att förbättra lönsamheten (Sörqvist, 2001).

För att beteckna kostnader relaterade till kvalitetsområdet finns ett antal olika begrepp. Det första som användes var kvalitetskostnad, senare har det blivit vanligare med kvalitetsbristkostnad. Att den senare benämningen blivit vanligare beror på att den första benämningen kan ge intryck av att kvalitet kostar pengar, när det i själva verket är tvärt om. Kvalitetsrelaterade kostnader och icke värdeskapande kostnader är två andra benämningar (Sörqvist, 2001).

Det finns flera definitioner på vad kvalitetsbristkostnader är, men de går alla ut på att det är kostnader som orsakas av att produkter och processer inte är fullkomliga. Kvalitetsbristkostnader delas in i fyra olika kategorier (Sörqvist, 2001):

1. Förebyggande kostnader är investering i god kvalitet.
2. Kontrollkostnader är kostnaderna för att kontrollera att rätt kvalitet levereras.
3. Interna felkostnader är t ex omarbete, kassationer och förseningar.
4. Externa felkostnader är t ex reklamationer, böter och rabatter.

### **Kostnadernas storlek**

Som nämnts ovan visar undersökningar på att kvalitetsbristkostnaderna ligger på 10 till 30 % av företagets omsättning, ibland till och med ännu mer. Dock är det sällan som dessa undersökningar visas, varför siffrorna bör tas med viss försiktighet. Siffrorna blir troligtvis betydligt högre om man utgår ifrån de definitioner som gjorts och applicerar dem på ett företag som verkar på en konkurrensutsatt marknad. Om alla marknadseffekter och möjligheter att attrahera nya kunder vägs in i kvalitetsarbetet blir potentialen mycket stor, kanske flera gånger större än företagets omsättning (Sörqvist, 2001).

#### **3.1.4 Samverkan för kvalitet**

Varje organisation har som sin uppgift att tillhandahålla varor eller tjänster till dem som organisationen är till för. För att genomföra uppgiften medverkar medarbetare med olika arbetsuppgifter i organisationen. Medarbetarnas medverkan påverkar kvaliteten i denna verksamhet. Olika funktioner påverkar utfallet i olika grad. Det finns både direkta och indirekta funktioner. De direkta funktionerna är sådana som direkt påverkar varornas och tjänsternas kvalitet. För att fungera är de direkta funktionerna beroende av stöd från de indirekta, som t ex personal, ekonomi och posthantering. De direkta funktionerna är marknad, produktutveckling, beredning, inköp, produktframställning, marknadsföring och kundtjänst (Sandholm, 2001).

## Samordning behövs

Om man inte samordnar hela verksamheten riskerar man (Sandholm, 2001):

- Att avdelningar och enskild personal sätter upp egna mål som inte överensstämmer med de övergripande målen.
- Att endast de som känner varandra väl samarbetar.
- Att man skyller på varandra när problem uppstår.

Samordning av kvalitetsarbete är viktigt, men det är också viktigt att man vet vilken kvalitet man ska uppfylla.

### 3.1.5 Specifikationer

Varje organisation har till uppgift att ta fram varor och tjänster med en kvalitet som uppfyller kundernas behov. För att göra detta behöver man överföra kvalitet till ett språk som kan förstås av alla som medverkar vid framställningen av varan eller tjänsten. Konkret innebär detta att kvalitetsegenskaper anges, som t ex dimensioner, samt toleranser för dessa. Toleransgränserna blir således ett kvalitetskrav på produkten. Toleransgränser kallas också för produktfordringar. Varje sådan gräns innebär att motsvarande egenskap inte får ligga utanför denna gräns. Av olika anledningar är det inte alltid möjligt att ange fordringar på alla egenskaper. Det betyder dock inte att det inte finns några krav (Sandholm, 2001).

Vid fastställande av fordringar och dokumentation måste man tänka på (Sandholm, 2001):

- Grunden för produktfordringarna är kundernas behov och önskemål.
- Myndigheternas krav
- Konkurrenternas produkter
- Utförandeprocessens förmåga

Specifikationer är något naturligt i tillverkande företag medan det i tjänsteorganisationer är mindre väl utvecklat. Istället för specifikationer överlåter man till den som utför arbetet att bestämma kvaliteten (Sandholm, 2001). När man vet vilka specifikationer man ska leva upp till måste man kontrollera om man gör det.

### 3.1.6 Kvalitetskontroll

Vid en kvalitetskontroll fattar man beslut om en produkt ska godkännas eller avvisas efter att ha kontrollerat om den uppfyller kvalitetsfordringarna. I denna kontroll ingår följande moment (Sandholm, 2001):

- Tolkning av underlag – d v s vilka kvalitetsfordringar som finns på produkten. Kan även innefatta hur kontrollen ska gå till.
- Provtagning – uttag av mängd eller antal för kontroll.
- Undersökning – mätning, avläsning etc.
- Beslut – överensstämmer den undersökta egenskapen med kvalitetsfordringarna?
- Åtgärder – godkännande, underkännande, omkontroll etc.

Beroende på var i produktionsflödet kvalitetskontrollen är inplacerad, kan den delas in i tre olika typer (Sandholm, 2001):

- Mottagningskontroll – kontroll i samband med mottagning av varor från leverantör.
- Tillverkningskontroll – har som syfte att förhindra att produkter med ej godkänd kvalitet tillverkas och förs vidare.
- Slutkontroll – utförs när produkten är klar för att förhindra att produkter som inte uppfyller kvalitetskraven levereras till kund.

Det finns fyra olika sätt att utföra en kvalitetskontroll på (Sandholm, 2001):

1. Mätning – bestämmer en egenskaps numeriska värde som ger ett mätvärde som resultat.
2. Tolkning – använder fast eller ställbart mätdon för att avgöra om en egenskap ligger över eller under ett bestämt värde.
3. Funktionskontroll – t ex provkörning
4. Okulärkontroll – visuell kontroll av t ex färgen

Kvalitetskontroll kan också indelas i förstörande och oförstörande kontroll. Vid förstörande kontroll förstörs de kontrollerade enheterna, medan de vid en oförstörande kontroll inte påverkas (Sandholm, 2001).

Man kan även göra en indelning av kvalitetskontroll beroende på omfattningen. Vid allkontroll kontrolleras samtliga enheter, medan vid delkontroll kontrolleras delar av ett parti enligt någon form av urval. Delkontroll kan delas upp i tre olika typer (Sandholm, 2001):

1. Stickprovskontroll – kontrollerar slumpmässigt ett fåtal enheter i ett parti
2. Procentuell kontroll – kontroll av en viss andel av ett parti
3. Statistisk kontroll – tillämpning av regler baserade på statistisk teori. Man beaktar även sannolikheten för acceptans.

Kvalitetskontroller indelas även efter vilket syfte de har. Styrande kontroll används för att förhindra att felaktiga enheter uppkommer genom att man under framställningen kontrollerar enheter och med kontrollresultatet som grund vidtar eventuella åtgärder. Acceptanskontroll är att avgöra om ett parti ska godkännas eller avvisas. Kan utföras som allkontroll eller delkontroll (Sandholm, 2001).

### **Acceptanskontroll**

Används som tidigare nämnts för att avgöra om ett parti ska avvisas eller godkännas. Nackdelen med att kontrollera alla enheter är att det blir dyrt, så därför får man ofta nöja sig med att kontrollera delar av partiet och sedan med resultatet från delkontrollen avgöra om partiet ska godkännas eller avvisas. Fördelar med delkontroll är (Sandholm, 2001):

- Lägre kostnader
- Mindre antal kontrollanter
- Mindre risk för hanteringsskador
- Snabbare genomloppstid
- Mindre risk för felbedömningar eftersom arbetet blir mindre enformigt

En nackdel med delkontroll är att man kan fatta fel beslut, d v s att man godkänner ett parti som egentligen borde ha avvisats (eller tvärtom). Man kan komma undan denna nackdel genom att använda statistisk delkontroll (Sandholm, 2001).



### 3.1.7 Kontrollberedning

Planering och beredning av kvalitetskontrollen är ett måste och denna verksamhet brukar sammanfattas i begreppet kontrollberedning. I denna beredning ingår (Sandholm, 2001):

- Välja kontrollform
- Detaljplanering av kontrolloperationerna
- Utarbeta och ta fram hjälpmedel för kontrollarbetet. Exempel på hjälpmedel är instruktioner, toleranstabeller och protokollsblad.

Det är ganska vanligt att det brister i planeringen av kontrollarbetet och att man därmed överlåter till kontrollanterna att bedöma vad som ska kontrolleras och omfattningen av kontrollen. En sådan kontroll blir ineffektiv. En säkrare och mer effektivt genomförd kontroll kompenserar mer än väl kostnaderna för att planera kontrollarbetet. Man bör sträva efter att med ett minimum av insatser säkerställa att produkter med rätt kvalitet lämnar företaget. Vid planeringen av kontrollarbetet bör man även tänka på vilka processer som har störst inverkan på produktens kvalitet. Exempel på kvalitetspåverkande faktorer är inställning, uppsättning, maskin, material och operatör (Sandholm, 2001).

### 3.1.8 Rapportering och information

Informationen från kvalitetskontroll kan användas till två saker (Sandholm, 2001):

1. Påverkan av kvaliteten – används för att styra tillverkningen
2. Anpassning av kontrollbehovet

#### Information om kvalitet

Det är viktigt att samla in och sammanställa information som belyser kvaliteten för att få en bra bild av kvalitetsläget. Om man låter åsikter styra handlandet är sannolikheten stor att resultatet blir mindre bra. Man får ett bättre resultat om man låter fakta styra och för det behövs information. För att detta ska fungera måste man ha ett informationssystem som är anpassat till den egna organisationen. Information ska ges till dem som kan påverka kvaliteten. Om avvikelser upptäcks är det viktigt att korrigeringar görs och för detta behövs information (Sandholm, 2001).

Rapporter med information om kvaliteten ska vara utformade på ett sådant sätt att de är lätta att förstå och ger mottagaren den information denne behöver. Utformningen av rapporterna måste utformas med hänsyn till mottagarens verksamhetsområde samt till syftet med rapporterna. Då rapporterna ofta ligger till grund för beslut måste innehållet anpassas därefter. Rapporter på ledningsnivå ska ha stor bredd och litet djup, medan det är tvärtom längre ned i organisationen (Sandholm, 2001).

### 3.1.9 Kvalitetsbrister och fel

Kvalitetsbrister och fel delas in i två kategorier (Sandholm, 2001):

1. Interna fel är fel som den egna personalen upptäcker.
2. Externa fel är fel som kunderna upptäcker.

När man samlar in information om interna fel använder man lämpligast en felrapport. Tillverkande företag kan ha två olika typer av felrapporter (Sandholm, 2001):

1. Kassationsrapport för produkter som skrotas
2. Omarbetsrapport för produkter som går att omarbete

Felrapporterna bör innehålla information om produktens identifikation, berörd tillverkningsoperation, antal felaktiga enheter mm (Sandholm, 2001).

När det gäller externa fel är den vanligaste informationskälla reklamationer. Viktigt att tänka på är att frånvaro av reklamationer inte betyder att det inte finns externa fel – det är inte alla kunder som klagar (Sandholm, 2001).

### 3.1.10 Kvalitetsförbättringar

Kvalitetsförbättringar kan nås inom två olika områden, där det ena är att sträva efter att överträffa kundernas behov och förväntningar. Det andra området gäller de egna processerna, där ofta komplexa och tvärfunktionella processer leder till ineffektivitet, onödiga kostnader, oklart ansvar och missnöjda kunder (Sandholm, 2001).

Tillfälliga problem är av sporadisk natur och att upptäcka, analysera och åtgärda dessa är en form av kvalitetsarbete. Man strävar efter att ligga på en viss kvalitetsnivå och det är avvikelser från denna nivå som ger reaktioner, s.k. brandkårsuttryckningar.

Ibland tar man för givet att ofullkomligheter till en viss grad kan accepteras och man talar då om kroniska problem. Det är oftast svårare att finna orsakerna till kroniska problem än till tillfälliga problem. Genom eliminering av de kroniska kan man verkligen tala om kvalitetsförbättring och dessa problem betyder oftast mer ekonomiskt än vad tillfälliga problem gör (Sandholm, 2001).

På sikt kan bättre kvalitet nås genom att man tar hänsyn till kvaliteten när man utvecklar nya varor, tjänster och processer. Man kan förhindra uppkomsten av tillfälliga och kroniska problem genom förebyggande arbete. För ett framgångsrikt kvalitetsarbete krävs fakta och inte åsikter och tyckanden (Sandholm, 2001).

När man kommit fram till vad som orsakat ett problem vet man också vad som ska göras och oftast också vem som är ansvarig för att åtgärder vidtas. Dessa åtgärder handlar oftast om utformningen eller utförandet av varorna eller tjänsterna. Det finns två olika typer av orsaker i kvalitetsarbete (Sandholm, 2001):

1. Direkt orsak kan vara att konstruktören valt fel material.
2. Indirekt orsak är anledningen till varför konstruktören valde fel material.

Vid kvalitetsarbete är det viktigt att förhindra en återgång till det läge som var innan förbättringen genomfördes. Dessutom måste vidtagen åtgärd följas upp (Sandholm, 2001).

Arbetet med kvalitetsförbättringar är betydligt enklare för tillfälliga problem än för kroniska problem eftersom kroniska problem oftast berör flera delar av organisationen och ansvarsfördelningen blir därmed oklar. Tillfälliga problem kan oftast lösas av berörd personal och arbetsledning. Det har visat sig vara en effektiv metod att lösa kvalitetsproblem i grupp, framförallt om gruppmedlemmarna representerar olika områden som har med problemet att göra. En fördel med grupparbete jämfört med individuellt är att deltagarna har förståelse för varandras arbete (Sandholm, 2001).

### **Människan och kvalitet**

Det är en vanlig uppfattning att det är bristande intresse och uppmärksamhet hos den enskilde individen som orsakar många kvalitetsproblem och att man därmed genom att påverka beteendet skulle kunna höja kvaliteten. Oftast finns det inte förutsättningar för att göra ett fullgott arbete och förhållandena är inte alltid så enkla att man kan skylla på den enskilde individen. Orsaker till detta kan vara bristfällig instruktion, mindre lämplig utrustning och för lite tid avsatt till arbetsuppgiften. Vid studier av kvalitetsproblem kan det vara lämpligt att skilja på systemberoende problem och individberoende problem. För att avgöra vilken kategori ett problem tillhör beror på i vilken utsträckning följande villkor är uppfyllda (Sandholm, 2001):

- Individen vet vad han eller hon ska göra
- Individen känner till resultatet av sitt arbete
- Individen kan påverka resultatet

Om alla tre villkoren är uppfyllda och problem uppstår kan detta anses vara individens fel. Skulle ett eller flera av villkoren inte vara uppfyllda så kan inte individen hållas ansvarig. Enligt denna uppdelning kan man konstatera att det flesta kvalitetsproblemen är systemberoende (Sandholm, 2001).

Vissa chefer tror att det räcker med att prata med medarbetarna om hur viktigt det är med kvalitet för att uppnå en bättre kvalitet. Anledningen till detta är att de tror att det är bristande intresse som är orsaken, men de flesta vill faktiskt göra ett gott arbete. Det krävs ett reellt handlingsprogram för att uppnå en högre kvalitet. I vilken utsträckning ett kvalitetsarbete lyckas hänger till största delen på den som leder arbetet inom det aktuella området. Det finns ett antal grundsatser som är vägledande för den som ska vara ledare för kvalitetsarbetet (Sandholm, 2001). Här följer ett urval:

- Instruera medarbetarna i hur rätt kvalitet ska nås
- Följa upp att arbetet bedrivs på rätt sätt
- Arbeta för god arbetsmiljö

- Ta tillvara medarbetarnas enskilda förutsättningar
- Sätta upp mål för kvalitetsarbetet
- Se till att utrustning och hjälpmedel är i gott skick
- Svara för att rätt kvalitet nås
- Följa kvalitetsutvecklingen
- Se till att kvalitetsproblem åtgärdas

Fortlöpande utbildning av personalen är ett krav för att de ska kunna medverka på ett aktivt sätt och därmed bidra till att organisationen blir framgångsrik inom kvalitetsområdet (Sandholm, 2001).

### **Motstånd mot förändring**

För de flesta organisationer är det nödvändigt med ett förändrat tänkande för att bli framgångsrikt inom kvalitetsområdet. Även genomförandet av åtgärder för att förbättra kvaliteten påverkar medarbetarnas arbetssituation. Människan känner trygghet i att arbeta på ett invariant sätt och en förändring kan därmed upplevas som ett hot. Motståndet kan finnas både hos den enskilde och i grupper. För att undvika motstånd kan man t ex låta de berörda delta samt undvika snabba förändringar (Sandholm, 2001).

## 3.2 Produktionsstyrning

En väl fungerande produktionsstyrning är en förutsättning för att leveranser ska kunna ske i tid. Nedan följer hur en välutvecklad produktionsstyrning fungerar och vilka delar som ingår. Därtill beskrivs vilka förutsättningar som behövs för att uppnå en god produktionsstyrning.

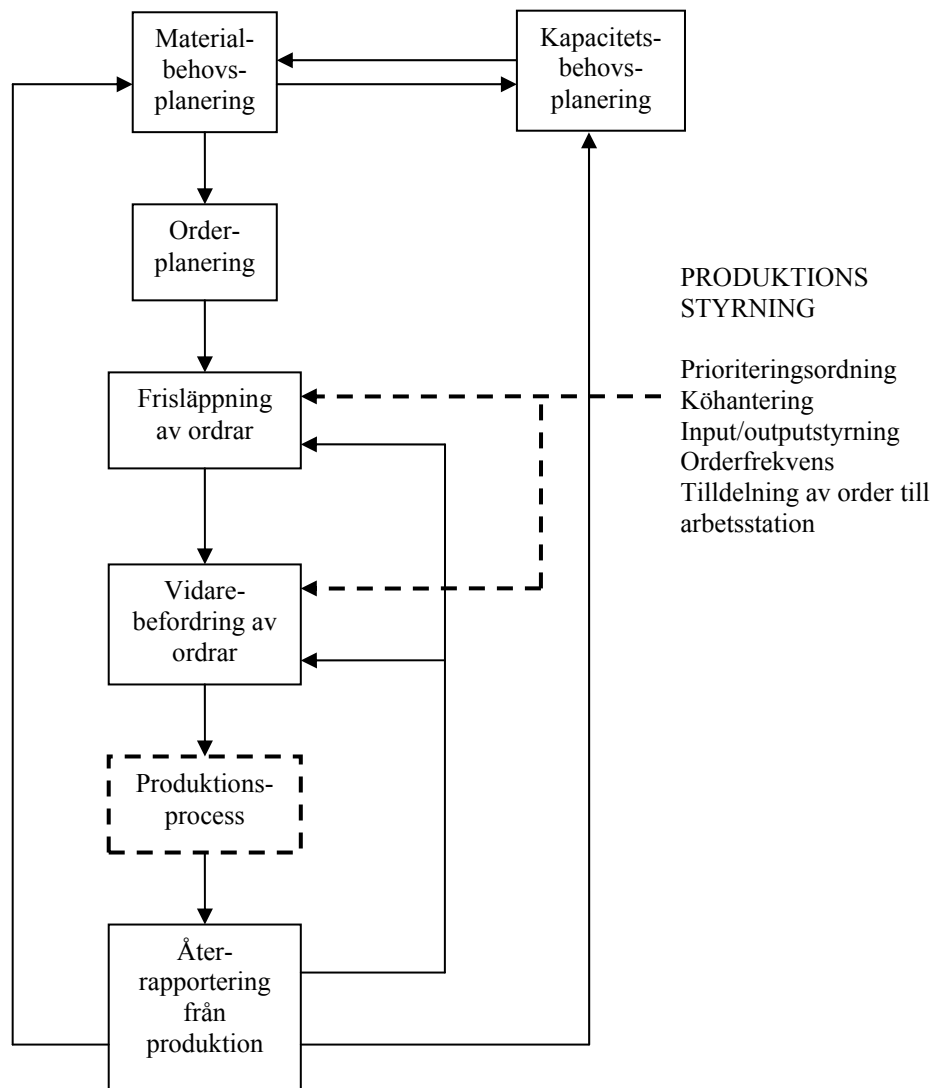
### 3.2.1 Grunderna i produktionsstyrning

Produktionsstyrningen är en funktion i produktionen som består av flera viktiga planerings- och styrningsuppgifter. I produktionsstyrningen som benämns i litteraturen har den operativa ledningen som har ansvaret för att huvudplaneringen följs och att det finns material hemma. Därtill måste den se till att det är hög utnyttjandegrad av personal och maskiner, samt minimera produkter i arbete (PIA) och hålla kunderna nöjda (Arnold och Chapman 2004). Detta betyder att det är upp till produktionsstyrningen att se till att varje arbetsstation vid produktionsenheten har en jämn och hög beläggning, samt enligt Arnold och Chapman (2004) ordna att material, maskiner, personal och nödvändig information (arbetsinstruktioner, tillverkningsordrar etc.) finns tillgängligt för att tillverka efterfrågade artiklar/komponenter. Vidare ska produktionsstyrningen fastställa datum för start och stopp för varje tillverkningsorder i varje arbetsstation så att leveransdatum kan hållas.

Produktionsstyrningen är med andra ord huvudansvarig för att produktionen uppfyller sina åtaganden och följer huvudplaneringen. Det är upp till dem att fastställa en detaljplanering och att kontinuerligt driva fram tillverkningsordrar genom produktionen. Detta görs genom att produktionsstyrningen styr frisläppandet av tillverkningsordrar, övervakar aktuell status i produktionen och planerar om efter behov. Arnold och Chapman (2004) skriver att när planeringen är utförd och tillverkningsordern frisläppt, måste tillverkningsprocessen övervakas för att få reda på vad som händer i verkligheten. Resultatet jämförs mot tillverkningsplanen för att besluta om åtgärder är nödvändiga. Produktionsstyrningen måste göra följande:

- Rangordna tillverkningsordrar efter önskad prioriterad ordning i varje arbetsstation, och vidarebefordra detta baserat på den informationen.
- Övervaka det faktiska framåtskridandet av arbetsordern och jämföra med produktionsplanen. Vid behov måste produktionsstyrningen vidta åtgärder för att planera om, ändra schemat eller ändra kapaciteten för att kunna klara av leveransdatum.
- Övervaka och kontrollera PIA, ledtid och kö vid arbetsstationerna.
- Rapportera arbetsstationernas effektivitet (produktivitet), operationstider, orderkvantiteter och kassation.

För att kunna utföra dessa åtaganden behöver produktionsstyrningen styrande funktioner tillsammans med aktuell information om vad som sker i produktionen. Fogarty et al. (1991) identifierar bl.a. följande styrfunktioner: prioriteringsordning och input/outputstyrning. Detta sker vid frisläppandet och vid vidarebefordring av ordrar i produktionen. Här spelar återrapporteringen från produktionen en avgörande roll. Se bild nedan.



Figur 1, schematisk bild över produktionsstyrningens kontrollpunkter och berörda aktiviteter i produktionen. (Fogarty et al., 1991)

### 3.2.2 Prioritering

Prioriteringsordningen sker genom att frisläppa ordrar till produktionen i en viss ordning. Litteraturen (Fogarty et al, 1991, Arnold och Chapman, 2004 och Olhager, 2000) beskriver att rangordningen kan ske genom olika prioriteringsregler. De olika reglerna främjar olika anspråk i form av maximal output, minimera förseningar osv. Nedan finns ett urval av de regler som finns:

- Först in, först ut. Ordor är rangordnade efter den ordningen de inkommer, vilket betyder att ingen hänsyn tas till leveransdatum eller dess processtid.
- Rangordning efter leveransdatum. Ingen hänsyn tas till i vilken ordning order inkommer eller hur lång tid operationen tar.
- Rangordning efter både leveransdatum och längden på operationstiden.
- Rangordning efter kortast operationstid. Denna regel tar inte hänsyn till leveransdatum, utan maximerar antalet ordrar genom arbetsstationen. Detta ger att ordrar med lång operationstid tenderar till att bli försenade.
- Rangordning efter den kortaste kvarvarande totala tiden. Denna regel liknar föregående och ger liknande konsekvenser.
- Rangordning efter minst antal operationer. Så som föregående regler minskas kötiden för ordrar med få operationer och ordrar med många operationer blir lidande om regeln inte kombineras med annan regel som kompenserar detta.
- Rangordning efter minsta slacktid. Där slack menas försening jämfört med schemaläggningen.



Det finns ytterligare en regel värd att nämna som kallas kritiskt index (critical ratio, CR). Arnold och Chapman (2004) förklarar denna så som ett index över hur en orders prioritering är över en annan order i arbetsstationen. Indexet baseras på förhållandet mellan resterande tid till leverans och kvarstående arbetstid på ordern. I den arbetstiden ingår alla aktiviteter tills ordern levereras, dvs. produktionstid och ledtid. Detta kan skrivas matematiskt så som:

Kritiskt index = resterande tid till leverans/resterande produktionstid

Vidare beskrivs verkningarna av denna regel: om verklig resterande tid är mindre än resterande ledtid, betyder det att det inte finns tillräckligt med tid för att kunna färdigställa ordern och att ordern ligger efter i schemat. Detta betyder att om verklig resterande tid och resterande ledtid är samma, är ordern i fas i förhållande till schemat. Om den verkliga resterande tiden är större än resterande ledtid är ordern före i schemat. Blir resultatet mindre än noll är ordern redan försenad. Detta kan matematiskt uttryckas som följande:

$CR < 1$  = ordern ligger efter schemat

$CR = 1$  = ordern ligger i fas med schemat

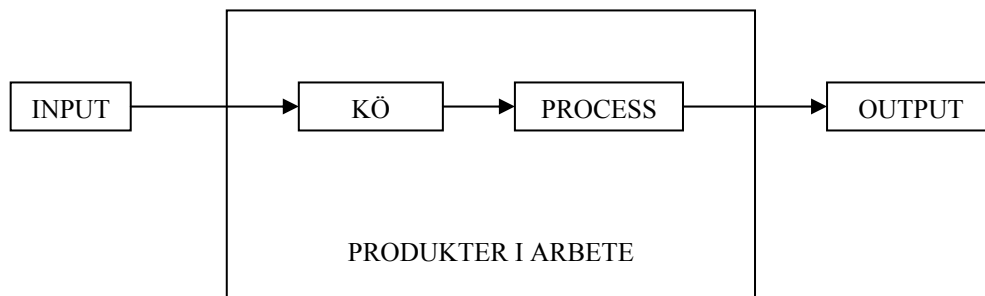
$CR > 1$  = ordern ligger före schemat

$CR \leq 0$  = ordern är redan försenad.

Föregående regler betecknas som intern prioritering (Olhager, 2000), medan extern prioriteringar är sådana som görs av person i chefsposition för att markera att en order är extra viktig. Det är viktigt att med eftertänksamhet välja prioriteringsregler. Olhager (2000) skriver att det är svårt att se konsekvenserna när prioriteringen ändras och om inte hänsyn tas till disponibel kapacitet kan följderna bli att ordrar med låg prioritering fastnar i produktionen. Han poängterar att prioritering av ordrar bör ändras om planeringen revideras.

### 3.2.3 Input/outputstyrning

Syftet input/outputstyrning är att balansera orderflödet till och från arbetsstationerna, detta för att kontrollera PIA, ledtid och kö vid arbetsstationen. Det är enkelt när det som ska kontrolleras endast består av en kö och en process mellan input och output.



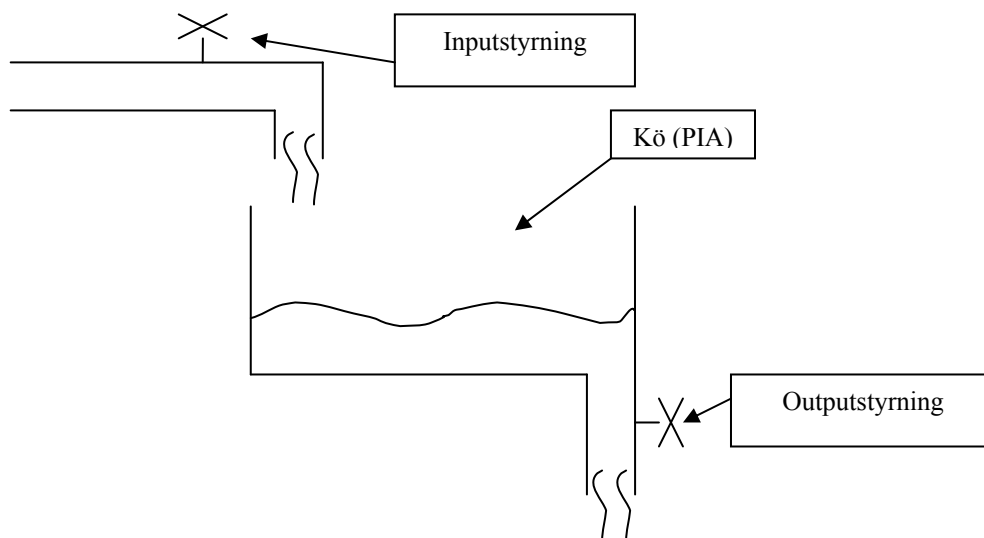
Figur 2, visar en schematisk bild över ingående delar i begreppet PIA. (Fogarty et al., 1991)

Det blir dock betydligt mer invecklat när den utgående artikeln består av många olika komponenter som alla har olika processer att genomgå och således hamnar i olika köer, med olika lång ledtid. Därtill kommer andra komponenter att hamna i samma kö för att tillslut sammanfogas till en annan utgående artikel. För i en funktionell verkstad med flera olika arbetsstationer med många olika komponenter som ska bearbetas uppstår det många processer, där ledtider, köer och PIA måste kontrolleras (Fogarty et al., 1991).

När väl prioritering har satts på en order och den har startas måste dess framåtskridande följas och kontrolleras för att kunna leverera ordern på utsatt tid. Orderns ledtid är avgörande för huruvida leverans kan ske i tid, och enligt Arnold och Chapman (2004) så är den största beståndsdelen av ledtiden kötid. Således måste kön till arbetsstationerna kontrolleras för att ledtiden ska kunna kontrolleras i sin tur. Så som ovan nämnt varierar genomloppet för ordrar mycket genom en funktionell verkstad. Sekvensen av operationen är olika för olika ordrar, och således hamnar dessa i köer med ordrar med andra operationstider och prioriteringar. Detta gör det mycket svårt, om inte omöjligt, att balansera arbetsbelastningen på arbetsstationerna. Uppkomsten av kö innan en arbetsstation beror på skillnaden mellan input och output. Följaktligen måste input och output kontrolleras vid stationen, dvs. kontrollera ingående och utgående ordrar. Arnold och Chapman (2004) konstaterar att för att kontrollera köer och kunna möta leveranskrav, måste produktionsstyrningen:

- Se till att rätt prioritet av ordrar sker vid varje arbetsstation.
- Kontrollera ingående och utgående arbetsordrar genom arbetsstationen. Detta brukar kallas input/outputstyrning.

Det som styr input i första hand är antalet ordrar som frisläpps. Om frisläppningstakten ökas så ökar även storleken på kön, PIA och ledtiden. Output regleras genom att öka eller minska tillgänglig kapacitet i fabriken. Detta är problematiskt, men kan uppnås genom övertid, friställande av personal, skift osv. (Arnold och Chapman, 2004).



Figur 3, visar hur samverkan sker mellan input/output och köbildning. (Arnold och Chapman, 2004)

Enligt Fogarty et al. (1991) består input/outputstyrningen både av planering och av styrning. Den funktionen omfattar:

1. Fastställande av acceptabel nivå för input- och outputfrekvens per tidsenhet vid varje arbetsstation
2. Mätning och rapportering av verklig input- och outputfrekvens
3. Åtgärda okontrollerade situationer

Detta betyder att produktionsstyrningen måste utföra mätningar på alla arbetsstationer för att kunna erhålla information om alla artiklars operationstider, för att därefter kunna styra input och output. Förutom att utföra tidsstudier är det nödvändigt att produktionsstyrningen kontinuerligt erhåller detaljerad information om alla aktiviteter som sker på fabriksgolvet i realtid. Detta bekräftas av Fogarty et al. (1991) som hävdar att återrapportering från produktionen är nödvändig för ovan nämnda kontrollfunktioner. Resonemanget går ut på att för att produktionsstyrningen skall kunna agera på en föränderlig omvärld i produktionen, är det en förutsättning att de har tillgång till aktuell, exakt och adekvat information. Dessutom möjliggör, enligt Arnold och Chapman (2004), denna datainsamling att produktionsstyrningen kan upprätthålla dokumentation rörande orderstatus, kassation, materialbrist mm.

### 3.2.4 Återrapportering

Olhager (2000) förespråkar snabb återrapportering för att produktionsledningen ska ha en aktuell bild av produktionen, men säger samtidigt att det beror på produktionens utformning. Slutsatsen blir att väga fördelarna med ofta uppdaterad indata från produktionen mot merarbetet med hög återrapporteringsfrekvens. Återrapporteringen kan innefatta en stor omfattning av produktionsdata, som t.ex. operationstider, ställtider och bearbetad kvantitet mm., dvs. en total återrapportering. I andra fall kan det vara intressant att få återrapportering om avvikelser, s.k. avvikelserapportering. Enligt Fogarty et al. (1991) påverkar produktionens utformning designen på ett rapporteringssystem. Vid tillverkning av komponenter i en funktionell verkstad krävs mer datainsamling än vid kontinuerlig produktion av högvolymsprodukter, detta bekräftas även av Arnold och Chapman (2004). Flödet genom en funktionell verkstad är invecklat och det gör det svårt att få grepp om statusen på aktiva ordrar.

Arnold och Chapman (2004) skriver att metoden att samla in data varierar. Ett sätt som beskrivs är att operatören rapporterar direkt in via terminaler vid start och färdigställandet av en operation, order eller vid en förflyttning. Detta sker i realtid då rapporteringen sker online via terminalen. Samma system beskrivs av Fogarty et al. (1991) men påpekar samtidigt att även behovet av realtidsinrapportering varierar beroende på produktionsutformningen.

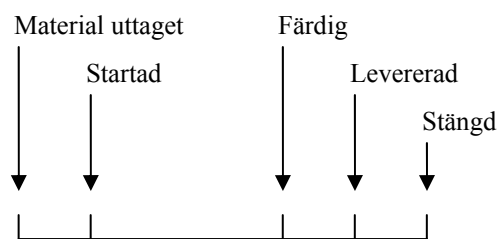
Olhager och Rapp (1985) skriver att det finns olika status en order kan tilldelas. Denna status bestäms av den senaste inrapporteringen av vilken operation som order genomgått och bearbetad kvantitet. Vidare kan tidpunkten då inrapporteringen skedde jämföras med produktionsplanen för att bedöma huruvida ordern är försenad eller ej. Dessutom tilläggs det att även statusen på arbetsstationer kan inrapporteras. För bevakning av produktionsordrar behövs exempelvis följande:

- Detaljerad orderstatus
- Information om försenade ordrar
- Senast inrapporterad operation och tillverkad kvantitet

Fogarty et al. (1991) listar bl.a. följande information för bevakning av produktionsordrar:

- Frisläpp av ordrar
- Tidpunkt för start och slutförd operation
- Köer vid varje arbetsstation

Vidare påpekas att vid processer med lång operationstid är det behövligt med inrapportering vid både start och avslut av operationer, medan korta operationstider klarar sig med inrapportering endast vid avslut. Mattson och Jonsson (2003) belyser att en order som är frisläppt förbrukar resurser. Åtterrapporering gällande resursförbrukning ger en aktuell bild över tillgängliga resurser i form av ingående material, disponibla operationsprocesser mm. Tidpunkter i en orders livscykel som när återrapporering kan ske, visualiseras med följande bild:



Figur 4, visar vid vilka tidpunkter som inrapportering kan ske. (Mattson och Jonsson 2003)

Dock anses att endast inrapportering av leverans är den enda helt nödvändiga. När detta sker inrapporteras även levererad kvantitet, därtill kan även kvantitet rörande kassation rapporteras vid denna tidpunkt. Författarna särskiljer tidpunkten när ordern är levererad och när ordern stängs. Detta förklaras med att vid stängning av ordern sker ingen ytterligare inrapportering och ordern anses vara klar. Att inrapporteringen av uttaget material och att ordern är startad sker vid olika tidpunkter anses behövligt när återrapporering av materialuttag inte sker automatiskt vid startpunkten för ordern. Då i synnerhet om ordern frisläpps lång tid innan den startas för bearbetning. Mattson och Jonsson (2003) påpekar fortsättningsvis att för att hålla planerade operationstider aktuella behövs att verkliga operationstider inrapporteras kontinuerligt. Detta kan ske genom att uppmätt operationstid registreras direkt eller genom att mäta tidsskillnaden mellan inrapporterade start och färdigställande av ordern, men då måste avbrott (så som raster mm.) rapporteras in.

### 3.3 Ställtidsreducering

Produktionsledarna i snickerifabriken slår ihop flera ordrar för att reducera antalet omställningar. Detta för att ställtiderna upplevs som långa. Enligt Segerstedt (1999) leder långa ställtider till att det är ekonomiskt motiverat med stora orderstorlekar. Stora orderstorlekar leder i sin tur till (Segerstedt, 1999):

- Anläggningen blir uppbunden och kan inte producera alternativa produkter
- Mycket tid används till omställning trots stora orderstorlekar
- Svårt att möta förändrad efterfrågan
- Det behövs mycket produkter i arbete för att hålla en jämn beläggning i operationsställena
- Långa kötider
- Långa ledtider på grund av långa kötider och ställtider

En minskning av ställtiderna leder enligt Segerstedt (1999) till att orderstorlekarna kan minskas. Man får även en positiv effekt på ledtider, flexibilitet och produkter i arbete. Det är av stor betydelse för material- och produktionsstyrningen att ställtiderna förkortas. Ställtider kan indelas i:

- Inre ställtid – omställning kan göras endast när maskinen står still.
- Yttre ställtid – omställning kan göras medan maskinen arbetar.

För att kunna arbeta med ställtidsreducering måste man först analysera det aktuella omställningsarbetet genom tidsstudier (Segerstedt, 1999).

Ljungberg (2000) ger en del tips på hur ställtiderna kan förkortas:

- Förbered dig väl så du slipper leta efter maskindelar och verktyg.
- Skapa arbetsutrymme intill maskinen och flytta inte på saker som inte behöver flyttas.
- Använd rätt delar och verktyg.

Ett vanligt sätt att förbättra ställtiderna är att filma en omställning och sedan analysera hur ställtiden kan minskas. Nästa steg är att eliminera justeringsbehovet efter att omställningen är gjord (Ljungberg, 2000).

## 4 Nulägesbeskrivning

Här följer först en beskrivning av Kabes produktutbud. Sedan följer en beskrivning av monteringen av husvagnar och husbilar. Som avslutning på kapitlet kommer en beskrivning av snickerifabriken samt hur man planerar och styr produktionen där. Informationen om produktionen har erhållits genom att arbetsledare/skiftledare har fått ge en verksamhetsbeskrivning samtidigt som de även visat den. Utöver den produktion som beskrivs i kapitlet så finns det en prototypverkstad som tillverkar nya husvagnsmodeller samt kundspecifika inredningar som inte tillverkas i den ordinarie produktionen.

Prototypverkstaden kommer inte att beskrivas ytterligare därför att dess verksamhet inte påverkar denna uppgift.

### 4.1 Produktutbud

Här följer en genomgång av Kabes utbud av husvagnar och husbilar för årsmodell 2006.

#### 4.1.1 Modellprogram husvagnar

Kabe tillverkar husvagnar med modellnamnen (från minst till störst) Brilljant, Smaragd, Ametist, Safir, Onyx, Diamant, Royal 720, Royal 780, Royal Hacienda 880 samt Royal Hacienda 1000. Royal Hacienda kallas internt för Hacienda och det namnet kommer därför i fortsättningen användas för dessa modeller, medan Royal 720 och Royal 780 kommer att kallas Royal.

Vi börjar med att dra de gemensamma detaljerna för husvagnarna. Alla husvagnar upp till och med Diamant går att få i två olika breddar; Standard (std) som är 230 cm bred och King Size (KS) som är 250 cm bred. Modellerna Royal och Hacienda finns enbart i King Size. De inredningsalternativ som erbjuds är likadana oavsett storlek på husvagnen. Det som skiljer de mindre modellerna från de större är den del som inte är valbar. Det som kan skilja är storlek på främre sittgruppen, längden på arbetsbänk (kök), fler garderober etc. För att avgöra vad som är höger och vänster gäller att man står bakom husvagnen och tittar framåt. Alla husvagnar har dörren på höger sida framför hjulaxeln/hjulaxlarna om inget annat anges.

#### **4.1.1.1 Inredningsalternativ**

Vi börjar med att gå igenom de olika inredningsalternativ som finns och därefter följer vilka inredningsalternativ som finns till respektive modell.

##### **XL**

XL-versionerna har sittgrupp fram, köket mitt på vänster sidan, toaletten längst bak till höger och bredvid toaletten ett utrymme där kunden kan välja antingen en sittgrupp eller en dubbelsäng.

##### **GLE**

GLE-versionerna har sittgrupp fram, toaletten mitt i vagnen på vänster sida, köket framför toaletten på vänster sida utom i Smaragd och Royal 780 som har köket till vänster innanför dörren. Bakre delen på vagnen är valbar och det finns tio olika alternativ att välja mellan. Sju av dessa går att få i både standard och King Size medan de andra tre enbart går att få i King Size. För Royal 780 gäller att alla tio alternativen är i King Size. De inredningsalternativ som erbjuds är; sittgrupp, enkelsängar, dubbelsäng, våningssäng eller kombinationer av dessa (enkelsäng går endast att få två stycken och inte i kombination med något annat).

##### **VGLE**

Modell framtagen för den finska marknaden (säljs även på andra marknader) och har dörren bakom hjulaxeln. Har en sittgrupp längst bak, köket intill sittgruppen på vänster sida, toaletten framför köket på vänster sida och längst fram ett utrymme där kunden kan välja inredning precis som på GLE-versionerna. Här finns totalt sex stycken inredningsalternativ. Dessa är samma som till GLE, dock ej alternativen med våningssäng.

##### **VXL**

Ännu en modell som är framtagen för den finska marknaden. Har dörren bakom hjulaxeln, sittgrupp längst bak, köket framför sittgruppen på vänster sida, toaletten längst fram till höger och bredvid toaletten ett utrymme där det går att välja antingen sittgrupp eller dubbelsäng.

##### **XL De Luxe**

Är en lyxigare version av XL-modellen. Den är bland annat utrustad med lyxigare spis, centraldammsugare, större kylskåp med frys mm.



## **TDL**

Har sittgrupp längst fram, köket intill sittgruppen på vänster sida, toaletten tvärs över hela vagnen längst bak, toaletten innehåller även en duschkabin, mellan toaletten och köket kan man välja dubbelsäng som står på vänstersidan i vagnen med gång till toaletten på högersidan (TDL U) eller två enkelsängar (en på vardera sidan) med gång till toaletten i mitten (TDL E). Royal 780 har köket på höger sida och en liten sittgrupp mittemot.

## **GXL**

Samma som XL, men har köket på höger sida (till vänster innanför dörren) och en liten sittgrupp mittemot. Har samma valmöjligheter i inredningen som till XL.

## **B GXL**

Har sittgrupp längst fram, därefter köket på vänster sida, efter köket finns en liten sittgrupp, mittemot sittgruppen finns en våningssäng, längst bak till höger finns toaletten och bredvid den kan man välja antingen sittgrupp eller dubbelsäng.

### **4.1.1.2 Husvagnsprogram**

När man kombinerar ihop inredningsalternativen med de olika husvagnsmodellerna samt tar hänsyn till standard och King Size blir det totalt 164 olika husvagnsmodeller inklusive Hacienda. Här följer nu en genomgång av vilka inredningsalternativ som finns till respektive husvagnsmodell samt även de olika modellernas invändiga längd för att påvisa storleksskillnaderna. Här anges också hur många vagnar som tillverkas av årsmodell 2006. Det finns inget underlag på hur många som tillverkas i respektive inredningsalternativ, utan endast om det är standard eller King Size (i de fall det finns både och). Husvagnsmodellen, de olika inredningsalternativen samt två olika breddar på husvagnen gör att det blir en mycket stor artikelflora. Artikelfloran i sin tur ställer stora krav på en flexibel produktion, som snabbt kan ställa om.

## **Briljant**

Har en invändig längd på 473 cm och finns i XL-utförande, totalt fyra olika modeller när man tar hänsyn till standard och King Size. 2006 tillverkas 95 stycken Briljant XL, varav 50 i King Size.

## **Smaragd**

Har en invändig längd på 522 cm och finns i GLE-utförande (17 olika modeller) och XL-utförande (4 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: GLE: 47 vagnar, varav 35 King Size. XL: 355 vagnar, varav 290 King Size.

### **Ametist**

Har en invändig längd på 550 cm och är den vagn som finns i flest olika versioner. Ametist finns i GLE-utförande (17 olika modeller), VGLE (11 olika modeller), XL (4 olika modeller), VXL (4 olika modeller), XL De Luxe (2 olika modeller) och TDL U (2 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: GLE: 265 vagnar, varav 235 King Size. VGLE: 80 vagnar, varav 70 King Size. XL: 325 vagnar, varav 295 King Size. VXL: 80 vagnar, varav 70 King Size. XL De Luxe: 160 vagnar, varav 157 King Size. TDL: 10 vagnar, varav 9 King Size.

### **Safir**

Har en invändig längd på 587 cm och finns i versionerna GLE (17 olika modeller), TDL (både E och U, 4 olika modeller), XL (4 olika modeller) och XL De Luxe (4 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: GLE: 185 vagnar, varav 173 King Size. TDL E: 61 vagnar, varav 47 King Size. TDL U: 65 vagnar (alla King Size). XL De Luxe: 65 vagnar (alla King Size).

### **Onyx**

Har en invändig längd på 610 cm och finns i versionerna GLE (17 olika modeller) och GXL (4 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: GLE: 90 vagnar, varav 86 King Size. GXL: 95 vagnar (alla King Size).

### **Diamant**

Har en invändig längd på 645 cm och finns endast i GLE-utförande (17 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: 65 vagnar, alla King Size.

### **Royal 720**

Har en invändig längd på 645 cm och finns i GXL (2 olika modeller) och TDL (E och U, 2 olika modeller). Produktion årsmodell 2006: GXL: 40 vagnar, TDL E: 25 vagnar och TDL U: 40 vagnar.

### **Royal 780**

Har en invändig längd på 720 cm och finns i versionerna GLE (10 olika modeller), TDL U, (1 modell) och B GXL (2 modeller). Produktion årsmodell 2006: GLE: 65 vagnar, TDL U: 80 vagnar och B GXL 45 vagnar.

## Hacienda 880

Har en invändig längd på 820 cm. Beskrivningen av Hacienda blir lite utförligare då den skiljer sig en del från de andra husvagnarna. Finns endast i TDL-utförande och har en sittgrupp längst fram. Köket finns till vänster innanför dörren på vagnens högra sida och mitt emot köket finns en liten sittgrupp. Mellan sittgruppen/köket och toaletten kan man välja antingen dubbelsäng (TDL U) eller två enkelsängar (TDL E).

Den tredje modellen av Hacienda 880 kallas B TDL och har som de andra båda modellerna en sittgrupp fram. Efter sittgruppen följer köket på vagnens vänstra sida och därefter på samma sida en liten sittgrupp. Efter sittgruppen finns en dubbelsäng. På vagnens högra sida finns en våningssäng mittför sittgruppen och därefter garderober fram till toaletten. Produktion årsmodell 2006: TDL U: 19 vagnar, TDL E: 13 vagnar och B TDL: 16 vagnar.

## Hacienda 1000

Hacienda 1000 är den största modellen i Kabes utbud och har en invändig längd på 940 cm. Denna modell finns precis som Hacienda 880 endast i TDL-utförande. Det finns 12 olika grundutförande. Alla dessa har en sittgrupp längst fram, därefter kommer köket på vänster sida i vagnen, till vänster innanför dörren (på vagnens högra sida) finns kylskåp mm. Efter köket kan man välja antingen sittgrupp eller dubbelsäng. Framför toaletten kan man välja mellan:

- våningssäng och sittgrupp
- två enkelsängar
- två våningssängar
- dubbelsäng

Som tillval till denna vagn finns bland annat ytterligare en ytterdörr som placeras precis bakom hjulaxlarna. Ingen av Haciendavagnarna lämnar fabriken utan extrautrustning enligt Kabe. Produktionsvolymen för årsmodell 2006 är 22 vagnar.

#### **4.1.2 Tillbehör till husvagn**

För den kund som är villig att betala finns ett antal olika tillbehör till husvagnen. Här följer ett urval:

- Larm
- Mikrovågsugn
- Diskmaskin
- Luftkonditionering
- Hemmabio med DVD

Dessa tillbehör medför att artikelfloran blir ännu större. För produktionen innebär detta att det blir fler och mindre serier att producera. Utöver tillbehörsutbudet tillkommer kundspecifika tillbehör och/eller förändringar av husvagnen som gör att det blir ännu fler artiklar.

### 4.1.3 Modellprogram husbilar

Utbudet av husbilar är inte lika stort som för husvagnar. Det finns tre olika grundmodeller W, E och M. Här följer nu en genomgång av de olika serierna samt vilka inredningsalternativ som erbjuds. Även för husbilar skiljer man på vänster och höger på samma sätt som för husvagnar, d.v.s. man står bakom bilen och tittar framåt. För samtliga modeller gäller att dörren finns på höger sida, framför mitten. Sedan finns ju naturligtvis förar- och passagerardörr till förarhytten.

#### **Travel Master W**

Är den lyxigaste av serierna. Samtliga modeller har en invändig längd på 488 cm.

Modellen WT har köket till vänster innanför dörren, en sittgrupp rakt fram innanför dörren (förarstolen och passagerarsätet kan vändas mot sittgruppen), bakom köket/sittgruppen finns två enkelsängar med gång emellan och längst bak toaletten som även rymmer en duschkabin. Produktionsvolym årsmodell 2006: 37 bilar

I modellen WB har toaletten flyttats fram bakom sittgruppen och duschkabinen tagits bort. Längst bak kan man välja enkelsängar, dubbelsäng eller någon av dessa i kombination med sittgrupp. Produktionsvolym årsmodell 2006: 10 bilar

Den tredje modellen heter WL och har köket bakom sittgruppen på bilens vänstra sida, toaletten finns längst bak till höger (inklusive duschkabin) och bredvid toaletten finns en dubbelsäng. Produktionsvolym årsmodell 2006: 64 bilar

#### **Travel Master E**

Är en lite enklare modell än W, dock är den lika stor invändigt.

Även i denna serie finns en T-modell (ET) och den är likadan som modellen WT ovan. Nästa modell heter EB och är likadan som WB ovan. Som avslutning finns modellen EL som givetvis är likadan som WL ovan. Produktionsvolym årsmodell 2006: ET: 33 bilar, EL: 36 bilar

## **Travel Master M**

Detta är ”budget modellen” i husbilsprogrammet. Den är 20 cm kortare invändigt än de andra två modellerna.

MG versionen har en sittgrupp rakt innanför dörren och toaletten bakom sittgruppen på vänster sida. Tillvänster innanför dörren finns köket och längst bak i bilen finns en dubbelsäng tvärs över bilen. Sängen är upphöjd så man behöver en stege för att komma upp i den. MI modellen har istället toaletten längst bak till höger och en dubbelsäng bredvid. Produktionsvolym årsmodell 2006: MI: 10 bilar

### **4.1.4 Tillbehör till husbil**

Även till husbilarna finns det en del tillbehör. Här är ett urval:

- Larm
- Mikrovågsugn
- Luftkonditionering (bodelen)

Konsekvenserna av tillbehörsutbudet till husbil är detsamma som för husvagnarna med ett undantag – det påverkar enbart maskinbearbetningen i snickerifabriken. Detta eftersom all montering sker i husbilsfabriken.

## 4.2 Produktionsplanering

### 4.2.1 Övergripande/Tillverkningsplan

Man börjar med att göra en försäljningsbudget för varje land. Denna bryts sedan ner till återförsäljarnivå, där man frågar försäljarna om hur mycket de tror att de kan sälja. Den produktionsordning som sedan planeras är helt styrd av säljarna. Målet är att varje vagn som tillverkas ska vara såld, vilket är fallet till 90-95 %.

### 4.2.2 Detaljnivå/Produktionsorder

Det är marknadschefen som bestämmer vilka husvagnar som ska tillverkas och när. Konstruktion lägger sedan i detta i tillverkningsplanen. Inköp styr hur långt i förväg som planen måste fastställas, framförallt p.g.a. inköp av chassi. Fem veckor före monteringsstart måste serien vara klar från konstruktion (vilka inredningsalternativ, special etc.) Affärssystemet (Movex) varnar om det börjar bli tidsbrist med att lägga en order. Artikellista + ritningar erhålls från konstruktion. Med hjälp av artikellistorna görs produktionsordrar som sedan skickas till berörda parter. Man lägger även ut beställningar till snickeriet och försöker samköra med serier som kommer längre fram i tillverkningsplanen. Snickeriet lägger sedan själva in i Movex vad de har tillverkat. Specialinredningar ökar – t ex Onyx TDL. Detta arbete är uppdelat på två tjänster – en som sköter monteringslinorna och en som sköter husbilar och Hacienda. Frågorna i bilaga 3 har använts för att samla in detta material.

### 4.2.3 Morgonmöte

Morgonmöte hålls varje dag. Där deltar alla produktionsledare på Kabe (7st), produktionschefen och representant från inköpsavdelningen. Inköp går igenom vad som behöver beställas hem samt lämnar information om statusen på beställt material (när det beräknas komma hem). Sedan går man igenom personalnärvaro. Frånvaro rapporteras till personalavdelningen som sätter in åtgärder vid behov (t ex rehabilitering). Därefter meddelar monteringslinorna hur de ligger till och detta jämförs sedan mot plan. (Detta görs inte varje dag.) Ibland deltar konstruktion och informerar om ändringar, nyheter mm. Det blir också feedback där produktionen påtalar behov av konstruktionsändringar för att t ex öka producerbarheten. Man går också igenom de kvalitetsbrister som upptäckts i slutkontrollen. Dock görs ingen härledning av var felet uppstått. Man går också igenom de vagnar vars fel inte åtgärdats i slutkontrollen, men som måste åtgärdas innan leverans.

## 4.3 Husvagnsmontering

### 4.3.1 Chassimontering

Alla detaljer till chassiet kommer var för sig för att monteras ihop här. Man har olika hjulaxlar för standard och King Size, men även för olika maxvikter. Detta gäller även balkarna. Monteringsordningen är enligt följande: man börjar med att montera parkeringsbromsen på hjulaxeln. Därefter monterar man de främre balkarna och sedan de bakre balkarna. Slutligen monteras tvärbalkarna.

### 4.3.2 Monteringslina 1

I monteringslina 1 monteras Onyx, Diamant, Royal samt TDL-modellerna av Ametist och Safir. Monteringstakten varierar från 3 vagnar/dag till 4 vagnar/dag beroende på modell och seriestorlekarna varierar från 10 vagnar till 45 vagnar. Merparten av serierna ligger på 20-30 vagnar. De fem första stationerna samt de tre sista är gemensamma med monteringslina 2. Mellan de fem första och tre sista stationerna är flödena separata. En layout över de två monteringslinorna bifogas som bilaga 1.

**Station 1:** På den första stationen spikar man ramar till väggar och golv. Därefter lagras produkterna i ett mellanlager innan isoleringen limmas på plats.

**Station 2:** Nästa steg är att fräsa hål för fönster, dörr mm

**Station 3:** Mellanlager

**Station 4:** Chassiet monteras ihop i annan byggnad och kommer här in i flödet. Dessutom monteras golvet och man drar slangar för vatten samt dragning av elkablar.

**Station 5:** Här monteras väggar samt installation av el, vatten och element.

**Station 6:** Inredning 1 – här monteras inneväggar och ramar.

**Station 7:** Buffertlager

**Station 8:** Här sker montering av speglar, belysning och väggbeklädnad på toaletten. Dessutom monterar man fronthylla, kuddstöd och vädringslucka. Man monterar även taket samt tätar mellan väggar och tak.

**Station 9:** Inredning 2 – Här sker fastsättning av garderober och montering av ljusramp, taklist, soffor, kuddstöd, spaljé, överskåp, säng, skåp bak samt toalettsskåp.



**Station 10:** Plåtning – Montering av utvändiga lister mellan tak och väggar utförs här, samt även montering av luftkonditionering om kunden beställt detta. Även montering av vissa klistermärken förekommer.

**Station 11:** Gasolen – Här monteras kylskåp, TV-antenn, vattentank och spis. Inkoppling av vatten och gasol samt provtryckning av gasolen. Eventuell monteras även ugn.

**Station 12:** Listning – Här sker montering av ytterdörr, koffert, dropplist fram och bak, vissa dekaler, bakre ljusramp, kjolar, hjulhus och handtag. Även pumpning av däck och efterdragning av alla bultar samt tätning under utförs.

**Station 13:** Här sker inkoppling av all el (inklusive extrautrustning som luftkonditionering och ugn) samt belysning. Inkoppling av elsystem (12V och 230V).

**Station 14:** Slutmontering 1 – Här monteras invändiga luckor, lådor och invändiga dörrar. Man kopplar även in TV-antenn samt monterar fönster.

**Station 15:** Slutmontering 2 – Fönsterluckor, bord gardinskenor, korgar, hyllor och klistermärken monteras. Vatten och gasol provkörs. Även dammsugning och dammtorkning utförs. Dessutom monteras gasolflaska och fotpall.

**Station 16:** Slutkontroll

**Station 17:** Montering av dynor och gardiner samt ytterligare städning.

**Station 18:** Leverans

### 4.3.3 Monteringslina 2

I denna lina monteras Brilljant, Smaragd, Ametist (ej TDL-modellen) och Safir (ej TDL-modellen). De fem första stationerna samt de tre sista är som tidigare nämnts gemensamma med monteringslina 1. Monteringstakten varierar från 8 vagnar/dag till 8,5 vagnar/dag beroende på modell och seriestorlekarna varierar från 15 vagnar till 95 vagnar. De flesta serierna är på 40-50 vagnar.

**Station 6:** Här sker ytterligare montering av el samt montering av kjolpaket.

**Station 7:** Buffertlager

**Station 8:** Inrede 1 – montering av porslinsskåp, arbetsbänk, inn väggar, toalettskåp och toalettdörr utförs.

**Station 9:** Kallas gasol och här sker inkoppling av toalett, avlopp och kylskåp. Man provtrycker vagnen för att kontrollera eventuellt gasolläckage. Pannan kopplas in och man installerar kopplingar för TV:n.

**Station 10:** Här lyfts taket på plats. Man monterar även taklucka och TV-antenn. Dessutom sker en del montering inne på toaletten (skåp, speglar och belysning).

**Station 11:** Här sker nedslagning av plåtkanter på taket. Installation av kylskåpsventilation och montering av dekaler utvändigt genomförs.

**Station 12:** Inredning 2 – här monteras luckor, skåp, soffor, överskåp samt säng. Efter denna station är 98 % av vagnen inredd.

**Station 13:** Koffertstation – Här monterar man koffert fram, ytterdörr samt dropplistor fram och bak. Även montering och tätning av fönster. Dessutom sker montering av skydd över element, positionsljus samt ljus bak.

**Station 14:** Slutmontering 1. Här sker inkoppling av 12V elsystem. Montering av garderobsdörr, krokar på toaletten samt utvändiga fönsterluckor görs. Dessutom skruvar man fast fönstren samt monterar plastskydd över samtliga skruvar.

**Station 15:** Slutmontering 2. Inkoppling av el-central och spisfläkt samt testkörning av vatten, avlopp, värme och el utförs. Man monterar vissa lampor. Invändig rengöring av vagnen genom dammsugning och putsning.

#### **4.3.4 Lagerhantering vid monteringslinorna**

Här finns först godsmottagning för material från snickeriet, men även för material från externa leverantörer. Material från snickeriet levereras till hela serien som ska monteras eller till delar av den. Sedan finns ett mellanlager där materialet lagras innan det körs ut till linorna. Ibland hämtar monteringspersonalen själva material och ibland kör lagerpersonalen ut det till linorna. Det finns inga fasta lagerplatser då det finns för många olika artiklar. Vid slut på material från snickeriet ringer man dit och tjarar.

## 4.4 Montering av Hacienda och husbilar

### 4.4.1 Montering Hacienda

Monteringen av Hacienda sker i samma byggnad som husbilar. Material från snickeriet levereras omonterat (även till husbilar) serievis. Materialet från snickerifabriken är registrerat hos snickerifabriken tills dess att det är färdigt att monteras i husbil eller Hacienda. Materialet läggs sedan i olika lager beroende på dess status. Man har ett lager med material under arbete. Sedan finns ett lager med färdigt material (färdigt att montera). Färdigt material kan även lagras vid monteringen beroende på plats. Här skiljer man på material till Hacienda 880, Hacienda 1000 samt husbilar. Det finns en arbetsledare som ”känner av” vad som behöver monteras. Man planerar att flytta monteringen av arbetsbänken till en arbetsstation intill monteringslinan. Det finns 3-4 arbetsbänkar där man monterar inredning till husbilar. En gemensam bänk där ramar monteras, samt två arbetsbänkar där man monterar inrede till Hacienda. Man monterar skåp till både husbilar och Hacienda. Någon layout för monteringen av Hacienda och husbilar bifogas inte eftersom det är frågan om två raka linor med stationer utefter vägen.

Chassiet till Hacienda monteras av ett annat företag – granne med monteringsfabriken. Monteringstakten är för närvarande 2 vagnar/vecka, men man planerar att öka till 3,5 vagnar/vecka.

**Station 1:** Här sker montering av golv, mattor, gasolrör och koffert.

**Station 2:** På denna station monteras väggar, elkablage, vatten, element, toalettstol, väggskenor, duschkabin samt inkoppling av panna och toalett.

**Station 3:** Här monteras taket samt lister runt om husvagnen.

**Station 4:** Inredningsstation där montering av skåp, bänkar, sängar, inneväggar, garderober samt soffor utförs.

**Station 5:** Gasol och listning – Här sker montering av kylpaket, lister, utvändiga luckor, kylskåp, ugn och klistermärken.

**Station 6:** Här sker inkoppling av all el.

**Station 7:** Slutmontering 1 och 2. Här monteras fönster, takluckor, utvändiga fönsterluckor och inredningar. Här fyller man även på glykol samt provtrycker gasolen.

**Station 8:** Slutkontroll – Här testas samtliga funktioner samt letas fel. Man lägger även in dynor och städar vagnen.

**Station 9:** Leverans

#### 4.4.2 Montering Husbilar

Husbilar monteras som tidigare nämnts i samma lokal som Hacienda. Alla husbilar som monteras är sålda och specifikation medföljer varje bil. Monteringstakten ligger på 1 husbil/dag och chassiet köps från FIAT. Som kuriosa kan nämnas att FIAT tillverkar 900 chassi per dag, så Kabe är ingen stor kund.

**Station 1:** Godsmottagning – halvfabrikat från snickeriet. Även gods från externa leverantörer ankommer här (även detta är i huvudsak halvfabrikat).

**Station 2:** Förlängning av ramen - Här sker öppning och förstärkning av hyttak, montering av golv, avloppstank samt bortmontering av inredning i hytt samt front.

**Station 3:** Limma ihop bilen. Montering av väggar, tak, frontbältessoffa samt gasolrör utförs.

**Station 4:** Trycker ut överflödigt lim samt tar bort detta. Montering av taklist, väggskenor och insteg. Även täckning av skarvar samt ”tätning” av bilen verkställs.

**Station 5:** Här sker montering av värmesystem, elkablage, vattenkablage och lucka till gasolkoffert samt gasolkofferten (ej till alla modeller).

**Station 6:** Här sker all el-dragning. Montering av vattenpump, panna och inneväggar utförs. Även provtryckning av värmesystem ordnas.

**Station 7:** Inredning 1 – Här byggs bilen bakifrån och fram, montering av toalett, dusch och sängar utförs (stor variation mellan olika bilar).

**Station 8:** Inredning 2 – Inredning av framdelen monteras (liten variation mellan olika bilar). Montering av överskåp, soffgrupp, porslins-skåp och kök utförs.

**Station 9:** Slutdragning av all el utförs. Montering av belysning och klocka, samt inkoppling av panna och manöverpanel utförs. Efter denna station är bilen funktionell beträffande el.

**Station 10:** Här sker montering av extrautrustning som markis, frontbåge med extraljus, cykelställ (beroende på vad kunden valt).

**Station 11:** Montering av fönster, luckor, dörrar och taklucka utförs. Provtryckning av vatten och värmesystem samt påfyllning av glykol i pannan genomförs också.

**Station 12:** Här sker montering av skåpsluckor samt lås på dessa. Även montering av täckskivor och täcklock över skruvar utförs. Man monterar även förarstol och passagerarsäte samt snurrunderrede till dessa. Dessutom monteras värmepaket under passagerarsätet.

**Station 13:** Slutkontroll där olika fel poängsätts efter hur allvarliga de är. Även åtgärkning av dessa fel utförs.

**Station 14:** Montering av dynor, gardiner och madrasser samt funktionskontroll och städning genomförs.

**Station 15:** Leverans

## 4.5 Snickerifabriken

Här följer nu en beskrivning av snickerifabriken. I fabriken tillverkas all träinredning till husvagnarna och husbilarna. Man köper dock in alla luckor, invändiga dörrar samt formpressade artiklar. Montering av artiklar till husbilar och Hacienda görs inte i snickerifabriken. En förenklad layout över snickerifabriken bifogas som bilaga 3.

### 4.5.1 Maskinbearbetning

Snickerifabriken är en funktionell verkstad, dvs. maskinerna är grupperade efter funktion. (Olhager, 2000) Bearbetning av olika trämaterial för leverans till förmontering av inredningsdetaljer till fyra kunder; volymhusvagnar (två monteringslinor), husbilar och Hacienda. Efter bearbetningen sker monteringen i samma fabrik, både färdigmontering och halvfabrikat för ytterligare montering hos monteringslinorna.

**1. Råvarulager:** Leveranser av råvarumaterial sker minst en gång i veckan in till råvarulagret, i pallar med 100st skivor av plywood, laminat och MDF, med storleken 2406x1220mm. Det finns ett tiotal olika tjocklekar på materialet, samt med och utan beklädnader, på ena sidan eller båda.

**2. Formatsåg:** Generellt sett sågas allt råvarumaterial i formatsågen. Det sågade materialet läggs i ett mellanlager innan vidare transport i förädlingsprocessen. Detta mellanlager är placerat på golvet där pallarna är placerade på ett lasttorg utan några fasta pallplatser. Det finns även ett pallställ där material lagras som ska till husbilar och Hacienda. Därtill finns ytterligare ett pallställ där små detaljer som producerats mot prognos lagerhålls.

**3. Limspikning:** Operationer som utförs är bl.a. förstärkning av tunna skivmaterial, genom att limma och spika fast reglar. Även limning av skärbrädor som sedan sågas ut ur ett enda ämne. Flödet till och från limspikningsstationen varierar mellan formatsågen, fleroperationsmaskinerna, m.fl.

**4. Fleroperationsmaskiner:** Merparten av skivmaterialflödet går till bearbetning i fleroperationsmaskinerna, vilka är två 3-axliga maskiner och en 5-axlig maskin. Det planeras att införskaffa ytterligare en fleroperationsmaskin. Både obearbetat och färdigbearbetat material placeras på ett palltorg framför fleroperationsmaskinerna utan några fasta pallplatser.

**5. Justersåg:** Enklare artiklar tillsågas, som det annars skulle ta längre tid att bearbeta i fleroperationsmaskinen.

**6. Kantlistmaskin:** Limmar på folie på lister samt putsar kanter.

**7. Bordsfräs:** Spårfräser till tappar och hyllor, tappfräser väggar, fräser luftspalter, falsar och fräser lister.

### Listmaterial

Listmaterialet delas in i massiva lister, folierade lister och plastprofiler. De folierade listerna kan ha en kärna av MDF, plywood eller massivt trä. MDF är sammanfogad trämassa och pressas under tryck och värme. Detta material är billigast av de tre samt kan lättare utformas efter mer avancerad profil på listen. Nackdelarna med en MDF-kärna är att det har en sämre hållfasthet, sprickbildningar uppstår lättare samt material smulas sönder om det skruvas fast. Folierad list med massiv kärna är dyrast av de tre och har de fördelar som MDF-listen har som nackdelar. Plywoodkärnad list ligger mitt emellan de två andra materialen. Listerna finns i många olika utförande när det gäller tjocklek och profil.

**8. Råvarulager:** De massiva listerna lagras i ett ställ avsett för långa lister, direkt innanför inlastningsporten. Plastlisterna lagras i lasthäckar bredvid de massiva listerna. Folierade lister lagras på pallar i ett pallställ längre in i fabriken.

**9. Optimalsåg:** Listerna sågas i olika längder av en automatiserad kapsåg och placeras i hjulburna ställ för transport till nästa operation. Där får artiklarna en etikett med ordernummer mm.

**10. Kapsåg:** Är en mindre kapsåg, som körs manuellt och används till specialdetaljer.

**11. Borrmaskin:** Är en automatiskt borrar- och pluggningsmaskin, används till att borrar hål i kortändan av listen för att sedan limma och sätta dit träpluggar. Kan även borrar andra hål med mindre djup. Djupare hål borrar i äldre och helt manuella pelarborrmaskiner.

### 4.5.2 Monteringen

Montering av inredningsartiklar sker på olika ställen i fabriken, utan någon speciell flödesstruktur. Man monterar samma artiklar hela tiden på respektive station om inget annat orderges av produktionsledare/skiftledare.

**12. Kuddstödsmontering:** Bakom ryggstödsdynorna i soffan finns träskivor för att stödja upp kuddarna, men också för att skapa en luftspalt mellan soffan och innerväggen för ventilationen. På skivmaterialet monteras lister, som limmas och nitas fast.

**13. Montering av överskåpshörn:** Överskåpen på kortsidorna har ett 45° vinklat parti där bl.a. högtalare kan monteras senare i produktionen. På samma station monteras väggar.

- 14a och b. Montering av överskåp:** Resterande delarna av överskåpen monteras, samt uppdelning mellan fram- och bakända av husvagnen.
- 15. Montering av ramar till skåp samt kylskåpventilation:** Ramen byggs upp utav listmaterial som har borrats och pluggats.
- 16. ”Klämbänken”:** Används till att klämma ihop ramar under tryck från pneumatiskt styrda stänger.
- 17. Toalettskåpsmontering:** Byggs upp av lister med pluggar och skivmaterial baktill.
- 18. Nyckelskåpsmontering:** Här monteras även detaljer till porslinsskåp.
- 19. Varierande arbetsuppgifter:** En arbetsbänk med varierande arbetsuppgifter, främst handlar det om olika förmonteringar.
- 20. Tvättställsskåp:** Där jalusidörren är inköpt material.
- 21. Förmontering av arbetsbänk:** Slutmonteras vid monteringslinorna.
- 22. Toalettskåpsmontering:** Finns tre olika sorter av toalettskåp.
- 23. Barskåpsmontering:** Samt montering av mitthylla som finns ovanför sängen.
- 24. Montering av porslinsskåp:** Monterar porslinsskåp hela tiden.
- 25. Montering av soffor:** Inga andra arbetsuppgifter än soffmontering utförs, enbart montering av soffor.
- 26. Montering av sängar:** Det finns ingen variation på arbetsuppgifterna i denna station, enbart montering av soffor.

#### 4.5.3 Mellanlager

I mellanlagret lagerhålls ingående förbrukningsmaterial, så som lim, skruvar, beslag mm. Därtill lagerhålls inredningsartiklar som ska skeppas ut till kund, både tillverkat och inköpt material, samt även en del PIA. Plocklistor tas fram efter planritning över husvagnsmodellen med utsatta artikelnummer. Listan går igenom och varje artikel kontrolleras så att det finns rätt antal i lager, i annat fall meddelas brist till produktionen så att prioritet kan sättas för att de artiklarna ska kunna levereras i tid. Första prioritet läggs på stommen och väggar då dessa monteras först i monteringslinan. Sedan kommer andra inredningsdetaljer så som överskåp mm.



Lagret består av åtta pallställ med fyra hyllplan, inkl. golvplatsen. Det finns några fasta pallplatser, men majoriteten är flytande pallplatser, med var sitt unika identitetsnummer. Alla artiklar som lagerhålls registreras elektroniskt, där även pallplats och antal införs.

## **4.6 Leveransbehov och produktionsstyrning**

I detta avsnitt kommer vi att beskriva kundernas behov av leveranser från snickerifabriken, snickerifabrikens bild av kundernas behov av leveranser samt hur man planerar och styr verksamheten i snickerifabriken för att leva upp till dessa behov. Allt material som presenteras i detta kapitel har framkommit i de intervjuer som gjorts med frågorna i bilaga 4 – 6 som underlag.

### **4.6.1 Leveransbehov monteringslina 1**

När det gäller artiklar som ska förmonteras vid monteringslinan är behovet 2-3 dagar innan seriebyte, då är det önskvärt att material till hela serien levereras. Man vill inte ha något slack på material, då det förhindrar möjligheten till att uppnå ackorden när material fattas.

Gällande artiklar som ska monteras direkt i vagnen är kravet att material levereras dagen innan behovet uppstår, där kan viss slack på levereras tolereras om villkoret att resterande material till serien levereras innan behovet uppstår vid monteringslinan.

Rörande artiklar som är identiska för flera olika serier är leveransbehovet ett större antal för att täcka flertalet serier, t.ex. 100 eller 200 artiklar vid en leverans.

När det gäller skrymmande artiklar, så som sängar och soffor, är kravet att dagsbehovet av material levereras på morgonen innan produktionen startar.

Kvalitetsavvikelser kan tolereras om bristen kan åtgärdas av produktionspersonalen vid monteringslinan och om åtgärden tar kortare tid än returnering till snickerifabriken. Kritiskt är om det uppstår brist av material pga. den felande detaljen. Leveransbrister påtalas via telefon.

Ingen dokumentation som leder till statistiskt underlag av brister gällande leveranser från snickerifabriken finns. Kvalitetskontroll sker vid montering och vid slutkontrollen, dock ingen härledning av var felet uppstod, t.ex. transportskada eller liknande. Felmontering av artiklar går naturligtvis att härleda tillbaka till arbetsstationen där den monterades.

#### 4.6.2 Leveransbehov monteringslina 2

Dagligen tillverkas ca 8 vagnar i två skift. Önskemålet är att skrymmande artiklar som porlinsskåp, arbetsbänkar, soffor och sängar levereras till sex vagnar åt gången. Detta sker en gång på morgonen (eller natten innan) innan produktionen börjar och sen igen kring lunch innan skiftbytet. För mindre artiklar, som toalettpelare, kuddstöd och ramar, är det önskvärt att material för hela serien levereras vid ett tillfälle innan produktionen av serien börjar. Till barskåp kan material för halva eller hela serien levereras vid ett tillfälle. Lämpligen ska material finnas för översyn minst en halvdag innan seriebyte alternativt skiftbyte, beroende på om det är mindre artiklar eller skrymmande artiklar. Helst skall leveransen bestå av något mer än behovet, då artiklar med kvalitetsbrister kan kasseras och ersättas av ny. Då uppstår ingen akut materialbrist.

Precisionskravet är en halvdag, och kvalitetskravet är felfritt material, dvs. nolltolerans. Material bör finnas på plats i lagret innan den kritiska punkt där material efterfrågas uppstår.

I dagsläget finns ingen statistik på hur snickerifabriken uppfyller kundens krav, men detta är eftersträvansvärt. Det finns en otydlig ansvarsfördelning och därmed oklarhet kring vem som äger problemet som har uppstått.

#### 4.6.3 Leveransbehov Hacienda

Monteringen av Hacienda styrs av maskinbearbetningen i snickerifabriken. Det är ett problem att Hacienda tillverkas i små serier. Idag ligger man på en produktionstakt av två vagnar per vecka, men man kommer att öka produktionen till 3,5 vagnar per vecka.

Specialartiklar behöver man två veckor innan de ska monteras i vagnen. Artiklar gemensamma med husvagnarna körs gemensamt med dessa, men det vore önskvärt att dessa kördes som en egen order till Hacienda.

Man kan inte tolerera några kvalitetsavvikelse och det vore därför önskvärt med kvalitetskontroll i snickeriet. Idag är det mycket material som måste omarbetas innan man kan montera det. Lastbärarna är inte anpassade till materialet – transportskadorna.

Det finns ingen dokumentation på hur snickeriet klarar av att leverera (kvalitet, precision, etc.) Snickeriets problem är lång leveranstid och kvaliteten på artiklarna.

#### 4.6.4 Leveransbehov husbilar

Vid seriestorlek på 10-15 husbilar vill man ha material till hela serien när föregående serie påbörjas. Material till hjulhus och arbetsbänk kan levereras i större partier då dessa är samma till alla husbilar. Tidigare har man fått material till 13-14 husbilar när man har haft en serie på 10. Numera får man exakt antal detaljer, men det vore önskvärt att återigen få några extra på grund av kassationer. Dessutom tar det lång tid att få detaljer när man beställer extra.

Problem med interna transporter – lastbärarna är inte anpassade till materialet. Ett annat problem är kommunikationen mellan snickerifabriken och husbilsfabrikens ritkontor.

Det vore önskvärt med kvalitetskontroll i snickerifabriken, bl. a kontrollera att detaljer som ska sitta ihop också går att sätta ihop. Kalibrering av verktygen i snickeriet vore också önskvärt.

Det är mycket tryckmärken och repor på detaljerna. Dessutom bör man ej använda frystejp, då denna riskerar att förstöra ytan på materialet.

Man har möten på fredagar med personal från snickeriet där man tar upp uppkomna problem etc.

#### 4.6.5 Leveransbehov stomme

Stomtillverkningen är station 1 i monteringslinorna och den arbetar inte till 100 % efter tillverkningsplanen, därför skiljer sig deras behov från de interna kunder som arbetar helt efter denna. Artiklar som är gemensamma för alla husvagnar, så som golvmaterial, gavlar fram och bak, levereras i satser om 100. Andelen modellspecifikt material är en förhållandevis liten del av totala volymen artiklar. Stomtillverkningen ligger 1-2 veckor före resten av monteringen när det gäller tillverkningsplanen. Det största problemet när det gäller leveranser från snickerifabriken är att det pga. platsbrist är svårt att lagerhålla mer än en lastbärare vid stomtillverkningen. Detta ger följdproblem, så som att stomtillverkningen blir mycket beroende av när snickerifabriken sågar upp listmaterialet. Detta gör att stomtillverkningen förlitar sig på muntliga avrop, när det gäller leveranser. Det finns en paketeringsbeskrivning, detta för att allt material ska kunna placeras i en lastbärare. När denna inte följs leder det till att material placeras i två lastbärare vilket i sin tur ger att platsbrist uppstår vid stomtillverkningen. Eftersom snickerifabriken lider av platsbrist placeras visst material utomhus. Plastmaterial kan placeras utomhus, men temperaturskillnader gör att materialet krymper eller utvidgas beroende på vädret. Om detta inte uppmärksammas vid sågning blir det fel mått på artikeln. Väder och vind kan även förstöra de lappar som utmärker vilket material och ordernummer lastbäraren innehåller.

Andra kvalitetsbrister som innebär problem för stomtillverkningen är att den nya optimalsågen sågar upp material ouppackat, detta gör att den manuella avsyningen uteblir. Detta leder till att uppsågat material kan komma till stomtillverkningen där lister är skeva redan från början, medan snickerifabriken har föreställningen att materialbehovet är tillfredställt.

#### **4.6.6 Snickerifabriken bild av leveransbehovet**

##### **Maskinbearbetningens bild**

Den leveransvolym som efterfrågas från monteringslinan är behovet för en dags produktion. Monteringslina 2 är prioriterad eftersom den är driven och stannar om materialbrist uppstår. För skrymmande artiklar är leveransbehovet en dags produktion, medan för mindre artiklar bör material för hela serien levereras vid ett tillfälle.

Inför seriebyten skall materialet levereras dagen innan, men inte för tidigt. Det samma gäller för skrymmande artiklar som ska levereras dagligen efter behovet av en dags produktion. Annars gäller leverans snarast möjligt.

En del materialbehov blir självstyrande, då de olika inredningsvarianterna kommer efter varandra på linan (B-varianterna i GLE).

Det finns inget dokumenterat om kundens behov i dagsläget, inte heller något om leveransvolym, frekvenser eller precision.

Ett kvalitetskrav på nolltolerans är nästan omöjligt att uppnå, men det ska inte vara mer än ett fel per leverans, där felet kan härledas direkt till snickerifabriken. Sedan kan kvalitetsbrister uppstå vid hantering, så som skrapmärken på ytan mm, uppkomma efter utleverans från snickerifabriken.

Detaljer till stommen kapas i snickerifabriken och leveranskravet är en vecka innan, detta är skrymmande detaljer vilket medför att lagringsutrymmet är kritiskt. Detaljer i trämaterial kan inte lagras utomhus då dessa är känsliga för klimatet. Problem uppstår då när levererat material börjar ta slut och kunden efterfrågar nytt material med kort varsel, och resursfördelningsproblem uppstår i snickerifabriken som följd. Leverans sker via muntligt avrop, det finns inget standardiserat arbetssätt eller något stödsystem till hjälp.

Ingen direkt statistik förs över uppfyllandegraden av kundens krav. Däremot dokumenteras fel som har upptäckts i slutkontrollen, och där härleder kontrollanten fel tillbaka till felkällan. Senaste halvåret har fel som kunnat härledas till artiklar tillverkade i snickerifabriken uppgått till mellan 0,6-0,7 fel per vagn, dock vet man inte var felet uppstått. Denna dokumentering sammanställs varje månad.

## **Leverans till husbilar och Hacienda (maskinbearbetningen)**

Leveransbehovet är detsamma till husbilar och Hacienda som till monteringslinorna. Materialet levereras artikelvis. Den stora skillnaden är att husbilar och Hacienda gör all montering själva och därför så packar man allt material istället för att lämna över det till monteringen i snickeriet.

Produktionsorder för husbil kommer sju veckor innan första bil ska lämna monteringen. Produktionsorder till Hacienda kommer senare, men det vore önskvärt att få dessa samtidigt som order till husbilar. Produktionen i snickeriet startar fem veckor innan och husbilar/Hacienda behöver materialet två veckor innan första husbil/Hacienda lämnar monteringen.

Kvalitetsbehovet är det samma som till monteringslinorna och man har ingen statistik på hur leveransbehov uppfylls.

## **Monteringsbild**

Monteringslinornas behov i fråga om leveransvolym och frekvens är varierande. Sängar och soffor levereras dagsbehovet upp, för igenomsnitt 13 vagnar (lina 1 och 2 tillsammans), leverans sker på morgonen innan produktionen startar. Detta är nyligen muntligt överenskommet mellan produktionsledarna i snickerifabriken samt monteringslinorna. Toalettspelare levereras kontinuerligt och är inte seriespecificerat, då det sker förmontering uppe vid linan och materialbehovet gentemot monteringslinan sker därigenom. Till tvättställ skickas material för att täcka behovet för hela serien. Detta sker när det finns plats uppe i lagret hos monteringslinorna. Till porslins-skåp skickas material för att täcka behovet för hela serien. Detta sker någon dag innan seriebyte och varje pall innehåller 6-8 artiklar beroende på modell på porslins-skåpet. Information om seriebyte ges vid morgonmötet.

Arbetsbänk färdigmonteras uppe vid linan, detta har ändrats nyligen då all montering av arbetsbänken tidigare gjordes i snickerifabriken. Leveransen av arbetsbänkar skiljer sig mellan lina 1 och 2. Till lina 2 levereras en pall/dag, den innehåller 6-8 bänkar beroende på storlek på bänken. Medan till lina 1 behövs ca en halv pall per dag. Leverans sker på muntligt avrop och detta sker generellt varannan dag. Leverans av soffor sker på samma sätt som för sängar. Dagsbehovet levereras på morgonen och en pall innehåller fem par soffor (höger och vänster sida). Till kuddstöd levereras material för hela serien någon dag innan seriebyte. Det tvärgående kuddstödet kan orsaka leveranssvårigheter då det är större och tar upp för mycket plats för att kunna levereras till hela serien på en gång. Leverans sker efter muntligt avrop. Överskåp förmonteras vid monteringslinan och leverans sker så fort det finns plats ledig. Åtta stycken överskåp per pall och två pallar åt gången, där en pall levereras in till plats precis bredvid linan och den andra i lagret i monteringsfabriken.

Ramar till skåp mm. levereras material för att täcka behovet för hela serien. Detta sker någon dag innan seriebyte. Barskåp levereras serievis där varje pall innehåller 12-16 skåp beroende på modell, detta levereras några dagar innan seriebyte då även de förmonteras vid monteringslinan.

Leveransprecisionen är ca en halv dag för sängar och soffor, artiklar där hela seriens behov av material levereras vid ett tillfälle är leveransprecisionen en hel dag.

Kvalitetstoleransen varierar mycket, beroende på om det är kritiska artiklar (artiklar som måste monteras för att arbetet ska fortgå) och/eller hur synlig skadan är på artikeln. Det finns ingen uttalad eller dokumenterad kvalitetstolerans från kunden. Ingen statistik förs över i vilken utsträckning snickerifabriken uppfyller dessa behov.

#### **4.6.7 Produktionsstyrning – maskinbearbetningen**

Produktionsplaneraren fastställer ett produktionsschema och tar fram order serievis, där bestäms seriestorlek och varianter. Produktionsledaren i snickerifabriken följer produktionsschemat och hämtar ritningar, på dessa står alla ingående artiklar. Orderna delas upp mellan formatsågen, kapsågen och optimalsågen tillsammans med en materialrekvisition. Där står artikelnummer, format, material mm. Därtill går produktionsledaren igenom ritningarna för eventuella ändringar, t.ex. specifika kapmått för CNC-maskinerna, d.v.s. bearbetningsmån och materialoptimering. Optimeringen sker genom att detaljerna ritas upp på materialet och man räknar fram det maximala antalet detaljer som går att få ut.

En körlista för CNC-maskinerna sammanställs för varje husvagnsserie med artikelnummer, antal artiklar, ingående artiklar, ackordpris och följaktligen också bearbetningstid. Dessa tider hämtas från ett excelblad. När man sätter körlistorna börjar man med artiklar som har kortast tid till leverans samt artiklar med längst genomloppstid i snickerifabriken. Sist körs inn väggar eftersom dessa är skrymmande och man har ont om lagerutrymmen. Order från husbilar och Hacienda orderläggs till samtliga CNC-maskiner, vilket innebär att man då inte alls kör något material till volymhusvagnarna parallellt.

Formatsågen, kapsågen och optimalsågen får tillverkningsorder i en orderpärm, där de ligger i en specifik ordning. Dessa är sorterade efter material, så att alla artiklar sågas ur ett material innan man byter material.

Order från husbilstillverkningen, som kommer från husbilsfabriken, fungerar på samma sätt som order för volymvagnarna. Dessa planeras in på samma sätt, baklänges efter deras behov av material. Husbilsfabriken behöver sitt material två veckor innan planerad utleverans från deras fabrik. Detta betyder i sin tur att ytterligare en vecka tidigare efter kapning, och fem veckor totalt för all bearbetning, innan utleverans från husbilsfabriken. När inköp av material räknas in behövs sju veckor totalt, och det stämmer inte riktigt med planeringen. Från tillverkningen av Hacienda kommer order så pass sent att orderläggningen i snickerifabriken måste ske omedelbart för att kunna leverera i tid. Generellt gäller att all produktionsstyrning i snickerifabriken bygger på erfarenhet; det finns inget dokumenterat. Produktionsledaren ger produktionsorder till sågarna och CNC-maskinerna, medan skiftledaren styr övriga maskiner. Skiftledaren brukar ofta slå ihop en order med en likadan som kommer senare för att slippa omställningar och därmed spara tid totalt sett. Stålltiderna upplevs som långa och därför försöker man reducera antalet omställningar.

När en order är färdig hos formatsågen, kapsågarna och CNC-maskinerna ställs materialet vid maskinplatsen där operatören för nästkommande operation hämtar det.

Efter tillsågning av material följer nästkommande operationer i tre steg:

Steg 1: CNC-maskin, operatören hämtar sitt material vid formatsågen och kapsågarna, där det finns en buffert för upp till två serier framåt.

Steg 2: Borr och limpressning, skiftledaren styr orderföljden för bearbetning efter hur mycket bearbetning och monteringsarbeten som efterföljer, och väljer den med längst tid först så som porslinsskåp, soffor och sänglådor. Hur man ligger till i förhållande till monteringslinorna styr valet, om snickerifabriken ligger efter prioriteras kritiska artiklar så som inneväggar, då dessa är avgörande för fortsatt montering i husvagnen. Dessa beslut baseras på erfarenhetskunskap. En körlista för borr och limpressningen har påbörjats, men är i dagsläget inte färdigställd.

Steg 3: Innanför ”branddörren”, material som är färdigbearbetat vid borr och limpressen ställs innanför ”branddörren”. Inget material som inte är färdigbearbetat får passera denna gräns. Material plockas ihop för förmontering i snickerifabriken av skiftledaren. Detta material placeras vid lasttorget bredvid kuddstödsmonteringen. En del material levereras direkt ut till respektive monteringsstation, så som alla skåp, soffor och sängar. Fattas material skall monteringspersonalen söka upp skiftledaren för att leta reda på materialet som efterfrågas. Sänglådor tillverkas i större serier, oftast 100 stycken per serier. Men pga. lång bearbetningstid vid limpressen är det besvärligt att göra större serier, även om det vore önskvärt. Beordringen av kantlistmaskinen, sågen och bordsfräsarna sker av skiftledaren.

Kapning av lister till stommen tar upp en stor del av maskintid och materialmängd i snickerifabriken. Dessa ordrar läggs vid sidan om och avrop sker muntligen. Stommen är liksom inneväggar kritiskt för fortgående montering av husvagnar vid monteringslinan. Därtill kommer leveransbehovet från tillverkningen av husbilar och Haciendahusvagnar. För husbilarna är det speciella artiklar som inte kan samköras med husvagnsartiklar. Detta betyder att ställtiden blir lång och serierna är kortare än för husvagnsartiklar, vilket påverkar genomloppstiden negativt.

När det gäller kvalitetsuppföljningen går det att spåra källan där bristen troligen uppstod genom att montören skall signera följesedel, dessa har en tendens att försvinna när materialet når monteringslinorna. Merparten av kvalitetsbristerna går att åtgärda utan att nytillverkning måste ske. En uppskattning gav att kvalitetsbrister så stora att omarbetning krävs, sker var 14:e dag och då är det mellan 80-90 % som går att åtgärda på plats. Ingen kvalitetscertifiering finns, och det är inget som är aktuellt. Om personal uppfattar ritningar som svårlästa eller felaktiga, noteras detta och produktionsledaren informeras, som i sin tur tar upp det på morgonmötet. Idag kör man med konstant överproduktion för att täcka eventuella kassationer.

Generellt gäller att material till 2-3 serier produceras parallellt och artiklar med mycket arbetsinnehåll prioriteras. Gränssnittet mellan maskin och montering är lasttorget.

Tillverkningsorder är uppdelade efter serier i pärmarna vid formatsågen och kapsågarna, där de sedan är sorterade efter material. Vid formatsågen är pärmarna indelade i material till inredning och till stommen är de sorterade på samma sätt. Dock är det så att material till stommen tillverkas efter muntligt avrop i dagsläget, vilket medför att ordningen i pärmen inte följs. Samma situation råder vid optimalsågen när det gäller pärmen innehållande order på detaljer till stommen. De övriga pärmarna vid optimalsågen är till folie och furu, vilket skiljer sig från indelningen som är vid formatsågen. Vid kapsågen finns enbart order på furumaterial. Dock är det så att optimalsågen är snabbare och har högre precision, vilket gör att specialdetaljer sågas i kapsågen.





I ordertavlan är aktuella ordrar placerade. De är sorterade efter aktuell serie, och efterföljande serie horisontellt. De två kolumnerna längst till höger innehåller order till husbils- och Haciendahusvagnstillverkningen. Därmed är de inte aktuella för monteringen. Kolumnen längst till vänster innehåller enstycksorder gällande reservdelar som ligger i översta facket, och under det är det restorder placerade. Restorder är äldre order som har blivit över då lagersaldot var fulltaligt innan det totala orderantalet hade tillverkats. Kolumnerna innehållande aktuell serie och nästkommande serier, är uppdelade efter monteringslina 1 och 2. Den översta raden innehåller order gällande väggar, därunder kommer ramar, skåp, hyllor, kuddstöd, soffor, arbetsbänk, övriga artiklar och artiklar till stommen i fallande ordning.

#### 4.6.8 Produktionsstyrning – montering

Det finns ingen separat produktionsstyrning för monteringen i snickeriet, utan man styrs av den planering som görs för maskinsidan. Dessutom är det återkommande jobb på arbetsstationerna, så man är inte i något större behov av någon egen styrning. Man monterar samma artiklar på varje station hela tiden om inget annat meddelas av produktionsledare eller skiftledare. Man påverkas även av vad monteringslinorna efterfrågar, dvs. monteringslinornas leveransbehov. Alla nyanställda får dock en detaljerad ordergivning innan de blir ”varma i kläderna”.

De viktigaste stationerna att försörja med material på monteringslinorna är inrede 1, där man monterar inneväggar och ramar. Det är dessa artiklar som prioriteras när det är ont om tid, men man har som målsättning att vara klar med artiklarna någon dag innan monteringslinorna behöver dem.

Lagerpersonalen har konstruerat en plocklista för varje husvagnsserie utifrån de olika planlösningarna. Denna lista används inför varje seriebyte på monteringslinorna, då man kontrollerar att alla ingående artiklar finns med och i rätt antal etc. Om någon artikel saknas i lagret kontrollerar man om den är beordrad (kanske finns sedan tidigare i annat lager) eller om den finns hos maskinsidan i snickeriet.

Montörerna hämtar själva ”sitt” material. Enligt maskin ska de hämta det på avsedd lagerplats, men skulle de vänta tills materialet finns där så skulle de inte bli klara tills monteringslinorna behöver leverans – de får jaga materialet.

Monteringen önskar en bättre uppföljning från maskinsidan – de vill att maskin ska kontrollera så att alla artiklar är med och att allt passar. Den egna uppföljningen sker genom att produktionsledare/skiftledare går runt till varje station för att se hur de ligger till. Man har inget kvalitetssystem eller någon kvalitetsuppföljning, ej heller någon kalibrering av mätverktyg.

För hela snickerifabriken gäller att man inte har någon kontinuerlig inrapportering av var olika produktionsordrar befinner sig i produktionsflödet. Den enda inrapportering som görs är när artiklarna kommer till lagret i snickerifabriken. Vill man ta reda på var en order befinner sig i flödet får man gå och leta. En viss återkoppling sker dock när materialet är färdigt i maskinbearbetningen. Då läggs en färdig order i en korg, där den sedan hämtas av produktionsledaren som kontrollerar att allt är producerat. Någon dokumentation av detta sker inte.

## 5 Analys

Under kartläggningen har det framkommit ett antal områden där det finns förbättringspotential i mindre eller större omfattning. En del av dessa faller dock utanför avgränsningarna för detta arbete och kommer att behandlas i diskussionskapitlet senare i denna rapport. Analysen kommer i huvudsak att beröra de två områden som vi valt att fördjupa oss i.

För att kunna införa kvalitetskontroller måste kalibrering av mätverktygen göras innan, eftersom någon sådan inte existerar idag. Det måste säkerställas att all utrustning som används för att visa om produkter överensstämmer med fastlagda krav ger ett korrekt resultat (Berggren, 2001). Företaget ska se till att mätnoggrannheten är känd och kan hållas för denna utrustning. Med utrustning avses även fixturer, mönster mm. ”*Med kalibrering menas åtgärder som fastställer sambandet mellan ett mätinstruments visning och motsvarande kända värden på en mätstorhet.*” (Berggren, 2001, s189) Företaget måste se till att utrustning som inte fungerar eller inte kalibrerats i tid inte används. Det ska finnas dokumentation om kalibreringsutrustning, fysisk placering av utrustningen, kalibreringsfrekvens, kalibreringsinstruktion, kalibreringsresultat mm (Berggren, 2001).

Denna uppgift går ju som tidigare nämnts ut på att förbättra verksamheten i snickerifabriken så att den kan förse de interna kunderna med rätt material vid rätt tidpunkt osv. Enligt både Sandholm (2001) och Sörqvist (2001) kan det vara svårt att fastställa kundens behov, men då avses i första hand externa kunder. I det här fallet är kunderna interna och de har tydligt (till oss, men inte till snickerifabriken) uttryckt sina behov av leveranser från snickerifabriken och snickerifabrikens bild av dessa behov är ungefär densamma. Därför borde snickerifabriken tillsammans med kunderna kunna komma överens om leveransvolym, leveransfrekvens mm samt dokumentera detta. Tillsammans med tillverkningsplanen utgör kundernas behov de förutsättningar som produktionen i snickerifabriken bör planeras utifrån.

Ett problem som framkommit från kunderna är att lastbärarna inte är anpassade till materialet. Då snickerifabriken inte ligger i samma byggnad som någon av kunderna innebär det risk för transportskador när materialet ska flyttas till kunden. Detta är en av anledningarna till att man idag producerar några artiklar extra. Om överproduktionen inte räcker till för att täcka behovet beställer man extra. Om de artiklar som utgör överproduktionen inte behövs, slängs de. Anledningen till att man alltid tillverkar några extra artiklar utifall att de behövs, är att man i snickerifabriken tror att det är tidsbesparande att producera några artiklar extra jämfört med att bryta den ordinarie produktionen för en extra beställning. Enligt Ohno (1988) är överproduktion slöseri. Till slöseri räknas även produktion av felaktiga produkter. Vidare menar Ohno (1988) att genom att eliminera slöseriet så kan man förbättra effektiviteten avsevärt. Detta åstadkoms genom att man endast producerar exakt det antal artiklar man behöver.

En annan orsak till att det kan behövas extra enheter kan vara att materialet hanteras många gånger innan det slutligen monteras i husvagn/husbil och då är det lätt att det blir kantstött, repor mm. Hur många skulle acceptera defekter i inredningen på en husvagn man betalat minst 230 000 kr för? Då kvalitet är något som bestäms av kunden (här syftas på extern kund) (Sörqvist, 2001) och Kabe har marknadens högsta kvalitet ([www.kabe.se](http://www.kabe.se)) är detta mycket viktigt. Sörqvist (2001) nämner att brister och fel leder till missnöje och ökade kostnader. Vidare skriver Sörqvist (2001) att man genom att förbättra kvaliteten bland annat får nöjdare personal. Hur många tycker det är roligt att påtala brister och fel? Därför tycker vi att kvalitetsarbete är något för Kabe att åtgärda, och därmed komma ifrån överproduktion och extra beställningar.

Ekonomiskt sett finns det också anledningar till att förbättra kvaliteten. Enligt Sörqvist (2001) kan kostnaderna för kvalitetsbrister uppgå till så mycket som 30 % av omsättningen, så därför finns det ekonomisk vinning på att förbättra kvaliteten. Dessutom blir personalen mer motiverad. Sandholm (2001) menar att kvalitetsförbättringar ofta är ett "glömt" alternativ till lönsamhetsförbättringar och Kabe verkar inte vara något undantag. Med markandens högsta kvalitet som nämnts ovan avses kvaliteten till extern kund och hur den är vet vi ingenting om. Däremot finns det en del problem med att nå denna kvalitet.

För att lyckas med kvalitetsarbete behövs samarbete mellan olika funktioner i företaget. (Sandholm, 2001) Som nackdelar med att inte samordna kvalitetsarbetet nämner Sandholm (2001) att olika avdelningar sätter upp egna mål och att man skyller på varandra när problem uppstår. På Kabe har man problem med vem som "äger" problemen när dessa uppstår – ingen vill ta ansvar.

För att kunna arbeta med kvalitet måste det finnas behov som ska uppfyllas. Därför måste kvaliteten överföras till ett språk som kan förstås av alla berörda. I tillverkningsindustri betyder det att man anger dimensioner (mått) och toleransgränser för dessa (Sandholm, 2001). Kraven finns (ritningar), men det sker ingen kontroll av om kraven är uppfyllda. Därför måste kvalitetskontroll införas. Det finns olika typer av kontroller beroende på var i flödet kontrollen sker och hur den går till. Kontroll i flödet kan göras som mottagningskontroll, kontroll under tillverkning samt kontroll av färdig produkt (Sandholm, 2001). Vidare gör Sandholm (2001) en indelning av kontrollerna beroende på om man kontrollerar hela eller delar av ett parti. Stomtillverkningen klagat på att snickerifabriken sågar upp material till dem utan någon kontroll innan. Någon kontroll av kvaliteten, där resultaten dokumenteras, sker idag inte förrän husvagnen/husbilen kommer till slutkontrollen och då är det inte lätt att veta var eventuella kvalitetsbrister uppstått. Därför är det inte säkert att ett införande av kvalitetskontroll i snickerifabriken löser problemen med överproduktion och extra beställningar. Att felfria artiklar lämnar snickerifabriken är ingen garanti för att kvalitetsproblemen är lösta eftersom man inte vet var problemen uppstår. Det enda man löser med detta är de eventuella kvalitetsproblemen som uppstår i snickerifabriken. Om felfria artiklar lämnar snickerifabriken är det andras ansvar att dessa hålls felfria.

För att kontrollarbetet ska bli effektivt är det enligt Sandholm (2001) viktigt att det planeras noga. Vidare menar Sandholm (2001) att det är viktigt att informera om resultatet från kvalitetskontroller eftersom det ska utgöra underlag för att påverka kvaliteten samt anpassning av hur ofta kontroll ska ske. Det är viktigt att det är fakta och inte åsikter som styr. De fakta som idag finns på Kabe är resultatet från slutkontrollen och den säger ingenting om var eventuella fel uppstått.

Förbättringar med kvalitetsarbete kan uppnås inom två områden: överträffa kundernas förväntningar samt att förbättra de egna processerna (Sandholm, 2001). Vidare menar Sandholm (2001) att man ibland tar för givet att en viss grad av ofullkomligheter kan accepteras. Dessa problem kallas kroniska problem och på Kabe handlar det om konstant överproduktion på grund av kvalitetsproblem. Det är oftast svårare att hitta orsakerna till kroniska problem än till tillfälliga (sporadiska) problem och det är enligt Sandholm (2001) genom att åtgärda de kroniska problemen som man verkligen kan tala om kvalitetsförbättringar. Det är också viktigt att tänka på att förhindra en återgång till det läge som var innan förbättringen genomfördes. Sandholm (2001) skriver också att det är svårare att åtgärda kroniska problem än tillfälliga problem, eftersom kroniska problem oftast berör flera delar av organisationen och ansvarsfördelningen blir därmed oklar. På Kabe är det ganska troligt att de kvalitetsbrister som medför överproduktion, orsakas av både snickerifabriken, dess kunder samt under transporterna från snickerifabriken till kunderna. Man har idag problem med ansvarsfördelningen vid uppkomna problem.

En vanlig uppfattning är att det är den enskilde individen som är orsaken till kvalitetsproblem och att man därmed kan förbättra kvaliteten genom att påverka beteendet (Sandholm, 2001). Den vanligaste orsaken till kvalitetsbrister är dock systemrelaterad, det vill säga bristfällig instruktion, olämplig utrustning, för lite tid etc. För att avgöra om kvalitetsbrister beror på individen eller systemet finns tre olika villkor:

- Individen vet vad han eller hon ska göra
- Individen känner till resultatet av sitt arbete
- Individen kan påverka resultatet

Om alla tre villkoren är uppfyllda kan uppkomna problem skyllas på individen. Om minst ett av villkoren inte är uppfyllt är uppkomna problem systemrelaterade. Sandholm (2001) menar att man genom denna uppdelning kan konstatera att de flesta kvalitetsproblemen är systemrelaterade. Enligt Berne (2005) beror resultatet av medarbetarnas prestationer till 5-30 % på de inre förutsättningarna, dvs. kunskaper, attityder, mm. Resten (70-95 %) beror på de yttre förutsättningarna, dvs. utrustning, verktyg, arbetsorganisation, mm. Tumregeln brukar vara att 20 % beror på de inre förutsättningarna och 80 % på de yttre förutsättningarna. Berne (2005) menar att det är troligare att proportionerna är 5 % på de inre förutsättningarna och 95 % på yttre förutsättningarna. Det brukar framföras en del kritik mot dessa proportioner. Bland annat handlar kritiken om att man skulle kunna ta vilket jobb som helst, men proportionerna förutsätter att individen har de inre förutsättningar som krävs för att använda de yttre förutsättningarna. Annan kritik mot denna fördelning handlar om att man utbildar sig i onödan och att om fördelningen blir känd kommer människor att känna sig betydelselösa. Det är viktigt att tänka på detta, då det är lätt att skylla brister och fel på den enskilde individen.

Sandholm (2001) skriver att det oftast är nödvändigt med ett förändrat tänkande för att nå framgångar inom kvalitetsområdet. Eftersom människan känner trygghet i att arbeta på ett invariant sätt kan dessa förändringar upplevas som ett hot. Detta är viktigt att tänka på.

Som det framgår i nulägesbeskrivningen, består produktionsstyrningen nästan uteslutande av beordring av maskinbearbetningen. Monteringen har ingen egentlig separat produktionsstyrning, vilket i realiteten betyder att produktionsstyrningen av maskinbearbetningen även styr monteringen. Vid tidsbrist prioriteras artiklar som är kritiska vid slutmonteringen, dvs. sådana som är nödvändiga för att arbetet i husvagnen ska kunna fortgå. Främst rör det sig om inneväggar och ramar. Prioritering av ordrar sker generellt sett genom en bedömning av specifika artiklars genomloppstid tillsammans med leveransdatumet. Denna bedömning bygger på produktionsledarens och skiftledarens erfarenhet och bedömningsförmåga. Här spelar den mänskliga faktorn in och enligt Hinton (2003) kan människan bara uppfatta, uppmärksamma, tänka på eller reagera på en viss mängd information i taget. Finns det mer information tillgänglig bortser vi i så fall från den. Informationsmängden som behövs vid styrning av en funktionell verkstad är stor (Fogarty et al., 1991). Flödena i en funktionell verkstad är invecklade vilket gör det svårt att få en tydlig överblick. Detta gör i sin tur att det är svårt att se korrekta kausala samband, vilket gör det vanskligt att genomföra korrigerande åtgärder för att lösa problem som uppstår. Informationen som bedömningarna baseras på är delvis uppskattade värden på bl.a. operationstider och genomloppstider. Detta gör styrningen inexakt, och bidrar till att produktionsledarna och skiftledarna får förlita sig på sin erfarenhet. Ett exempel på detta är att man lägger ihop ordrar för att undvika omställningar, men det finns ingen aktuell uppmätt ställtid vilket betyder att det är en ren bedömningsfråga huruvida det blir en tidsvinst i och med detta. Vidare vet man inte vilka konsekvenser den omfördelningen får för flödet genom produktionen och enskilda ordrars genomloppstid med efterföljande verkningar i produktionen. En notering som bör göras är att produktionsstyrningen bygger på implicit kunskap, vilket får följdproblem med kunskapsöverföring vid t.ex. personalomsättning och möjligheten att införa ett standardiserat arbetssätt som är ”best practice”.

Med dessa förutsättningar, så som en svåröverskådlig funktionell verkstad och skattad inexakt data som beslutsunderlag, är det besvärligt att bl.a. säkerställa att leveranstider hålls och att utnyttjandegraden på varje arbetsstation blir hög. Vilket är de viktiga åtaganden som produktionsstyrningen har enligt Arnold och Chapman (2004) och för att kunna utföra dessa åtaganden behöver produktionsstyrningen styrande funktioner tillsammans med aktuell information om vad som sker i produktionen. I dagsläget finns det ingen aktuell information över hur långt en order har kommit i förädlingsprocessen, var den befinner sig i produktionen och hur den ligger i tid förhållande till produktionsplaneringen. Dessutom är svårt att få grepp om beläggningen på arbetsstationerna och därmed hur mycket kö det finns i produktionen. Eftersom det inte finns någon aktuell och exakt information om detta, är det omöjligt att få en uppfattning om genomloppstiden för en specifik order, därmed blir det mycket svårt att säkerställa att leveranstider hålls och korrigerande åtgärder blir nästan en chansning.

Viktigast för produktionsstyrningen är att ha tillgång till exakt och aktuell information rörande produktionen. Detta sker smidigast genom frekvent återrapportering. Naturligtvis kan produktionsdata erhållas genom t.ex. metod- och tidsstudier, men detta är resurs- och tidskrävande. Därtill blir resultatet ett standardvärde som kan ses som en riktlinje för hur den verkliga tiden är. Om återrapportering sker vid orderstart och färdigställande, fås kontinuerligt aktuell information om operationstider. Detta kan givetvis jämföras med en standardtid för operationen som har tagits fram med metodstudie, och då får man en prestationsmätning i produktionen. Så som Fogarty et al. (1991) beskriver, det ger frisläppta ordrar PIA som i sin tur består av kö och process (Se figur 2). Vid orderstart fortgår processen tills dess att inrapportering av färdigställande sker, all tid utanför är väntetid dvs. att ordern står i kö. Som tidigare sagts är flödena i en funktionell verkstad invecklade. En artikel som består av flera ingående komponenter skapar tillverkningsordrar som kommer att hamna i olika köer med olika lång väntetid och olika lång processtid. För att alla dessa delkomponenter ska anlända till artikelmonteringen vid rätt tidpunkt måste produktionsstyrningen kunna kontrollera frisläppta ordrar, genom att kontrollera kön som är den direkt påverkbara delen av ledtiden i produktionen. Köhantering är ett teoriavsnitt i sig, men vi har begränsat det till att sätta prioriteringsordning och kontrollera input/output för att undvika de negativa konsekvenserna med köbildning. Orsaken till detta är att den befintliga produktionsstyrningen i snickerifabriken har den utvecklingsnivån att vi vill införa grundläggande styrning enligt teorierna i första hand och efter hand det fungerar, implementera mer avancerad styrning så som sofistikerad köhantering.

Som nämnts ovan sker prioritering genom en bedömning av produktionsorderns genomloppstid tillsammans med leveransdatumet. Denna prioriteringsregel finns beskrivet i teorin (Fogarty et al, 1991, Arnold och Chapman, 2004 och Olhager, 2000) och ser till att produktionsordrar med lång genomloppstid och kort leveransdatum prioriteras över andra. Problemet ligger i att den verkliga genomloppstiden är svårt att fastställa med den nuvarande produktionsstyrningen och att det är svårt att se vilka konsekvenser en sådan prioritering får eftersom alla ordrar som står i kö får en uppskattad genomloppstid som inte alls behöver stämma överrens med verklig genomloppstid. Vid en prioritering är det viktigt att man inser vilka följder en ändring av turordningen får för resterande ordrar. Detta är svårt enligt Olhager (2000), som tillägger att hänsyn måste tas till vilken tillgänglig kapacitet som finns för att ordrar med låg prioritering inte ska fastna i produktionen. Detta är i det närmaste omöjligt idag med tanke på att all information som finns är uppskattad, och dess exakthet vet man inget om.



Produktionsstyrningen i snickerifabriken tar fram en prioriteringsordning vid CNC-maskinernas körlista, steg 1 (se nulägesbeskrivningen). Men det finns även andra faktorer som spelar in, då inneväggar körs sist eftersom det råder platsbrist. Inneväggarna är samtidigt kritiska artiklar för slutmonteringen, detta betyder att de måste köras med kort framförhållning så att de kan levereras omgående och samtidigt inte blir försenade till monteringslinan. En fördel är att inneväggarna är artiklar som inte innehåller flera ingående komponenter som ska bearbetas i produktionsanläggningen. Nästa prioritering sker då skiftledaren beslutar om i vilken orderföljd som gäller i steg 2. Erfarenhetsmässig praxis säger att porslinsaskåp, soffor och sänglådor har lång genomloppstid och prioriteras därför före andra artiklar. De olika ingående komponenternas processflöde genom produktionen är invecklat, med ovanstående svårigheter som följd.

Det finns i dagsläget två mycket besvärliga situationer som uppstår då produktionsordrar rörande artiklar till tillverkningen av husbilar och stommen frisläpps som beskrivs i nulägesbeskrivningen. Den ena situationen är att all produktion till monteringen i CNC-maskinerna bryts och produktionsordrar för artiklar till husbilstillverkningen körs. Detta innebär att materialförsörjningen till förmonteringen blir lidande. Ett förslag som Kabe själva har är att man inför ett separat flöde i maskinbearbetningen för material till husbilar och Hacienda, så att detta inte stör flödet till monteringslinorna.

Det andra gäller produktionsordrar rörande material till tillverkningen av stommen på husvagnen och de arbetsstationer i snickerifabriken som berörs är kapsågarna. Dessa ordrar upptar en stor beläggningsandel i arbetsstationen, vilket får konsekvenser för andra ordrar som ska passera kapsågarna. Även artiklarna till stommen är kritiska för att slutmonteringen av husvagnar ska kunna fortgå. När det gäller leveransprecisionen på dessa ordrar är det väsentligt att de levereras inom denna tidsram, pga. platsbrist både hos snickerifabriken och hos den interna kunden. Produktionsledaren för stomtillverkningen uttryckte följande om problematiken: Stomtillverkningen blir mycket beroende av när snickerifabriken sågar upp materialet. Detta gör att stomtillverkningen förlitar sig på muntliga avrop, när det gäller leveranser.

Det är svårt att dra några exakta slutsatser till vad som är orsaken till att dessa situationer uppkommer. Högst troligt är det flera bidragande orsaker. Men i dessa fall märks tydligt hur skarpa prioriteringsordningar får negativa effekter för övriga produktionen. Därtill kan man skönja en viss överbeläggning på dessa arbetsstationer med aktuellt produktionsupplägg. I dessa specifika situationer borde en djupare analys av problemet genomföras för att förebygga att de får så allvarliga konsekvenser. Eftersom detta examensarbete handlar om att förbättra verksamheten generellt, kommer vi inte att fördjupa oss i specifika problem. Men ifråga om överbeläggning är input/outputstyrning viktigt för att undvika detta.

Enligt Arnold och Chapman (2004) ger det invecklade flödet av produktionsordrar i en funktionell verkstad att det är svårt att balansera arbetsbelastningen på arbetsstationerna. Om input är högre än output uppstår köbildning och om det motsatta förhållandet gäller minskar utnyttjandegraden av arbetsstationen. Detta betyder att input och output måste övervakas och styras vid arbetsstationen, med andra ord vilka ordrar som frisläpps och i vilken takt ordrar lämnar stationen. Vidare hävdar Arnold och Chapman (2004) om antalet ordrar som frisläpps ökas, ökar även storleken på kön, PIA och ledtiden. Det som styr output är tillgänglig produktionskapacitet. Detta anses vara besvärligt, men kan uppnås genom övertid, friställande av personal, införande av skift mm. Fogarty et al. (1991) hävdar att för att styra input/output måste man fastställa vilken nivå som är godtagbar rörande storleken på input och output genom varje arbetsstation, mäta och återrapportera verklig input/output och åtgärda när jämlikförhållandet ändras. För att kunna utföra detta måste mätningar göras på alla arbetsstationer och det finns ett behov av aktuell produktionsdata som kontinuerligt inrapporteras.

Det är tydligt att behovet av inrapportering från produktionen är stort för att kunna styra produktionen med precision. I dagsläget sker endast inrapportering när ordern är klar för leverans till slutmonteringen, detta gör att produktionsledningen inte har överblick över var ordrar finns i produktionen och kan inte heller på ett snabbt och smidigt sätt lokalisera ordern när den efterfrågas. Därför är det svårt att veta om eventuella åtgärder som görs är de rätta och vilka konsekvenser de får för resten av produktionen. Olhager (2000), Arnold och Chapman (2004) och Fogarty et al. (1991) menar alla att vilken specifik data som ska inrapporteras beror på varje enskild produktionsenhet och dess utformning. Som tidigare sagts är det svårt att få en överblick över flödet genom en funktionell verkstad. Därför finns behov av aktuell produktionsdata i stor mängd.

Vidare listar Fogarty et al. (1991) att bl.a. följande information behövs:

- Ordor som är frisläppta
- Tidpunkt då operation startades och avslutades
- Köer vid varje arbetsstation

Detta urval av information skulle hjälpa produktionsledningen i snickerifabriken att fatta beslut rörande beläggningen vid specifika arbetsstationer, snabbt och smidigt kunna ta reda på var i produktionen en order befinner sig och sätta rätt prioritering på ordrar. Olhager och Rapp (1985) vill tilldela produktionsordrar olika status. Även arbetsstationer kan delas en status, t.ex. aktiv, ledig och maskinfel, för att produktionsledningen ska kunna få informationen vilken kapacitet som finns tillgänglig för tillfället. Mattson och Jonsson (2003) påpekar att vid inrapporteringen av avslutad produktionsorder, kan även tillverkad kvantitet och kassationer inkluderas som skulle ge information huruvida det är nödvändigt att komplettera ordern innan leverans. Därmed skulle sådana åtgärder kunna sättas in i ett tidigt stadium, så att nästkommande operation alltid får rätt kvantitet och slippa onödiga väntetider.

Idag har man problem att få tiden att räcka till i snickerifabriken på grund av ställtiderna och då det finns planer på att reducera seriestorlekarna i slutmonteringen blir det ännu fler omställningar i snickerifabriken eftersom man räknar med minst oförändrad produktionsvolym. Då man på grund av kvalitetsproblem får extra beställningar blir det ännu fler omställningar och risk för förseningar som följd. En konsekvens av de långa ställtiderna är att man bakar ihop en order med en annan likadan order (till nästa serie) som kommer senare för att slippa omställningar och därmed spara tid totalt sett. Vilka konsekvenser det får för andra order som därmed blir senarelagda är inget man tänkt på. Enligt Segerstedt (1999) leder långa ställtider till att det är ekonomiskt motiverat med stora orderstorlekar. Stora orderstorlekar leder i sin tur bland annat till att man binder upp anläggningen under lång tid och kan inte möta en förändrad efterfrågan (Segerstedt, 1999). En minskning av ställtiderna leder enligt Segerstedt (1999) till att orderstorlekarna kan minskas, vilket Kabe ju har planer på att göra. Snickerifabriken har stort krav på flexibilitet för att kunna producera många olika artiklar. Reducerade ställtider innebär att ledtiden förkortas och därmed ökar flexibiliteten.

Eftersom det inte finns några aktuella omställningstider uppmätta samt att det inte finns tidsutrymme att mäta omställningstider gör att vi inte går vidare med ställtidsreducering i detta arbete. Vi tycker dock att det är viktigt att Kabe arbetar med detta med tanke på vilka positiva effekter man kan uppnå med ställtidsreducering.

## 6 Slutsats

Uppgiften är att förbättra verksamheten i snickerifabriken för att öka leveransförmågan och med de nu föreslagna åtgärderna ökar snickerifabrikens leveransförmåga enligt de teoretiska källor vi använt. Vi kommer nedan att ge konkreta åtgärdsförslag till Kabe. Dessa är användbara även för andra företag som befinner sig i samma situation som Kabe. Som avslutning på kapitlet kommer en lista som anger i vilken ordning åtgärderna bör införas.

### 6.1 Kvalitetskontroll

För att kunna införa kvalitetskontroller måste man först kalibrera mätverktygen, eftersom en del av kontrollarbetet blir just att mäta och någon kalibrering förekommer inte idag. Enligt Berggren m fl. (2001) kan ett företag antingen själv skaffa utrustning för att kalibrera mätutrustningen eller anlita någon utomstående för detta. Sedan måste man kontrollera alla artiklar på alla stationer i snickerifabriken och dokumentera resultatet så att man får en bild av var kvalitetsproblemen uppstår och kan åtgärda dessa. Detta säkerställer så småningom att artiklar med rätt kvalitet levereras till kunderna. För att komma till rätta med överproduktionen och extra beställningarna måste även snickerifabrikens kunder införa kvalitetskontroller, dokumentera resultatet samt åtgärda problemen. Då kvalitetsproblem ofta är systemrelaterade måste Kabe säkerställa att de tre villkor som finns är uppfyllda (Sandholm, 2001). Villkoren är (Sandholm, 2001): individen vet vad han eller hon ska göra, individen känner till resultatet av sitt arbete samt att individen kan påverka resultatet. Eftersom införandet av kvalitetskontroll kommer att innebära förändringar för personalen måste Kabe involvera personalen i införandet för att förhoppningsvis undvika motstånd mot förändringen (Sandholm, 2001).

### 6.2 Produktionsstyrning

För att kunna styra produktionen med precision behövs aktuell produktionsdata som kontinuerligt uppdateras, genom att inrapportering sker efterhand produktionsordrarna fortskrider genom produktionen. Ur perspektivet av en funktionell verkstad behövs en stor mängd information från varje arbetsstation, eller den uppdelning i sektioner som har gjorts i fabriken, där produktionsledningen snabbt kan få en överblick över hur arbetet i produktionen fortskrider. Denna återrapportering sker vanligast genom ett antal terminaler som är kopplade till lämplig modul i affärssystemet företaget har. Hur hanteringen och lagring av data ska ske beror på hur affärssystemet är uppbyggt. Det bör skapas en rutin över vilka produktionsdata som ska återrapporteras och hur ofta. Olhager (2002) menar att man måste väga fördelarna av att ha en ständig uppdaterad bild över produktionen mot det merarbete frekvent återrapportering innebär.

Denna information är en förutsättning för att prioriteringar, köhantering och beläggning av arbetsstationer ska ske på bästa sätt. Detta för att kunna hålla utsatt leveransdatum och samtidigt se till att arbetsstationerna har hög utnyttjandegrad, men inte för hög beläggning så köbildningen växer.

Ledtiden det tar för en order att gå igenom produktionen från start till leverans är avgörande för att leveransen ska ske i tid, och enligt Arnold och Chapman (2004) så är den största beståndsdel av ledtiden kötid. Således måste kön till arbetsstationerna kontrolleras för att ledtiden ska kunna kontrolleras i sin tur. Genom att sätta rätt prioritering på orderarna och styra input/output kontrolleras kön. Beslut ska baseras på erfarenhet och aktuell produktionsdata, men inte på känsla eller grova uppskattningar.

### **6.3 Aktivitetslista**

Följande lista är framtagen för att visa i vilken ordning vi anser att åtgärderna bör införas. Sekvensen är vald för att åtgärder och information i föregående steg är en förutsättning för nästa steg samt underlättar implementeringen av den samma. Vissa steg går dock att köra parallellt.

1. Fastställa och dokumentera kundbehov på leveransvolym, leveransprecision, etc. samt även kvalitetskrav
2. Kalibrera mätverktygen, eventuellt också anskaffning av mätverktyg
3. Skapa rutiner för kvalitetskontroll för alla arbetstyper och sedan införa dem. Även rutiner för uppföljning av eventuella avvikelser
4. Konfigurering och installation av inrapporteringsmodul i affärssystemet samt installation av inrapporteringsterminaler
5. Skapa inrapporteringsrutiner och införa standardiserat arbetssätt för att hantera den data som rapporteras in och därmed få en bättre styrning av produktionen.
6. Mäta produktionsdata – operationstider, ställtider, mm
7. Reducera ställtiderna

## 7 Diskussion

Kunde rapporten ha lagts upp på annat sätt med tanke på uppgiften? Ett alternativ hade varit att flytta ner teoriavsnittet efter nulägesbeskrivningen eftersom det är den som ligger till grund för teorin. Ett annat alternativ hade varit att lägga teorin som bilaga. Valet blev dock att följa upplägget i skolans mall och att avgränsa uppgiften i inledningskapitlet genom en sammanfattning av nuläget. Motiveringen till den valda strukturen är att den känns som en logisk följd, där analysen bygger på teorin och empirin.

Merparten av uppgifterna om produktionen på Kabe har erhållits genom intervjuer. Vissa av dessa hade varit möjliga att kontrollera genom observationer, men på grund av tidsramarna för detta arbete har det inte varit möjligt. Vi är medvetna om denna svaghet i arbetet. Även avsaknaden av sekundär data försvagar arbetet, men någon sådan fanns inte tillgänglig.

Eftersom uppgiften har varit av karaktären att först ta reda på vad som är problemet och sedan prioritera bland hittade problem kan man alltid diskutera om man istället skulle ha valt något annat område att prioritera. Det finns problemområden som vi gärna skulle ha åtgärdat, men de ligger utanför avgränsningarna för denna uppgift. Det som vi i första hand tänker på är det stora utbudet av husvagnsmodeller samt den ännu större artikelfloran. Den del som är ”fast” i husvagnen är den som ändras när husvagnsmodellerna blir större och detta innebär att det finns många olika varianter på överskåp fram, soffor, arbetsbänk (köket) mm. En del av dessa artiklar påverkas också av vagnens bredd. Dessutom kan kunden välja tillbehör som innebär att det blir ytterligare varianter. Behövs verkligen alla de inredningsalternativ som idag finns, framförallt till GLE-modellen men också till XL? Tyvärr har det inte gått att få fram några uppgifter på hur många vagnar som tillverkas av respektive inredningsalternativ. Man kan ju också undra om Kabe är medvetna om vilka kostnader som alla kundspecifika lösningar orsakar och därmed tar betalt för dem.

Det är marknad som bestämmer hur tillverkningsplanen ska se ut utifrån marknadsbehovet. Om någon annan, t ex produktion, skulle bestämma tillverkningsplanen utifrån sina förutsättningar är det möjligt att den hade sett annorlunda ut. Eftersom detta inte ingick i uppgiften så har vi inte tittat på det, så därför vet vi inte vilka konsekvenser det skulle få för företaget som helhet om tillverkningsplanen eventuellt ändras. Skulle man tappa försäljningsvolymen med en annan tillverkningsordning? Ett önskescenario när det gäller tillverkningsplanen är att vagnarna tillverkas i den ordning som de sålts.

Finns det några alternativa åtgärdsförslag som inte faller utanför avgränsningarna? Det man kunde åtgärda i sådana fall är den beordring som görs till sågarna och CNC-maskinerna. Då det saknas aktuella uppgifter om operationstider och ställtider samt att det inte finns tid inom ramen för detta arbete att mäta upp dessa gör att detta lösningsförslag väljs bort. Den stora artikelfloran innebär att den tid som vi kan avsätta till att mäta upp tider inte räcker för att tiderna ska bli tillräckligt tillförlitliga för att användas i detta arbete. Däremot är det något som behöver ses över. Om denna översyn leder till en annan beordring kan man bara spekulera i.

Framtida arbeten bör titta på möjligheterna till reducering och standardisering av artiklar. Man bör även titta på möjligheterna att reducera antalet inredningsalternativ. Är det motiverat med 10 olika inredningsalternativ till GLE-modellerna? Dessutom bör man fundera på om det finns anledningar att erbjuda två olika breddar på volymvagnarna. För årsmodell 2006 är det endast för Brilljant som det sker någorlunda stor andel (45 vagnar av 95) produktion av standard. Ett flertal modeller säljs enbart i King Size, trots att de finns även i standard. En reducering av modellutbudet skulle med automatik innebära en reducering av antalet artiklar.

## 8 Referenser

- Arnold, J.R.T. & Chapman, S.N. (2004), *Introduction to materials management*, Prentice Hall, New Jersey, USA
- Befring, Edvard (1994) *Forskningsmetodik och statistik*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-37631-6
- Berggren, Eric, m fl. (2001) *9000 Goda råd – att bygga kvalitetssystem i företag*, Industriforskning och Utveckling, Mölndal, ISBN 91-89158-40-7
- Berne, Olof (2005) *Ledarskap, kommunikation och motivation*, Ingenjörshögskolan, Jönköping, Kurskompendium i kursen Tema Produktionsorganisation
- Fogarty, D.W, Blackstone, J.H, Hoffman, T.R, (1991), *Production and inventory management*, South-Western Publishing Co, Cincinnati, USA
- Hinton, Perry R (2003) *Stereotyper, kognition och kultur*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-02981-0
- Kabe AB, <http://www.kabe.se> (Acc. 2006-04-10), internt material om produktionsvolymmer samt prislister
- Kylén, J-A (1994) *Fråga rätt vid enkäter, intervjuer, observationer och läsning*, Kylén Förlag AB, Stockholm, ISBN 91-85652-52-0
- Lantz, Annika (1993) *Intervjumetodik*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-38131-X
- Ljungberg, Örjan (2000) *TPM Vägen till ständiga förbättringar*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-00837-6
- Mattsson, S-A, Jonsson, P (2003) *Produktionslogistik*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-02899-7
- Ohno, T (1988) *Toyota Production System*, Productivity Press, New York, USA
- Olhager, J, Rapp, B (1985), *Effektiv MPS*, Studentlitteratur, Lund
- Olhager, Jan (2000) *Produktionsekonomi*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-00674-8
- Patel, R, Davidsson, B (1994) *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, 2:a uppl., Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-30952-X
- Patel, R, Davidsson, B (2003) *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, 3:e uppl., Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-02288-3
- Sandholm, Lennart (2001), *Kvalitetsstyrning med total kvalitet*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-02184-4
- Segerstedt, Anders (1999), *Logistik med fokus på material- och produktionsstyrning*, Liber Ekonomi, Malmö, ISBN 91-47-04390-3



Sörqvist, Lars (2001), *Kvalitetsbristkostnader*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-01914-9

Williamson, Kirsty (2002), *Research methods for students, academics and professionals*, Centre for information studies, Wagga Wagga, Australien

### Muntliga referenser

<b>Namn</b>	<b>Befattning</b>	<b>Datum</b>
Axelsson, Patrik	Montör	2006-03-14
Berglund, Mats	Försteman	2006-01-31
Bergqvist, Stig	Produktionsledare	2006-03-14
Dahlstrand, Peter	Försteman	2006-03-07
Eklind, Pontus	Lagerpersonal	2006-02-07
Fryland, Anders	Produktionsledare	Kontinuerligt
Gillberg, Per-Inge	Produktionsledare	Kontinuerligt
Johansson, Annika	Produktionsplanerare	2006-03-14
Johansson, Rickard	Försteman	2006-03-07
Jungelind, Jan	Produktionsledare	2006-03-14
Ljungqvist, Göran	Produktionschef	2006-02-06
Persson, Mikael	Produktionsledare	Kontinuerligt
Ryd, Jan	Produktionsledare	2006-03-02
Stark, Reine	Produktionschef HSB	Kontinuerligt
Svensson, Thomas	Prototypbyggare	2006-01-31
Thellman, Kjell-Owe	Produktionsledare	2006-03-01
Tonestam, Johan	Datasamordnare	2006-02-20

## 9 Sökord

### —A—

allkontroll, 22  
återrapporering, 33, 70

### —D—

delkontroll, 22

### —E—

experiment, 10  
extern prioriteringar, 31  
Externa fel, 24

### —F—

fallstudie, 10  
Framtida arbeten, 77  
funktionell verkstad, 32, 34, 52, 69, 70,  
72

### —I—

implicit kunskap, 69  
individberoende problem, 26  
intern prioritering, 31  
Interna fel, 24

### —K—

körlista, 60  
kritiska artiklar, 60  
kritiskt index, 31  
kroniska problem, 25, 67  
Kurt Blomqvist, 6  
kvalitet, 15  
Kvalitetsavvikelser, 55  
kvalitetsbristkostnad, 19  
kvalitetssegenskaper, 20  
kvalitetskontroll, 8

### —L—

lasttorget, 61

### —M—

Mottagningskontroll, 21

### —O—

Omedvetna behov, 16  
orderpärm, 60  
ordertavlan, 63  
överproduktion, 66

### —P—

plocklista, 64  
primär data, 10  
prioriteringsregler, 30  
produktionsstyrning, 8, 28

### —S—

sekundär data, 10  
skrymmande artiklar, 55, 56, 58  
slöseri, 66  
Slutkontroll, 21  
*specifikationskvalitet*, 16  
ställtider, 8, 73  
ställtidsreducering, 36  
styrande funktioner, 29  
survey, 10  
systemberoende problem, 26

### —T—

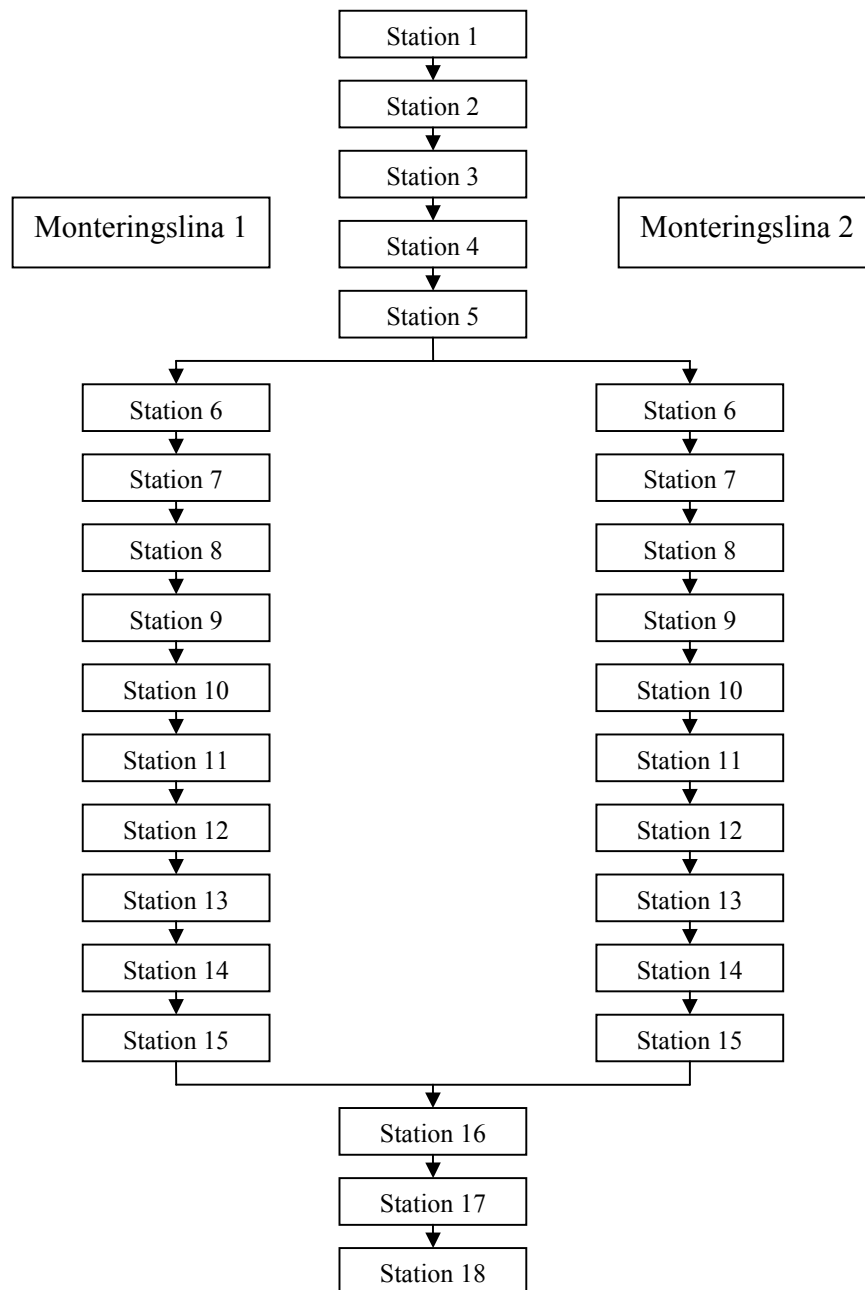
Tillfälliga problem, 25  
Tillverkningskontroll, 21  
träinredning, 52  
transportskador, 66

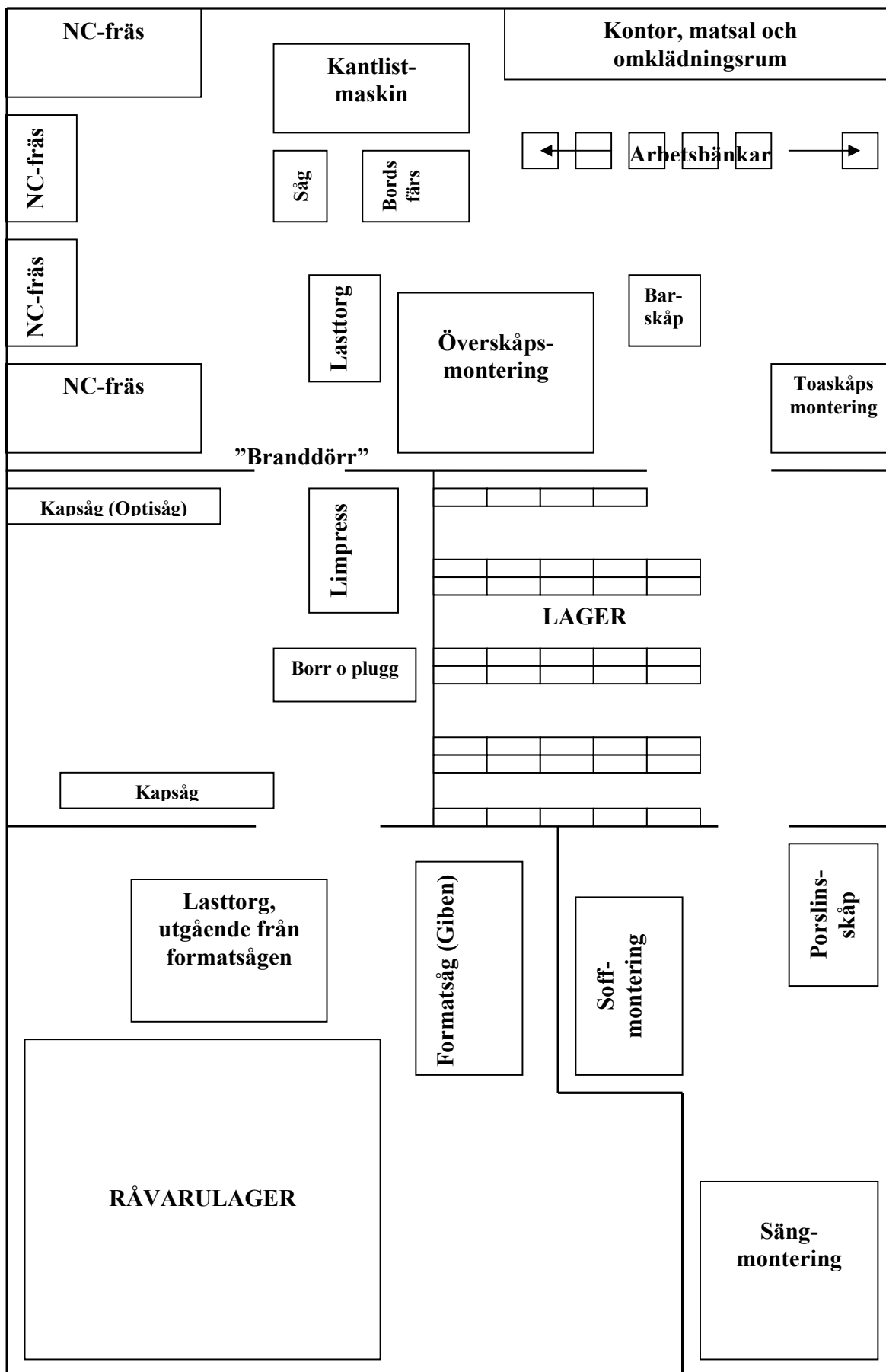
### —U—

Underförstådda behov, 16  
*utförandekvalitet*, 16  
Uttalade behov, 16

## **I0 Bilagor**

- Bilaga 1    Layout monteringslina 1 och 2
- Bilaga 2    Layout i snickerifabriken
- Bilaga 3    Intervjufrågor om produktionsplanering
- Bilaga 4    Intervjufrågor om leveransbehov
- Bilaga 5    Generella artiklar i husvagn/husbil
- Bilaga 6    Intervjufrågor om produktionsstyrning i snickerifabriken





Produktionsplaneringsfrågor

- Beskriv hur produktionsplaneringsframtagningen går till...
  - Vilket informationsunderlag används vid produktionsplaneringen?
  - Hur ser produktionsorders ut?
    - Vad innehåller dessa?
    - Hur tas dessa fram?
    - Vem får dessa?
    - När skickas de ut?
  - Hur ofta uppdateras produktionsplaneringen?
    - Vad initierar en uppdatering?
    - Hur sent kan en uppdatering komma?
    - Vilka följda aktiviteter har en uppdatering ifråga om informationsflödet?

Behov

- Vad ställer kunden för behov på snickerifabriken i fråga om leverans?
  - Vilka behov har kunden ifråga om leveransvolym/per leverans och vagn och leveransfrekvens/per arbetsdag?
  - Vilka behov har kunden ifråga om leveransprecision?
  - Vilka behov har kunden ifråga om kvalitet?
    - Hur stora avvikelser kan kunden tolerera ifråga om kvalitetsbrister?
  - Finns det andra behov från kunden angående leveranser från snickerifabriken?
  - ...

Uppfyllandegrad

- Sker det någon kontroll av i vilken utsträckning dessa behov uppfylls?
  - Om ja, finns det statistik på det?
    - Hur sker kontrollen?
    - Hur stor är uppfyllandegraden?
  - Om nej, varför inte?
  - ...

Generella artiklar som ingår i husvagn/husbil (som vi anser):

Inom parentes efter respektive artikel ger vi en förklaring av vad respektive artikel är i de fall det behövs.

- Tvättskåp (skåp under handfatet på toaletten)
- Toapelare (skåp mm ovanför handfatet på toaletten)
- Porslins-skåp (skåp ovanför arbetsbänken)
- Arbetsbänk (köksbänken, förmonteras vid monteringslinorna)
- Soffor
- Kuddstöd (stöd för ryggdelen av soffan)
- Överskåp (skåp ovanför fönstren, finns fram och ibland också bak i husvagnen)
- Ramar (ramar som tillsammans med inneväggar bildar garderober)
- Sängar
- Barskåp



Verksamhetsfrågor

- Vad gör man på snickerifabriken för att uppfylla kundes krav/behov?
  - Hur ser verksamhetsplaneringen ut?
    - Hur ser produktionsplaneringen ut?
      - Hur sker produktionsplaneringen för hela snickerifabriken?
      - Hur sker produktionsplaneringen för varje arbetsstation?
  - Hur ser verksamhetsstyrningen ut?
    - Hur ser produktionsstyrningen ut?
      - Hur sker produktionsstyrningen för hela snickerifabriken?
        - Hur sker produktionsstyrningen för varje arbetsstation?
        - Hur sker kvalitetsuppföljningen?
        - Vilket kvalitetssystem används och vilket kvalitetssystem är Kabe certifierat för?
        - Hur sker nulägesuppföljning och hur vidtas åtgärder för att korrigera felaktigheter?