



**TEKNISKA HÖGSKOLAN**

HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

**Information och  
materialflödesförbättrings analys**

Elisabeth Gyllengren

Daniel Lantz

Peter Olsson

**EXAMENSARBETE 2008**

**MASKINTEKNIK**



# TEKNISKA HÖGSKOLAN

HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

## **Analyze of information- and materialflow**

Elisabeth Gyllengren

Daniel Lantz

Peter Olsson

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom ämnesområdet Industriell ekonomi och produktion. Arbetet är ett led i den treåriga högskoleingenjörsutbildningen. Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Handledare: Bertil Olaison och Lars-Gustav Haag

Omfattning: 15 Högskolepoäng (Grundnivå)

Datum:

Arkiveringsnummer:

## **Abstract**

This examination work is performed at the institution of industrial economy and production at Jonkoping technical university, for JELD-WEN Door Solutions plant in Forserum.

Today the focus in the company is on to reduce their inventories binding of capitals as well as inventory of products and that includes to get a good control of the supply and handling of material which is of great importance.

JELD-WEN Door Solutions is one of the worlds leading producers of windows and doors and the head-office is located in Oregon, USA.

A great number of wooden doors are manufactured by the company in varying of constructions, classifications and performance.

The production of the plant in Forserum has a project- and customer focus manufacturing where only internal doors are produced. The overall market they are concentrated on is to different institution such as schools, hospitals etc.

The purpose of this work is to investigate possibilities to improvement of material- and production control at JELD-WEN. The report will handle the master production schedule to and from the production divisions within manufacturing industry. Focus will be on the way for information- and material flows from arrival, transport within the company and further on to customers.

Further a map of the flow was performed which gave a clearer picture of the connection between the flow of information- and material for the manufacturing process. On the basis of the mapping of the flow, the group discovered that the flow of material had some improvement potential. The group has also chosen to look on the final assembling process to investigate if it's able to do improvements here also.

The report is concluded with discussion and suggestions of improvement considering the flow of information- and material. The suggestions of improvement that is given are suggestions that how JELD-WEN can work with the handling and the structure of material to production.

## Sammanfattning

Detta examensarbete är utfört vid avdelningen för Industriell ekonomi och produktion på Jönköpings Tekniska Högskola, för JELD-WEN Door Solutions fabrik i Forserum.

Idag fokuserar företag allt mer på att reducera kapitalbindningen av lager såväl som produkt i lager och det läggs stor vikt i att få en bra styrning av hanteringen och tillförseln för material

JELD-WEN Door Solutions är en av världens ledande tillverkare av fönster och dörrar, med huvudkontor i Oregon, USA.

Företaget tillverkar en mångfald typer av trädörrar i varierande konstruktioner, klassificeringar och utförande.

Produktionen på fabriken i Forserum har en projekt- och kundorderstyrd tillverkning där de enbart tillverkar inredörrar. Den övergripande marknaden som de inriktar sig på är till olika institutioner såsom skolor, sjukhus etc.

Syftet med arbetet är att undersöka möjligheter till att förbättra material- och produktionsstyrningen på JELD-WEN. Rapporten behandlar materialstyrningen till och från produktionsavdelningar. Fokus ligger på informations- och materialflödets väg från ankomst, förflyttning inom företaget och vidare till kund.

Vidare utfördes en flödeskartläggning vilket gav en tydligare bild av sambandet mellan informations- och materialflödet för tillverkningsprocessen.

Utifrån denna kartläggning fann gruppen att materialflödet hade viss förbättringspotential.

Gruppen har även valt att titta på processen slutmontering för att undersöka om det finns förbättringar att göra även här.

Rapporten avslutas med diskussion och förbättringsförslag med avseende på information- och materialflödet. Förbättringsförslagen som ges är förslag på hur JELD-WEN kan arbeta med hantering och strukturering av material till produktion.

### Nyckelord

Materialstyrning, partiformning, planering, kundorderpunkt

## Innehållsförteckning

<b>I</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	BAKGRUND .....	5
1.2	SYFTE OCH MÅL .....	5
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.4	DISPOSITION.....	6
1.4.1	<i>Företagspresentation.....</i>	<i>6</i>
1.4.2	<i>Teoretisk bakgrund.....</i>	<i>6</i>
1.4.3	<i>Metod.....</i>	<i>6</i>
1.4.4	<i>Genomförande .....</i>	<i>7</i>
1.4.5	<i>Resultat .....</i>	<i>7</i>
1.4.6	<i>Diskussion.....</i>	<i>7</i>
<b>2</b>	<b>Företagspresentation .....</b>	<b>8</b>
2.1	HISTORIA .....	8
2.2	AFFÄRSIDÉ.....	8
2.3	ORGANISATION .....	9
2.4	PRODUKTER OCH MARKNAD.....	9
<b>3</b>	<b>Teoretisk bakgrund .....</b>	<b>10</b>
3.1	KUNDORDERSTYRD PRODUKTION .....	10
3.2	LAGERORDERSTYRD PRODUKTION .....	10
3.3	KUNDORDERPUNKT.....	11
3.3.1	<i>Konstruktion mot kundorder.....</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Produktion mot kundorder.....</i>	<i>13</i>
3.3.3	<i>Montering mot kundorder.....</i>	<i>13</i>
3.3.4	<i>Produktion mot lager.....</i>	<i>13</i>
3.4	SUPPLY CHAIN (FÖRSÖRJNINGSKEDJA) .....	14
3.5	LEDTID.....	14
3.6	LEVERANSSÄKERHET .....	15
3.7	LEAN PRODUCTION, KAIZEN, JIT OCH 5S .....	16
3.7.1	<i>Lean Production .....</i>	<i>16</i>
3.7.2	<i>Kaizen.....</i>	<i>17</i>
3.7.3	<i>JIT.....</i>	<i>18</i>
3.7.4	<i>5S.....</i>	<i>20</i>
3.8	LOGISTIK.....	21
3.9	MATERIALFÖRSÖRJNING .....	23
3.9.1	<i>Materialplanering.....</i>	<i>23</i>
3.9.2	<i>Materialstyrning .....</i>	<i>23</i>
3.9.3	<i>Lager.....</i>	<i>24</i>
3.9.4	<i>Lagerkostnader och lagerreduceringens effekter på vinstmarginalen .....</i>	<i>24</i>
3.9.5	<i>Produkter – i – arbete PIA.....</i>	<i>26</i>
3.9.6	<i>Lageromsättningshastighet.....</i>	<i>26</i>
3.9.7	<i>Beställningspunktsystem (BP).....</i>	<i>26</i>
3.9.8	<i>Periodbeställningssystem .....</i>	<i>28</i>
3.9.9	<i>Säkerhetslager .....</i>	<i>30</i>
3.9.10	<i>Bestämning av säkerhetslager .....</i>	<i>31</i>
3.9.11	<i>Typer av säkerhetslager.....</i>	<i>31</i>
3.9.12	<i>Partiformning.....</i>	<i>32</i>
<b>4</b>	<b>Metod .....</b>	<b>36</b>
4.1	DATAINSAMLING.....	36
4.2	FLÖDESANALYS .....	37

<b>5</b>	<b>Genomförande .....</b>	<b>38</b>
5.1	KARTLÄGGNING AV PRODUKTIONSFLÖDE .....	38
5.1.1	Flödeskartläggning av materialgrupp glas .....	39
5.1.2	Flödeskartläggning över materialgrupp glaslist .....	40
5.1.3	Beskrivning av slutmontering .....	41
5.2	PROBLEMANALYS .....	43
5.2.1	Problem glas.....	43
5.2.2	Problem glaslist.....	43
5.2.3	Problem slutmontering .....	44
<b>6</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>46</b>
6.1	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG MATERIALGRUPP GLAS .....	46
6.1.1	Glasleverans direkt efter tillverkning .....	46
6.1.2	Avrop för glas tidigareläggs .....	47
6.1.3	Avrop för glas senareläggs genom införande av 2-skift .....	47
6.2	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG MATERIALGRUPP GLASLIST.....	48
6.2.1	Delat ansvar vid hemtagning av glas och glaslister.....	48
6.2.2	Tätare leverans av färg och lister.....	48
6.2.3	Beställningspunktsystem.....	48
6.2.4	Avrapportering av material efter kapning .....	49
6.3	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG SLUTMONTERING .....	49
6.3.1	Materialkontroll före slutmontering .....	49
6.3.2	Införande av kanbankort vid slutmontering.....	50
<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Sökord .....</b>	<b>54</b>
<b>10</b>	<b>Bilagor.....</b>	<b>55</b>

# I Inledning

Detta inledande kapitel beskriver examensarbetet bakgrund samt dess syfte och mål. Avslutningsvis redovisas arbetets disposition samt de avgränsningar som gjorts.

## I.1 Bakgrund

Byggbranschen har under de senaste åren haft en enorm tillväxt och kunderna ställer hårda krav på kvalitet och leveranssäkerhet. Med detta följer att konkurrensen hårdnar och att företagen i sin tur tvingas till krav på ständig förbättring för att hålla tillverkningskostnaderna nere och därmed kunna uppfylla de krav som ställs som leverantör.

JELD-WEN har under senaste åren ökat sin tillverkning och därmed sin leverans av dörrar. De har även en viss tillverkning hos leverantörer. Företaget önskar en förbättring vid slutmontering där det kan vara svårt att sammanlänka allt material för slutmontering. Vid slutmontering upplevs stundtals problem med sammanlänkningen i materialförsörjningen av glas som skall koordineras med glaslister för att få ett jämnt produktionsflöde. JELD-WEN har idag som mål att uppnå och vidarebehålla en leveranssäkerhet på 98 % samt en lageromsättningshastighet på 15 gånger

## I.2 Syfte och mål

Syftet med detta examensarbete är att utifrån fakta och analyser föreslå förbättringar som kan bidra med optimering av material- och produktionsstyrningen på företaget JELD-WEN Door Solutions i Forserum.

Syftet med rapporten är uppdelat i två delar

- Att undersöka och kartlägga dagens informations- och materialflöde inom företaget samt ur lönsamhetsperspektiv ge förslag på förbättringar av detta flöde.
- Att undersöka och kartlägga dagens informations- och materialflöde från de arbeten som företagets leverantörer tillhandahåller.

Målet med rapporten är att genom undersökningar och analyser på företaget samt utifrån materialhantering, servicegrad, ledtider och leveranssäkerhet presentera ett förslag på förbättringar. Vidare är målet att utifrån framtaget underlag medverka till beslutsfattande gällande förbättringar så att företaget kan säkerställa deras leveranssäkerhetsmål till kund, samt öka lageromsättningen.

## **1.3 Avgränsningar**

Detta arbete har avgränsats till att enbart studera förbättringsarbetet på företaget JELD-WEN Door Solutions i Forserum.

Följande kommer inte att utredas:

- Värdeflödet hos leverantörer och kunder
- Den egna produktionen och de olika förädlingssteg som finns där
- Produktion som läggs utanför företaget

De resultat vi kommer fram till ska ses som förslag till förbättringar.

Vi kommer inte att implementera våra förbättringsförslag då vår tid för detta arbete är begränsad.

Vidare kommer vi inte att gå in på transporterna till och från produktionen.

## **1.4 Disposition**

### **1.4.1 Företagspresentation**

Rapporten inleds med en företagspresentation så läsaren ska få en uppfattning om vad JELD-WEN är för företag. Kapitlet börjar med en kort historik och affärsidé. Här beskrivs även hur organisationen är uppbyggd och företagets produkter samt vilken marknad de inriktar sig på.

### **1.4.2 Teoretisk bakgrund**

I detta avsnitt kommer en teoretisk referensram som beskriver bakomliggande teorier, vilka ligger till grund för denna uppsats och kommande analyser. Här förklaras de olika begrepp som ansågs nödvändiga för att ge läsaren behövlig information för att kunna göra sin egen tolkning av resultatet.

### **1.4.3 Metod**

I kapitlet genomförande och metod redogörs för vilka tillvägagångssätt och observationer som tillämpats för att nå de resultat som presenteras.



#### **1.4.4 Genomförande**

Kapitel fem beskriver tillverkningen av dörrar från råmaterial till slutmontering. Vidare görs även en kartläggning på informations- och materialflöde av glas och glaslister samt en redogörelse av nuläget på slutmontering.

#### **1.4.5 Resultat**

I kapitel sex presenteras förbättringsförslagen som gruppen har kommit fram till.

#### **1.4.6 Diskussion**

Kapitel sju innehåller en avslutande diskussion

## 2 Företagspresentation

I detta kapitel beskrivs kortfattat om företagets historia. Vidare beskrivs dess affärsidé, organisation och avslutas med vilka produkter och den marknaden de inriktar sig på.

### 2.1 Historia

En ny dörrfabrik med kontor och produktutställning invigdes 1960 i Forserum, under namnet WST. Firmanamnet ändrades år 1989 till Swedoor AB.

Aktiebolaget, Swedoor Holding AB skapades år 2000 och såldes sedan till danska Vest-Wood och blev därmed norra Europas största dörrproducent.

Vest-Wood grundades 1981, vid denna tidpunkt tillverkades och såldes främst möbler gjorda av furu. Man började tillverka panel inredörrar gjorda av tall och gran 1984 för att senare utöka sin produktflora med släta dörrar samt ytterdörrar.

Under 90-talet fokuserade man på att expandera sina affärer i de nordiska länderna samt Tyskland.

Vest-Wood gruppen har sedan 2000 inriktat sig på tillverkning av dörrar. Företaget köps 2006 av det amerikanska dörr och fönster tillverkningsföretaget JELD-WEN Inc., med huvudkontor i Oregon, USA och byter därmed namn i oktober 2007 till JELD-WEN Door Solutions.

JELD-WEN är idag en världens ledande tillverkare av dörrar.

### 2.2 Affärsidé

JELD-WENs affärsidé är att:

- Utveckla
- Producera och
- Marknadsföra

– dörrkoncept anpassade för utvalda marknader på ett sådant sätt att ett mervärde skapas för:

- Kunder
- Medarbetare
- JELD-WEN

## **2.3 Organisation**

JELD-WEN-koncernen är Europas största tillverkare av dörrkoncept. I Sverige är det ca 900 anställda varav ca 270 finns på Forserums fabriken. För organisationens uppbyggnad i Forserum, se bilaga 1.

## **2.4 Produkter och marknad**

JELD-WEN tillverkar en mångfald typer av trädörrar i varierande konstruktioner, klassificeringar och utförande. JELD-WEN har ett av marknadens bredaste sortiment av dörrlösningar och i sortimentet finns förutom inbrotts-, ljud- och brandskyddade inredörrar dessutom allmoge- och ytterdörrar i olika utföranden.

Produktionen på fabriken i Forserum har en projekt- och kundorderstyrd tillverkning där de tillverkar institutionsdörrar för innemiljöer. Dörrens konstruktion och funktioner laborerietestas regelbundet. Varje dörr tillverkas i moderna linjer där material och metod väljs med omsorg för att den färdiga produkten skall tillfredsställa marknadens behov.

Den övergripande marknaden som de inriktar sig på är till olika institutioner så som skolor, sjukhus etc. JELD-WEN Sverige AB levererar i huvudsak till de nordiska marknaderna, men dörrar säljs förutom inom Norden dessutom i England, Japan och de Baltiska länderna.

## 3 Teoretisk bakgrund

### 3.1 Kundorderstyrd produktion

En kundorderstyrd produktion innebär att tillverkningen inte startar förrän företaget har fått en order från en kund (Nils G Storhagen, 2003).

En sådan här typ av produktion ger ökade möjligheter att förse företagets kunder med produkter som är anpassade till dennes önskemål.

Detta ger en stor flexibilitet i tillverkningen samt begränsar kapitalbindningen mycket beroende på att färdigvarulager helt undviks (Storhagen, 2003).

Inom många branscher har det blivit viktigare att kunna tillverka och leverera mer kundorderspecifika produkter. Ett brett sortiment av standardiserade produkter räcker inte alltid. Att kunna tillhandahålla precis det som kunden vill ha vad gäller exempelvis färg, funktion och prestanda har blivit något av ett villkor för att kunna konkurrera framgångsrikt.

Med ökad kundorderorientering följer att underleverantörer mer och mer kommer att involveras i produktionen. Leverantörerna kommer att få ett ökat inflytande på företagets leveranstider och flexibilitet (Stig-Arne Mattson, 2002).

Det är nödvändigt att bygga in en flexibilitet i den egna logistiken. Flexibilitet handlar inte bara om att skapa förutsättningar för att klara kundanpassningar utan också om att kunna följa konjunktursvängningar och andra efterfrågesvängningar (Aronsson, Ekdahl, Oskarsson 2003).

Leveransledtiden till kund blir längre jämfört med lagerstyrd produktion eftersom produktionen måste ta hänsyn till bland annat specifika utföranden, material och mått för varje kundorder (Jan Olhager, 2000).

### 3.2 Lagerorderstyrd produktion

En lagerorderstyrd produktion är detsamma som prognosstyrd produktion och motsatsen till kundorderstyrd produktion. Det innebär att man gör en prognos dvs. produktionen planeras och genomförs med utgångspunkt i uppskattningar om framtida händelseutvecklingar med hänsyn till marknadens utveckling och konjunktursvängningar.

En lagerorderstyrd produktion ger möjlighet till långa och ekonomiska produktionsserier samt att produkterna kan levereras omedelbart när kunden efterfrågar dem (Storhagen, 2003).

Denna typ av produktion lämpar sig ofta väl på standardprodukter som man lagerhåller i väntan på kundorder (Patrik Jonsson & Stig-Arne Mattsson, 2005).

Nackdelarna är framförallt att detta medför stor kapitalbindning i produktionen, men att leveransledtiden till kund blir kortare jämfört med kundorderstyrd produktion (Olhager, 2000).

### **3.3 Kundorderpunkt**

Kundorderpunkt är den punkt från och med vilken en produkts material sammansättning är kundorderbestämd.

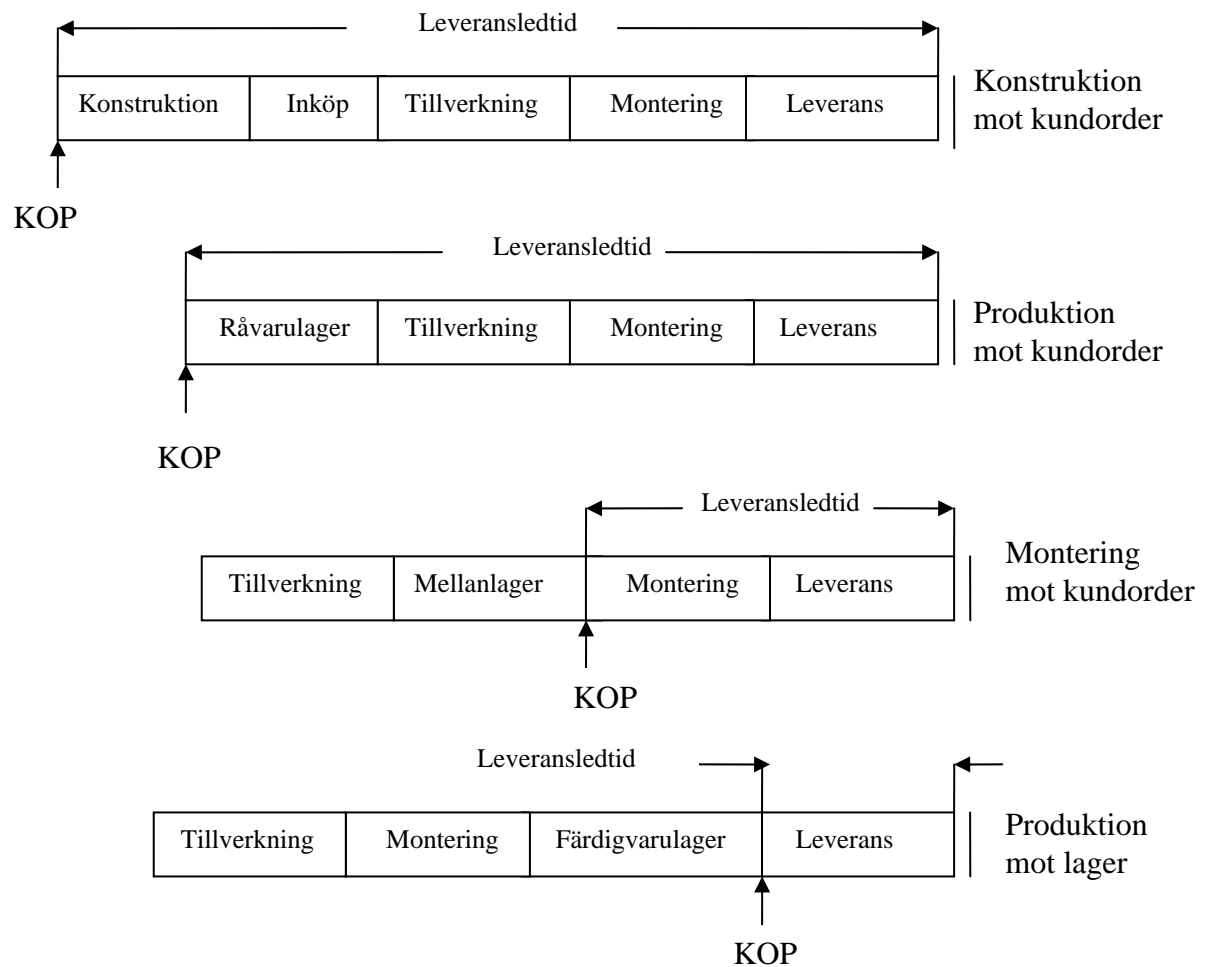
Det är den punkt som delar produktionen i vilka förädlingssteg som sker mot prognos och vilka som sker mot kundorder.

Beroende på förhållandet mellan genomloppstid och leveranstid avgörs om företaget kan invänta en kundorder innan produktionen utförs eller om produktionen måste ske i förväg baserat på en prognos (Olhager, 2000).

För att kunna tillfredställa kunden har olika företag sin kundorderpunkt på olika ställen. Med detta menas att man har utfört olika mängd arbete, dvs. att man har hunnit olika långt i tillverkningen när beställningen görs (Aronsson et al, 2003).

Var kundorderpunkten hamnar beror på vilken typ av strategi man har valt i tillverkningen.

Det finns fyra grundläggande strategier att tillämpa för ett tillverkande företag, vilka beskrivs och illustreras i figur 1.



Figur 1. Några olika kundorderpunkter (KOP) i förädlingskedjan (Fritt efter Tony Arnold & Stephen Chapman, 2004).

### 3.3.1 Konstruktion mot kundorder

Konstruktion mot kundorder betyder att kundens ställer krav på unika konstruktioner. I allmänhet är kunden mycket involverad i hur produkten ska konstrueras. Normalt sätt så är inte material inköpt i förväg av tillverkaren. Leveranstiden blir mycket lång eftersom den inkluderar både inköpsledtid och produktionsledtid (Arnold & Chapman 2004).

### **3.3.2 Produktion mot kundorder**

Vid produktion mot kundorder startar företaget inte tillverkningen innan man tagit emot en faktisk kundorder. Den slutliga produkten tillverkas efter standardkomponenter vilket gör att kunden också kan vara med och bestämma hur produkten ska se ut.

Leveranstiden blir här kortare i jämförelse med konstruktion mot kundorder. Detta gör att man kan hålla ner kapitalbindningen eftersom man endast behöver lagerhålla råmaterial (Arnold & Chapman 2004).

### **3.3.3 Montering mot kundorder**

Vid montering mot kundorder är slutprodukten tillverkad av standardkomponenter som företaget lagerhåller och sen slutmonterar efter kundorder. Leveranstiden kortas med denna strategi eftersom det inte krävs någon tid för konstruktion och förarbete (Arnold & Chapman, 2004).

Montering mot kundorder kan också benämnas färdigställande mot kundorder, då de avslutande aktiviteterna kan vara andra än montering – till exempel test och paketering (Olhager, 2000).

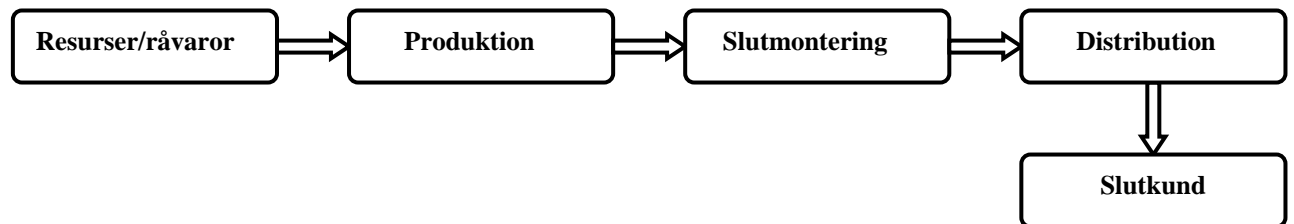
### **3.3.4 Produktion mot lager**

Med produktion mot lager menas att det tillverkande företaget färdigställer produkten och säljer vidare från lager. Vid denna strategi är leveranstiden kortast och kunden är mycket lite involverad i hur konstruktionen ska se ut. Kundorderpunkten ligger i färdigvarulagret.

### 3.4 Supply Chain (försörjningskedja)

Med försörjningskedja avses alla aktiviteter som man kan associera till produktens flöde, från konstruktionen av produkten startar tills det att den når kunden ( Tony Hines, 2004).

Supply chain management kan beskrivas som medvetna insatser längs material och produktflödena från råvara till slutanvändare. Det långsiktiga målet är att skapa bästa möjliga värde för slutkunden till lägsta totala kostnad för flödet i sin helhet, se figur 2 nedan (Storhagen, 2003).



Figur 2. Illustration av enkel försörjningskedja (fritt efter Mattson, 2002).

Företag som ingår i försörjningskedjor står i ett beroendeförhållande till varandra, vilket medför att de aktiviteter som fortgår kan påverkas av andra aktiviteter som pågår eller planeras pågå i ett annat företag (Mattsson, 2002).

### 3.5 Ledtid

För att vara konkurrenskraftiga måste företagen erbjuda en överlägsen leveransservice samt fokusera på kundens behov.

Tid är ett verktyg för att uppnå lägre kostnader och bättre leveransservice (Aronsson et al, 2003).

Ledtiden utgör den kalendertid som åtgår för att genomföra en aktivitet, från det att ett behov uppstått och tills det har uppfyllts och inrapporterats.

Ledtid förknippas oftast med beordring i materialflöden och kan i praktisk mening definieras som kalendertid från beordring till inleverans.

Ledtid är ett tidsbegrepp som beroende på vilket sammanhang det sätts ges delvis olika innebörd.

Den totala tiden som är kopplad till produktionen av en produkt kallas produktens genomloppstid (Olhager, 2000).



Ledtiden innefattar den tid som går åt för aktiviteter som:

- Ordermottagning
- Orderbehandling
- Planering
- Eventuell konstruktion
- Tillverkning
- Distribution

Kort ledtid uppnås genom att ha korta tillverkningstider eller att man har möjlighet att leverera direkt från färdigvarulager.

Om tillverkningstiden är längre än vad kunden kan acceptera för en produkt måste man ha lagerhållning i ett färdigvarulager. I detta fall inkluderas inte tillverkningen i ledtiden utan tillverkningen måste ske efter prognos (Kenth Lumsden, 2006).

För materialanskaffning talar man om inköpsledtid, alltså leveranstiden från leverantör. Produktionsledtid är tiden genom produktionens olika förädlingssteg (Olhager, 2000). Det är tiden från det att man tar ut material ur råvaruförrådet till inleverans i slutproduktlager eller direktleverans till kund.

### **3.6 Leveranssäkerhet**

Förmågan att leverera rätt vara i rätt kvantitet och kvalitet kallas för företagets leveranssäkerhet.

I dagsläget minskar generellt sätt många företag sin lagerhållning och därför finns det inte utrymme för felaktiga leveranser.

Hög leveranssäkerhet ställer krav på att den interna materialhanteringen fungerar och det blir därför speciellt viktigt att följa upp den interna leveransservice och förstås leveransservice mot kund (Mattson 2002).

Leveranssäkerhet är en typ av leveransservice där man mäter i vilken utsträckning rätta produkter levereras i rätta kvantiteter. Leveranssäkerhet består av två delar, den ena delen avser rätt kvantitet och den andra delen av leveranssäkerhetsbegreppet avser leverans av rätt produkt. Med rätt kvantitet avses inte avvikelser från överenskommen kvantitet på grund av att det inte funnits tillräckligt att leverera, utan om den kvantitet som avsetts för leverans, och finns angiven på dokumenten också i verkligheten är levererad. Detta säkerhetsbegrepp avser dels leverans av rätt produkt i sig, dels leverans av kvalitetsmässigt rätt produkt (Mattson 2002).

## 3.7 Lean Production, Kaizen, JIT och 5s

### 3.7.1 Lean Production

Lean production innebär att företagets resurser används på ett produktivt sätt och att man undviker onödig användning av resurser. Vidare försöker man att identifiera och eliminera alla aktiviteter som inte tillför värde eller stödjer de värdeskapande aktiviteterna längs värdekedjan. Några centrala egenskaper är:

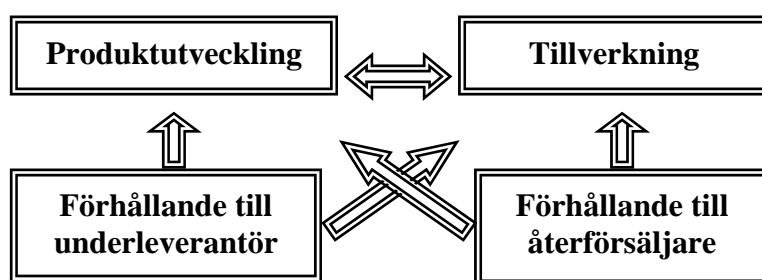
- Att verksamheten är resurssnål i hela produktionssystemet. För att eliminera alla former av slöseri, såsom transporter, inspektioner, lagerhållning och omarbetningar angrips direkta kostnader. Man eftersträvar kvalitet i process och produkt, liksom integrering mellan produktionssteg.
- Att företaget uppnår hög kundtillfredsställelse. Detta innebär att företaget kartlägger köpmönster och kundbehov, samt insamling av kunddata med avsikt att hela tiden ligga ett steg före kunden. Detta kan man uppnå genom att t ex bryta ner marknader i mindre, fokuserade nischer för att således skapa konsumentgrupper med tydliga uppsättningar önskemål och stadga inom gruppen.
- Företaget skapar ett integrerat resursnätverk. Vid process - och produktutvecklingen kan både leverantörer och kunder medverka och härmed tillsammans skapa ett nätverk av resurser för att leverera produkter till den slutliga kunden. Vidare reduceras antalet leverantörer och man skapar strategiska och långsiktiga allianser längs hela förädlingskedjan (Olhager, 2000).

Med färre underleverantörer, som tilldelats ett utökat utvecklings - och produktionsansvar för hela komponentsystemet, sammansmälter kunskaper och ansvar för konstruktion och produktion.

Genom att införliva underleverantörerna i företagets produktionssystem med avseende på materialstyrning och kvalitetssäkring skapas starkare band till dem.

Återförsäljarens roll formas till att bidra med viktig information om framtida trender och behov till produktutvecklingsavdelningen, samt förse produktionsdelen med kontinuerlig information om kundernas behov och önskemål. Tillsammans med korta ledtider och hög flexibilitet inom tillverkningsprocessen och produktutvecklingen förvärvar företag som tillämpar lean production en hög kundfokusering.

Lean production omfattar inte bara produktion, utan hela företaget, vilket har fått vissa forskare att kritisera uttrycket lean production och istället föreslå lean management som ett bättre uttryck (Johan Ericsson, 1997). De fyra beståndsdelarna inom lean production visas i figur 3.



Figur 3. De fyra beståndsdelarna inom lean production, (Ericsson, 1997).

### 3.7.2 Kaizen

Det japanska ordet kaizen består av de två symbolerna "kai" som betyder "förändra" och "zen" som betyder "bra". Tillsammans blir den strikta översättningen "förändringar till det bättre" vilket i vardagligt språk ibland omvandlas till "ständiga förbättringar".

Uttrycket kaizen kan ses som ett samlingsnamn för den process inom lean manufacturing-företag som leder fram till ständiga små förbättringar av kvalitet och produktivitet i företagets olika processer.

Man kan konstatera att kaizen-konceptet genomtränger alla beståndsdelarna inom lean manufacturing eftersom varje slags verktyg och metoder inom lean manufacturing direkt och indirekt syftar till förbättringar. Det är också ett exempel på de starka dynamiska effekter som kan uppstå när olika system och verktyg inom lean manufacturing börjar stödja varandra (Ericsson, 1997).

Kaizen kan ses som en livsfilosofi som har som utgångspunkt att varje aspekt av vårt liv förtjänar till att ständigt förbättras. Nyckelelementen i kaizen är: deltagande av alla anställda, kvalitet, insats, kommunikation samt viljan till förändring (Ericsson, 1997).

### 3.7.3 JIT

Många industriländer har visat ökat intresse för japansk produktionsfilosofi pga. den utveckling och effektivitet den japanska industrin har visat upp de senaste decennierna. Detta beror i första hand på den höga produktivitetshöjning, som har sin bas i att japanska företag har lyckats minska sina produktionskostnader och ökat kapitalomsättningshastigheten kraftigt. Detta har man lyckats med genom att minska lagernivåer, korta av genomloppstider, minska kassationer och reducera de administrativa kostnaderna genom att använda enkla informationssystem.

Det är svårt att tala om ett generellt japanskt produktionssystem, men vad som ofta avses när man talar om japanska produktionssystem är det som utvecklades hos biltillverkaren Toyota under 1960-70 talet.

En strävan är att producera varor i rätt mängd vid rätt tidpunkt som är ömsesidigt för de olika japanska produktionssystemen.

Just-in-time, JIT är en samlad beteckning för dessa metoder där innebörden är att rätt antal av rätt artiklar är klara just när de behövs, vilket i sin tur ger potential till en låg nivå på produkter-i-arbete. Genom att aktivt minska nivån på PIA, lyfts dolda problem i produktionssystemet fram till ytan (Olhager, 2000).

#### 3.7.3.1 *Användning av pull-system i produktionen*

Genom att efterföljande arbetsstationer hämtar material från föregående station vid behov kan JIT produktion uppnås istället för att stationerna ska leverera framåt i flödet enligt en tillverkningsplan.

Vad en arbetsstation ska tillverka ska bestämmas av efterföljande arbetsstation. Enligt pull-systemet ska efterföljande station "dra" produkter från föregående station vid behov.

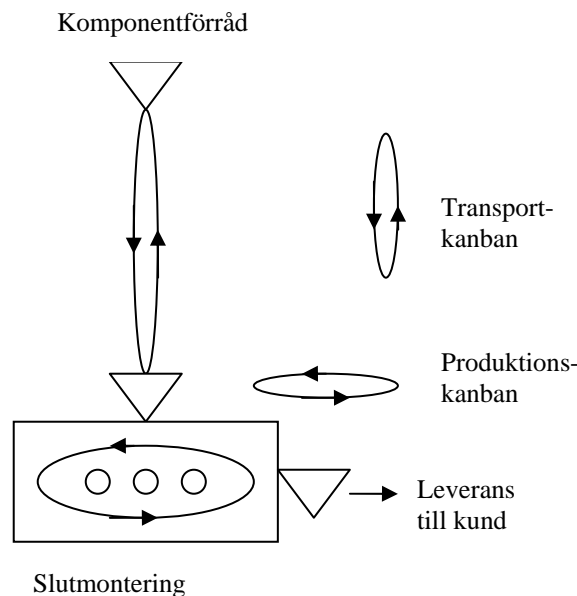
Den föregående stationen tillverkar ingenting förrän den efterföljande stationen skickar en signal om att denna ska göra detta (Arnold & Chapman, 2004).

Ett enkelt system som kan användas för att meddela behovet bakåt i produktionskedjan är att använda s.k. kanban kort, som också är det mest kända

exemplet på detta system. I ett produktionssystem fungerar detta så att varje komponent, detalj eller produkt har en speciell lastbärare avsedd för ett förutbestämt antal av artikeln.

Det kan vara en container, box, plastlåda eller liknande och beror på detaljens fysiska storlek och ekonomiska orderkvantitet. Två olika typer av kort, s.k. kanban cirkulerar i systemet. Det ena är produktionskanban som tillhandahåller den tillverkande arbetsstationen med information om bl.a. partistorlek och operationsdata, medan transportkanban används av den förbrukande arbetsstationen för att hämta nytt insatsmaterial.

Produktionskanban cirkulerar inom produktionsgruppen medan transportkanban cirkulerar mellan producent och förbrukare (Olhager, 2000). Figur 4 visar ett enkelt kanbansystem.

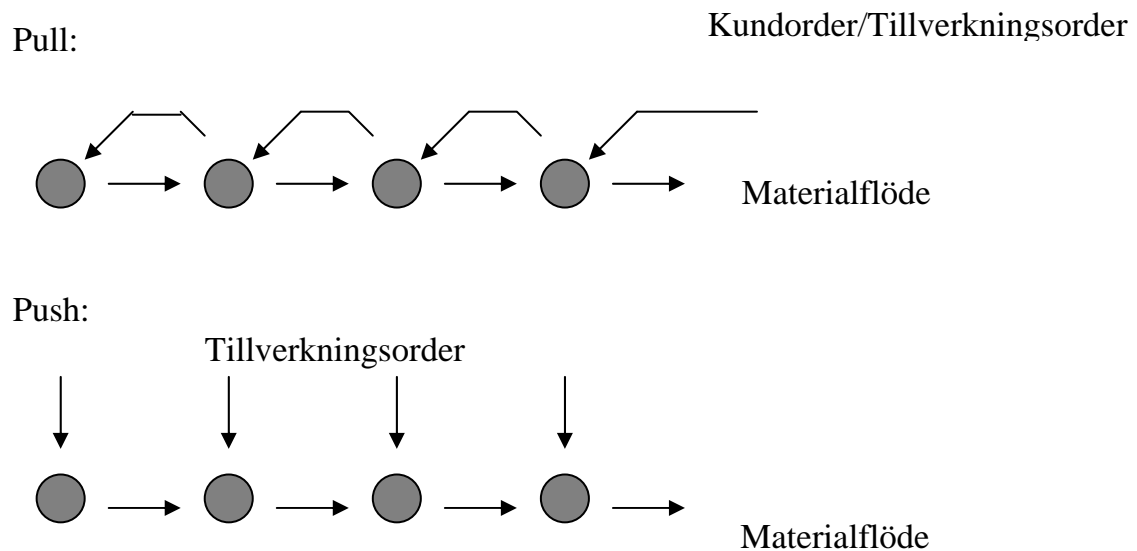


Figur 4. Exempel på kanbansystem (fritt efter Olhager, 2000).

Vid arbetsstationen finns ett litet lager av delar, t ex två lådor med delar. När man har använt en låda skickar man tillbaka denna till stationen som tillhandahåller delar, vilket ses som en signal till stationen att börja tillverka en låda med nya delar.

Motsatsen till ett pull-system kallas push-system, ett tryckande system. Push-systemet grundar sig på en förutbestämd upprättad produktionsplan som sedan produktionen följer.

Informationen och produkten trycks igenom produktionsprocessen (Arnold & Chapman, 2004). Figur 5 illustrerar en push- respektive pullbaserad styrning.



Figur 5. Illustration av push- och pullbaserad styrning.  
(Jonsson & Mattson, 2005).

### 3.7.4 5S

För att kunna genomföra förbättringsarbete måste man se problemen och det slöseri man har på arbetsplatsen. Ett effektivt sätt att hitta och åtgärda dessa är att ha ordning och reda. 5S är ett metodiskt och effektivt sätt att uppnå detta.

De 5 S:en är fem japanska termer som fokuserar på ordning och reda på arbetsplatsen

1. Sortera (Seiri) - Avlägsna onödiga saker och onödigt material från arbetsplatsen.
2. Systematisera (Seiton) - Märk saker och material som behövs och placera detta på uppmärkta platser.
3. Städa (Seiso) - Rengör arbetsplatsen och utrustningen.
4. Se till (Seiketsu) - Analysera grundorsakerna till oordning och smuts och upprätthåll ordningen genom att regelbundet genomföra 5S-aktiviteter.

5. Standardisera (Shitsuke) - Skapa regler och rutiner för att upprätthålla 5S-ordning och reda.

*Genom att införa och upprätthålla 5S kan man uppnå följande:*

- Minskad skaderisk
- Maskiner och utrustning får ett bättre underhåll

*Man minskar eller eliminerar slöseri i form av:*

- Tid det tar att leta efter saker
- Långa ställtider
- Stora buffertar
- Kassationer
- Ytor
- Långa genomloppstider
- Stabilare processer
- Trevligare arbetsplats

(My Sigma, 2008)

### **3.8 Logistik**

Utvecklingen av logistiken har på senare år varit accelererande, och man kan se en rad bidragande orsaker till detta. Två tunga drivkrafter under senare år är en mycket tydlig kundfokusering och en utveckling mot samverkan inom och mellan organisationer (Storhagen, 2003).

Kunden får en allt växande betydelse inom logistiken, och man måste se till kundens faktiska behov och önskemål (Storhagen, 2003).

Logistik handlar om att få materialflöden att fungera på ett kostnadseffektivt och kundanpassat sätt, då det kan skapa konkurrenskraft och lönsamhet för företag. Logistik är något som berör hela företaget där man ur helhetsperspektiv startar logistiksystemet vid råvaran och slutar hos slutkunden genom att uppnå hög servicenivå (Aronson et al, 2003).

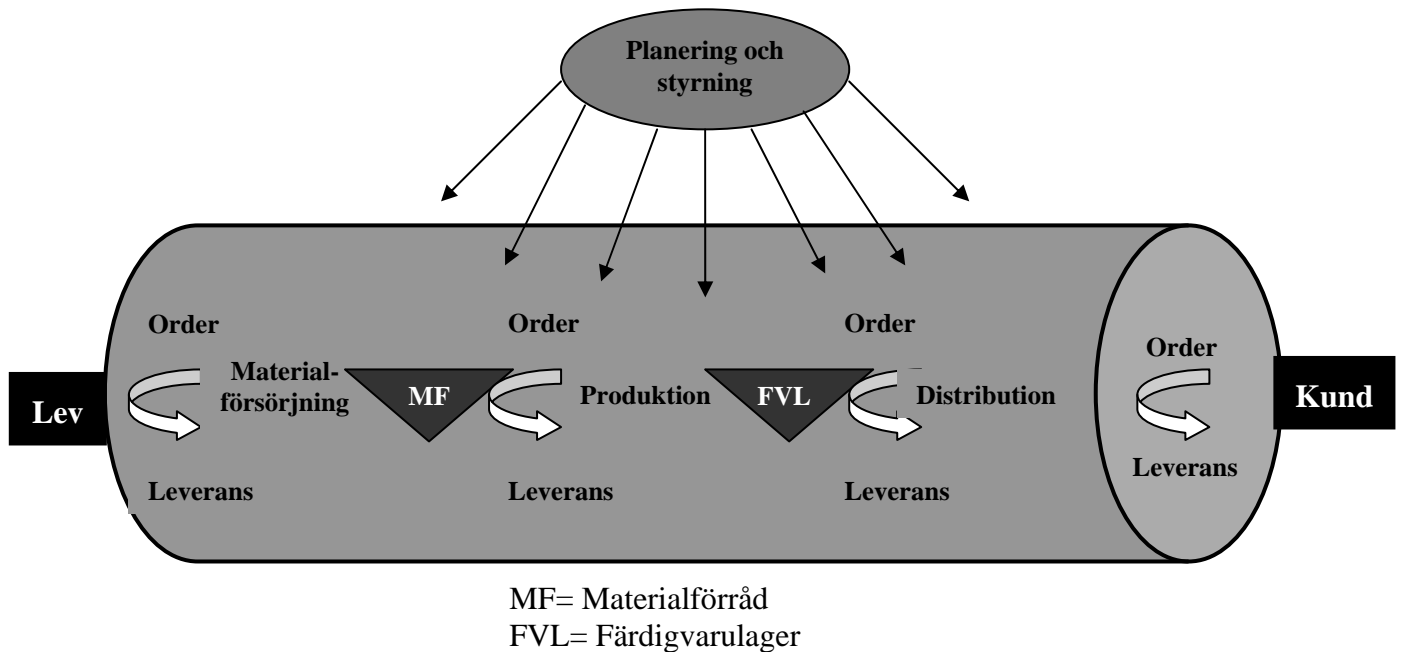
Man kan beskriva logistik som planering och styrning av material- och informationsflöden. Det är även viktigt för leverantörer och kunder att ha kontroll på information som strömmar genom logistikverksamheten.

Vanligast är att man delar in företag i tre huvudfunktioner vilket är materialförsörjning, produktion och distribution. Inom och mellan huvudfunktionerna finns det ofta lager. Mellan leverantör och företag finns det ett råvarulager eller materialförråd, i produktionen finns produktionslager, och mellan produktionsanläggningen och distributionen ett färdigvarulager.

Det är slutkunden som skall försörjas på ett effektivt sätt och det kräver att materialflödet ska fungera optimalt. För att understryka att det är flödet av produkter som man fokuserar på kan företaget beskrivas som ett rör där längden på röret är produktens genomloppstid och kapaciteten är rörets innerdiameter.

Figur 6 illustrerar logistikröret för ett producerande företag med lagerpunkter samt order- och leveransprocesser (Aronsson et al, 2003).

I



Figur 6. Logistikröret i ett tillverkande företag (fritt efter Aronson et al, 2003).

För att materialflödet skall fungera optimalt krävs att varje del inom flödet får rätt information vid rätt tid. Kopplingarna mellan det fysiska flödet och den information som strömmar mellan processerna är starka enligt Aronson et al (2003) blir hanteringen av informationsutbytet allt viktigare när tidskraven på leveranser ökar. Det innebär att för en leverantör bör efterfrågeinformationen komma så tidigt som möjligt så att verksamheten kan planeras därefter.



Det centrala i logistiken är lagring, transport och materialhantering. Dessa aktiviteter som är de fysiska delarna menar Aronson et al (2003) är en väsentlig del av ett fungerande orderflöde.

### **3.9 Materialförsörjning**

Materialförsörjningens roll är att beställa, ta hem och lagerhålla material för att kunna leverera i den takt som produktionen beställer. Detta sker utifrån den order- och leveransprocess som företaget har (Aronson et al, 2003). De olika delarna materialförsörjning, produktion och distribution knyter samman order- och leveransprocessen med företagets kunder och leverantörer.

#### **3.9.1 Materialplanering**

Huvudsyftet med materialplaneringen är att ha så låga kostnader som möjligt och en störningsfri produktion i största tänkbara utsträckning.

Materialplanering har främst två uppgifter.

1. Se till att material (råmaterial, halvfabrikat, komponenter etc.) finns till aktuell produktion och aktuella tillverkningsorder.
2. Se till att mängden material och antalet materialslag är väl anpassad med hänsyn till bland annat kostnaden för material i lager (Segerstedt, 1999).

#### **3.9.2 Materialstyrning**

Materialstyrning innefattar både planering och kontroll av aktiviteter som genererar materialflöden.

Mattson (2002) gör en uppdelning av materialstyrningsbegreppet i olika delfunktioner:

- Planering, dvs. att fatta beslut om materialflödesaktiviteter avseende med vilka kvantiteter och vid vilka tidpunkter överföring av material från försörjande till förbrukande enheter i försörjningskedjan bör ske.
- Omplanering, dvs. beslutsfattande om förändringar av planerade materialflödesaktiviteter avseende kvantiteter och tidpunkter för överföring av material.

- Rapportering, dvs. att övervaka att materialflödesaktiviteter genomförs enligt uppgjorda planer.
- Bevakning, dvs. att övervaka att materialflödesaktiviteter genomförs enligt uppgjorda planer.
- Uppföljning, dvs. att bearbeta, sammanställa och analysera utfallet av utförda och uteblivna materialflödesaktiviteter samt att dra slutsatser av analysresultaten.

### **3.9.3 Lager**

För att åstadkomma en störningsfri produktion kräver de flesta tillverkande företag en viss lagerhållning av råvaror och halvfabrikat.

Ett lager är en ofta nödvändig resurs men samtidigt en resurs som inte är sysselsatt. Lagret binder kapital, kräver hantering och fordrar lagerutrymme. Ett stort lager medför därför onödiga kostnader. Ett för litet lager kan å andra sidan innebära att produktionen står stilla eller att försäljningstillfällen går förlorade (Segerstedt, 1999).

Att ha lager är i sig inte felaktigt men förutsättningen är att det är storleksmässigt dimensionerat utifrån fastlagda kriterier. I ett långt perspektiv handlar det dock om att arbeta med förutsättningarna så att lagerhållningen kan minimeras. Säkerhetslager kan optimeras enligt beräkningsregler men bör också långsiktigt minimeras genom att man identifierar och undanröjer de osäkerheter som finns.

Det finns ett nära samband mellan varulagrets storlek och partistorleken. Om man minskar det ena kan det andra följa i samma riktning (Lumsden, 2006).

### **3.9.4 Lagerkostnader och lagerreduceringens effekter på vinstmarginalen**

Kostnaden för att lagerhålla varor beror på den kvantitet som lagerhålls och utgörs av en fysisk del, en finansiell del och en osäkerhetsdel. Kostnaden för den fysiska förvaringen utgörs av driftskostnader för det fysiska lagret. Den finansiella kostnaden motsvaras av det avkastningskrav företaget ställer på det kapital som är bundet i lagret och osäkerhetskostnaderna har att göra med den risk som är förknippad med att lagerhålla material. I många företag är det just lagerhållningskostnaderna som är de största enskilda logistikrelaterade kostnadsposterna (Jonsson & Mattsson, 2005).

För att man på ett riktigt sätt ska kunna uppskatta lagerhållningskostnaderna måste följaktligen var och en av dessa tre kostnads komponenter uppskattas. Ett sätt att värdera kostnaden för lagerhållning är att jämföra i lager bundet material med en investering i omsättningstillgångar.

Det alternativa avkastningskravet motsvaras då av lagerhållningskostnaden för det i lager bundna kapitalet. Om det inte hade bundits i lagret hade det kunnat investeras och frambringat intäkter till företaget på annat sätt.

De lagringsrelaterade aktiviteterna som de lagerförda artiklarna för med sig och lagerlokalens kostnader benämns förvaringskostnad. Exempel på kostnader som ingår är kostnader för avskrivning på anläggningar, lagringsutrustning, samt lagerpersonal.

Att lagerhålla artiklar är förbundet med risktagande och osäkerhet. På grund av ökande lagringsvolymerna som medför ökad lagerhantering är det större risk att fler enheter kommer att gå sönder. Detta medför att kassationskostnaderna för företaget ökar.

Vidare ökar de lagrade enheternas genomsnittliga liggtid i lagret vilket kan medföra att produkter med korta livscykler blir inkuranta eller måste säljas till ett lägre pris (Jonsson & Mattsson, 2005).

Lagrets omsättningshastighet syftar på hur många gånger per år ett genomsnittslager omsätts.

Det är ett uttryck för det totala materialflödet under en viss tidsperiod, oftast ett år, i förhållande till det kapital som i genomsnitt under samma period funnits bundet i det aktuella flödet. Enligt företag som använder sig av lean production medför en ökning av lageromsättningshastigheten att kostnaderna reduceras vilket ger effekten att vinstmarginalen ökar.

Detta medför att räntabiliteten ökar för företaget och förklaringen framkommer när man börjar undersöka varför olika lager existerar mellan företagens olika förädlingsprocesser (Ericsson, 1997).

Genom att lager i produktionsprocessen utnyttjas till att förhindra att olika störningar (stillestånd, kassationer, sänkt taktid mm) sprider sig längs tillverkningsflödet, medför den sänkta lagernivån att störningarna visualiseras så att samtliga berörda personer uppmärksammas på att dessa förluster existerar. Effekten blir att en kontinuerlig process har startats, eftersom personalen nu tvingas åtgärda störningsorsaken varefter lagernivån kan sänkas på nytt, vilket hela tiden innebär en successiv ökning av kvalitet och produktivitet i förädlingsprocessen (Ericsson, 1997).

### 3.9.5 Produkter – i – arbete PIA

Förutom att kapital binds rent fysiskt i de varor som befinner sig på lagerhyllor finns dessutom en stor del som befinner sig under bearbetning och mellan olika steg i bearbetningsprocessen (Lumsden, 2006).

Produkter - i - arbete, PIA, syftar på lager av material under pågående tillverkning i eller mellan på varandra följande produktionsresurser.

Lagerhållningen medför att lika förekommande tillverkningssteg frikopplas från varandra, vilket bl a möjliggör olika tillverkningstakt i olika delar av produktionssystemet. Genom frikopplingsfunktionen kan man också begränsa omfattningen av att produktionsstörningar sprider sig till andra tillverkningssteg i produktionsprocesserna.

Produkter-i-arbete uppstår också pga. att produktionsprocesser tar tid att genomföra (Jonsson & Mattsson, 2005).

### 3.9.6 Lageromsättningshastighet

För att mäta lagret sätter man dess volym i relation till någon av annan för företaget viktig parameter. När man arbetar med kapital bundet i lager är det den genomsnittliga kapitalbindningen som är av intresse (Lumsden, 2006). Se ekvation 1.

Lageromsättningshastighet (LOH)=  
$$\text{Lagrets Omsättning/Lagrets genomsittliga kapitalbindning} \quad (\text{Ekv.1})$$

Lagrets omsättningshastighet definieras som det antal gånger per år som ett lager omsätts, dvs. lagret byts ut helt.

För att räkna fram genomloppstiden i lagret utgår man från LOH.  
Se ekvation 2.

Genomsnittlig Genomloppstid i lager=  $1/LOH$  (Ekv.2)

### 3.9.7 Beställningspunktssystem (BP)

Beställningspunkten motsvarar den kvantitet som anses bli förväntad efterfrågan under ledtiden för återanskaffning samt en säkerhetslagerkvantitet som en säkerhetsåtgärd mot oförutsägbara efterfrågefluktuationer. Den förväntade efterfrågan kan bestämmas med utgångspunkt från prognoser och förbrukningsstatistik.

Det finns huvudsakligen två typer av BP - system beroende på när jämförelse mellan lagersaldo och beställningspunkt sker. Dessa två är jämförelse vid givna intervall och kontinuerlig jämförelse. Den sistnämnda innefattar den ursprungliga BP-metodiken, medan den med givna intervall motsvarar det så kallade periodinspektionssystemet. Aktuellt lagersaldo jämförs då med BP-punkt efter vissa givna tidsintervall.

Detta åstadkoms praktiskt genom att periodvis, exempelvis veckovis, köra ett beställningspunktprogram i affärssystemet och genom detta program få ut orderförslag på artiklar vars saldon ligger under respektive beställningspunkt. Genom användning av detta system kan inplanering av nya order genomföras som en koncentrerad arbetsinsats vid periodiskt återkommande tillfällen. Detta kan göras för flera artiklar samtidigt och därmed ökas effektiviteten i administrationen.

Vidare möjliggör periodinspektionssystemet sambeordring och samleverans av artiklar från samma leverantör i större utsträckning som ett effektivt sätt att reducera transport- och ordersärkostnader (Jonsson & Mattsson, 2005).

Med beställningspunktssystem anses en materialstyrningsmetod som bygger på att man gör en jämförelse mellan den kvantitet som finns disponibel i lager och en referenskvantitet kallad beställningspunkt. Se ekvation 3.

När denna referenskvantitet underskrids sker beordring för återfyllnad av lagret, dvs. en tillverkningsprocess eller en anskaffningsprocess påbörjas för att producera respektive anskaffa önskad lagerpåfyllnadskvantitet (Jonsson & Mattsson, 2005).

Om uteliggande order finns, skall dessa läggas till lagernivån. Detta görs när åtgången under ledtiden är större än orderkvantiteten. Förklaringen till detta är att man annars inte når upp till beställningspunkten med en ny orderkvantitet. Resultatet blir att summan av uteliggande order och lagersaldo jämförs med beställningspunkten för att erhålla rätt beställningssignal.

$$BP = SS + D * L \quad (\text{Ekv.3})$$

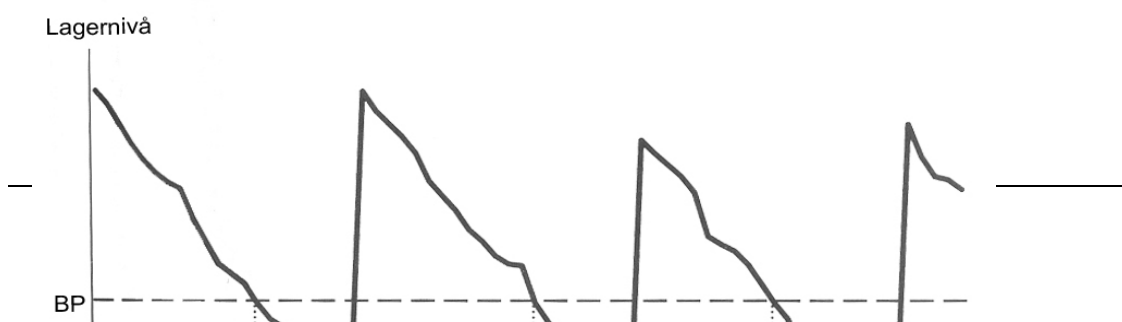
BP = beställningspunkt

SS = säkerhetslager

D = efterfrågan per period

L = ledtiden i antal perioder

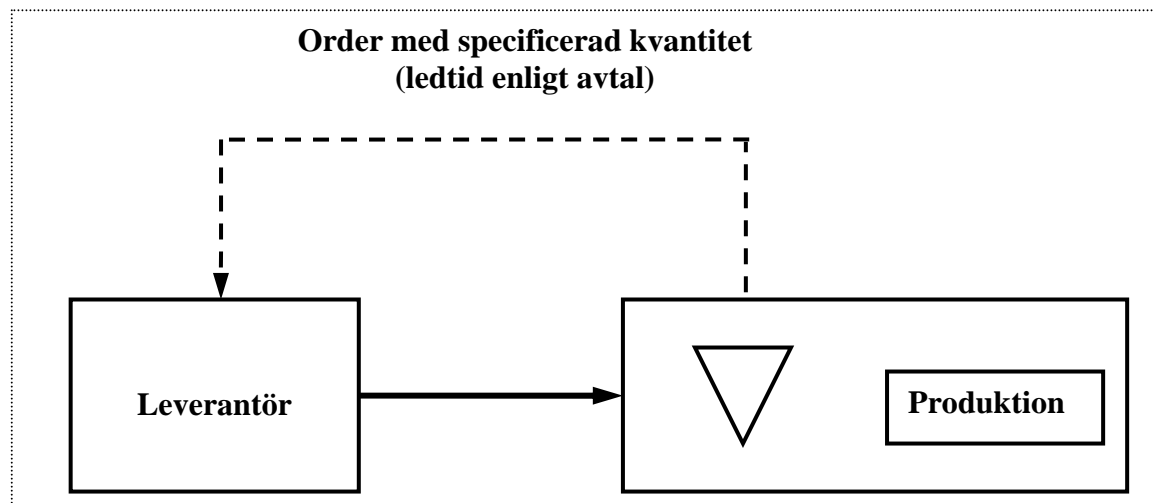
Beställningar vid kontinuerlig inspektion görs med en fast orderkvantitet. Figur 7 nedan visar ett beställningspunktssystem där de lodräta linjerna avser lagerpåfyllnad (Olhager, 2000).



Figur 7. Beställningspunktsystem (Olhager, 2000).

### 3.9.8 Periodbeställningssystem

Beställning görs vid bestämda tidpunkter, t ex varannan måndag eller varje dag klockan 08.30. Beroende på hur mycket som förbrukas sedan senaste beställningen anpassar man orderkvantiteten, som alltså kan variera från gång till gång, se figur 8 nedan.



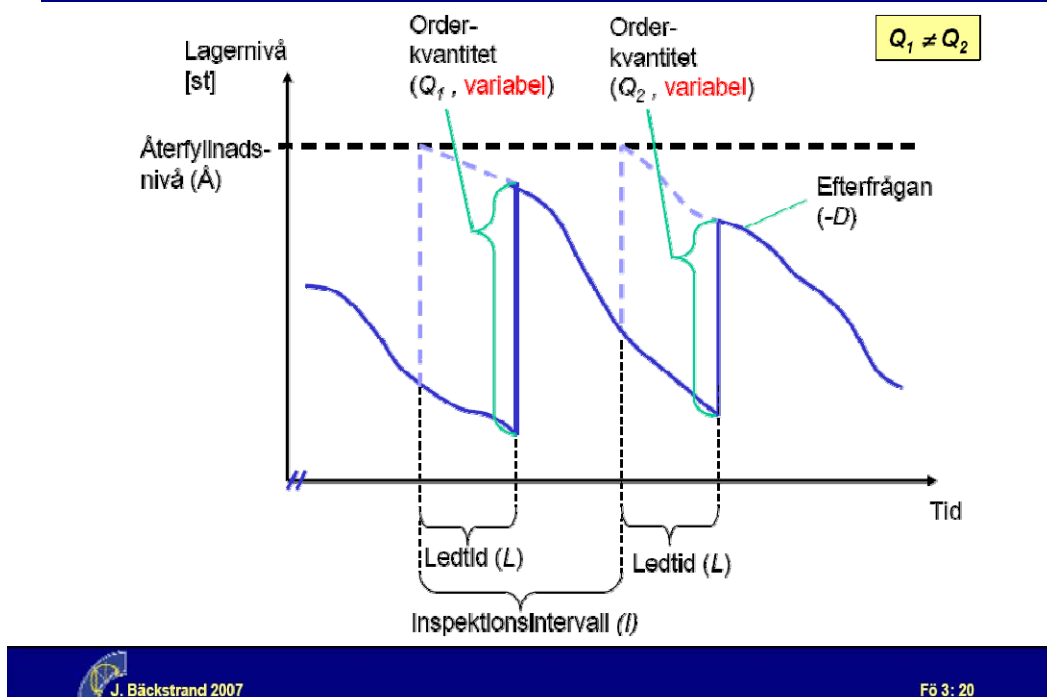
Figur 8. Periodbeställningssystem (fritt efter Aronsson, 2003).

Periodbeställningssystem lämpar sig främst när man beställer ett stort antal artiklar från en och samma leverantör, vilket bland annat ger möjlighet till effektivare transporter. Exempelvis används detta ofta inom dagligvaruhandeln (Aronson et al 2006).

Periodbeställningssystem innebär att beställning sker i varje period vid periodisk inspektion av lagernivån. Material beställs upp till en återfyllnadsnivå

som bestäms som summan av efterfrågan under ledtiden, säkerhetslager samt efterfrågan under ett inspektionsintervall (se ekvation 4). Detta inspektionsintervall är anpassat till en lämplig periodicitet från egen tillverkning eller för beställningar från leverantör enligt en repetitiv metod. Vidare måste osäkerheten i efterfrågeprognosen under ledtid plus inspektionsintervall genom säkerhetslagret bestämmas vilket utförs på samma sätt som vid periodisk inspektion i beställningspunktsystemet (Olhager, 2000). Figur 9 exemplifierar ett periodbeställningssystem.

## När skall beställning ske? BP-varianter: *Periodbeställningssystem*



Figur 9. Periodbeställningssystem (Jenny Bäckstrand, 2007).

Inspektionsintervallets längd kan bestämmas på olika sätt:

- Anpassning till försörjningsenhetens produktionsätt
- Översättning av ekonomisk orderkvantitet till tid mellan order

Vid hänseende av förråd för råmaterial och komponenter svarar externa leverantörer för materialförsörjningen, medan den egna produktionen är försörjningsenhet för mellanlager och färdigvarulager. Om försörjningsenheten producerar cykliskt, vilket innebär återkommande intervall i en repetitiv produktion är det lämpligt att synkronisera beställningarna till dessa

produktionstidpunkter. Eftersom ledtiden skulle bero på när beställningspunkten nås i jämförelse med försörjningsenhetens produktionstillfälle skulle ett beställningssystem i ett sådant fall leda till varierande ledtider (Olhager, 2000).

Periodbeställningssystemet påminner om beställningspunktssystemet, men medan beställningssystemet arbetar med en fast orderkvantitet håller periodbeställningssystemet en fast tid mellan order. Den andra faktorn tillåts variera om efterfrågan inte är konstant.

Valet mellan dessa lagerstyrningssystem beror främst på om försörjningsenheten har begränsade tidsfönster för ordermottagning för att kunna ge stabila ledtider eller om man önskar samordna anskaffningen av flera artiklar från en och samma leverantör (Olhager, 2000).

$$\dot{A} = D_{L+I} + SS_{L+I} \quad (\text{Ekv.4})$$

$\dot{A}$  = Återfyllnadsnivå

D = Efterfrågan

L = Ledtid

I = Inspektionsintervall

SS = Säkerhetslager

### 3.9.9 Säkerhetslager

Syftet med säkerhetslager är att kompensera för osäkerhet i prognoser. Bristituationer kan uppstå när beräknad efterfrågan blir mindre än den faktiska. Men å andra sidan ger en större beräknad än faktisk efterfråga att inköps- eller produktionsorder kommer tidigare in i lagret, vilket medför att en viss lagerhållningskostnad uppstår (Olhager, 2000).

Säkerhetslager används för att täcka upp de slumpmässiga störningar som finns i företagets omgivning. Exempel på störningar kan vara:

- Efterfrågevariationer
- Ledtidsvariationer
- Produktionsstörningar
- Distributionsstörningar
- "Leverantörsproblem"

Säkerhetslagret kan ses som en relativt permanent investering i lager. Det finns i princip "alltid där" - motsvarande en anläggningstillgång (Bäckstrand, 2007).



### 3.9.10 Bestämning av säkerhetslager

*Säkerhetslagernivån är vanligtvis högre vid:*

- Höga bristkostnader och servicenivåer.
- Låga lagringskostnader.
- Stora variationer i efterfrågan.
- Stora variationer i ledtid.

*Säkerhetslagret har två kostnadseffekter:*

- Det ökar lagerkostnaden.
- Det minskar risken för bristkostnader ( Bäckstrand, 2007).

### 3.9.11 Typer av säkerhetslager

- Manuellt satt säkerhetslager (fast)

Säkerhetslager dimensioneras enklast genom att göra manuella erfarenhetsbaserade uppskattningar/bedömningar. Vid dessa bedömningar bör dels faktorer som lagerhållningskostnader och kapitalbindning analyseras vilket bör ställas i relation till organisationens önskade servicegrad. De bedömda säkerhetslagernivåerna måste sedan registreras manuellt i MRP-systemet, artikel för artikel. Därmed är denna metod för att bestämma säkerhetslager tämligen tidskrävande och orationell då behovet av säkerhetslager kan behöva revideras beroende på faktorer såsom efterfrågevariationer, kassationer eller leverantörsbeteenden (Jonsson & Mattsson, 2005).

- Säkerhetslager baserat på ledtidförbrukning (dynamiskt)

Ett alternativt sätt att beräkna säkerhetslager är att basera det som en procentsats av ledtidförbrukningen. Säkerhetslagrets storlek kommer då att kopplas till efterfrågans storlek och till ledtidens längd. Därmed justeras säkerhetslagret automatiskt vid förändringar i efterfrågan och ledtid (Jonsson & Mattsson, 2005).

### 3.9.12 Partiformning

Lagerstyrningen skall ge information om hur stora partier som ska köpas in och/eller tillverkas varje gång då behov uppstår. Vid inköp kallas dessa partier orderkvantitet, medan det vid produktion kallas orderkvantitet, satsstorlek, batchstorlek eller partistorlek.

Vidare benämns problemet med att bestämma denna kvantitet partiformning och har som syfte att frambringa en avvägning mellan lagerhållningskostnader och ordersärkostnader (Olhager, 2000).

Olika partiformningsmetoder har utvecklats och använts allt sedan den första metoden för beräkning av ekonomisk orderkvantitet introducerades. Nedan presenteras de metoder som ofta används i praktiken.

#### 3.9.12.1 Bedömd orderkvantitet

Denna metod innebär att val av batchstorlek bygger på en manuell och empirisk bedömning av vad som kan vara lämplig batch att producera eller anskaffa åt gången. Bedömningen grundas bl.a. på pris, värderad årsförbrukning, hur resurskrävande genomföringen av orderprocessen är, risk för svårsålda varor etc.

#### 3.9.12.2 Ekonomisk orderkvantitet

Det bör nämnas att vissa antaganden har gjorts vid användandet av EOQ-metoden. Man antar att leverans av hela orderkvantiteten sker tillfälligt, att partistorleken inte påverkar pris per styck, samt att brist inte förekommer. Det leder till att man inte kan prata om någon optimering i strikt mening med hänsyn till förhållanden som råder i en normalt förekommande planeringssituation.

Metoden används i stor utsträckning inom industrin där det ses som fördel att man kan ta hänsyn till kostnader som är förknippade med materielflödena, samt att man med EOQ-metoden automatiskt kan beräkna och lagra data i ett affärssystem vilket inte kan uppnås med bedömd orderkvantitet.

Detta medför att det blir lättare och effektivare att göra uppdateringar av vad som är lämplig batchstorlek när förhållandena i planeringsmiljön blir annorlunda, exempelvis när efterfrågan minskar eller ökar (Olhager, 2000).

Påfyllning av lager kan exempelvis göras enligt ekonomisk orderkvantitet, se ekvation 5.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2KD}{H}} \quad (\text{Ekv.5})$$

EOQ = Ekonomisk order kvantitet

K = Produktefterfrågan per tidsenhet

D = Ordersärkostnaden

H = p \* r

H = Lagerhållningskostnaden per enhet och tidsenhet

p = Produktens värde

r = lagerränta

### 3.9.12.3 Enligt behov

Partiformningsmetoden enligt behov går ut på att man skapar en order för varje behov och att de olika orderkvantiteterna svarar mot respektive behovskvantitet. Detta innebär inte någon partiformning i egentlig mening eftersom orderkvantiteterna motsvarar behovskvantiteterna och därmed uppstår inte någon behovssammanslagning eller någon lagerhållning av typen omsättningslager.

Denna metod används oftast vid kundorderstyrda materialflöden, för dyra komponenter och produkter och i planeringsmiljöer med små omställningskostnader (Jonsson & Mattsson, 2005).

### 3.9.12.4 Silver & Meal– en enkel heuristisk metod

Silver & Meal-algoritmen är en enkel heuristisk algoritm som inte säkerställer optimum, men den ger en ”bra” lösning på planeringsproblemet. Här bestäms batchstorleken som det antal perioders behov som minimerar den totala kostnaden per period. De kostnadsposter som beaktas är ordersärkostnad och lagerhållningskostnad. Antalet perioder, T, bestäms ur det första lokala minivärdet till den totala kostnaden per period, vilket gör att metoden ibland benämns lägsta periodkostnad (eng: least period cost) (Olhager, 2000). Se ekvation 6.

$$C(T) = \frac{K + \text{lagerhållningskostnader för } T \text{ perioders behov}}{T} \quad (\text{Ekv.6})$$

K är här ordersärkostnaden. Vidare kontrolleras att ingen order är så stor för dess sista periodbehov att ordersärkostnaden överstigs av lagerhållningskostnaden.

### 3.9.12.5 LFL och POQ

För att förenkla materialplaneringen för artiklar som inte kräver noggrann styrning finns alternativa partiformningsregler, till exempel ”periodisk

orderkvantitet”( eng: Periodic orderquantity, POQ) och ”periodensbehov” (eng: Lot for lot, LFL) (Olhager, 2000).

Vid användning av LFL (Enligt behov) görs en order i varje period då behov existerar och här blir orderkvantiteten lika med den aktuella periodens behov. Jämfört med andra dynamiska partiformningsregler ger metoden fler order men lägre lagerhållning eftersom varje periods behov blir en partistorlek. I och med att periodens efterfrågan färdigställs i just den aktuella perioden undviks i princip lager helt (Olhager, 2000).

Den här tekniken kräver tidssynkroniserad information som kan erhållas från materialbehovsplaneringen eller material-och produktionsstyrningen. Denna metod tillämpas fördelaktigt vid planering av produkter med högt volymvärde, vid användning i just in time miljö pga. lager undviks, samt att den bidrar till utjämning av material- och kapacitetsbehov. En nackdel med metoden är att det inte tas någon ekonomisk hänsyn (Arnold & Chapman, 2004).

Vid användning av EOQ försöker man minimera kostnaderna för beställning och lagerhållning och vidare antar man att efterfrågan är konstant. För det mesta stämmer inte detta, särskilt inte vid materialbehovsplanering och därmed medför inte användandet av denna metod en minimerad kostnad. (Arnold & Chapman, 2004)

POQ utgår från EOQ-modellens optimala orderkvantitet, som om efterfrågetakten vore konstant. Det antal,  $N$ , perioders behov som EOQ-modellen i genomsnitt täcker bestämmer batchstorleken. Vidare beräknas denna tid som kvoten mellan orderkvantitet enligt EOQ och den genomsnittliga efterfrågan per period och avrundas till ett heltaligt antal perioder. Medan POQ och EOQ tenderar till att ge genomsnittligt ungefär samma totala ordersärkostnader, ger den förstnämnda lägre lagerhållningskostnader än EOQ.

Partistorleken kommer växelvis att vara något större samt något mindre än EOQ, men svarar alltid mot ett heltaligt antal perioders behov. Periodantalet  $N$  beräknas enligt ekvation 7:

$$N = \frac{EOQ}{\bar{D}} \quad (\text{Ekv.7})$$

Där  $\bar{D}$  och  $H$  är medelefterfrågan respektive lagerhållningskostnaden per styck och period (Olhager, 2000).

### 3.9.12.6 FOQ

Fast order kvantitet (eng: Fixed Order Quantity, FOQ) innebär att ett specifikt antal enheter beställs varje gång en order är lagd och kvantiteten är oftast

godtycklig, t ex 200 enheter på en gång. Anledningen till detta förfarande kan vara att det finns begränsningar på den beställda mängden, exempelvis lastbärarens storlek eller att man avtalat med sina leverantörer att en bestämd mängd alltid ska levereras till företaget. Fördelen med denna metod är att den är lätt begriplig medan nackdelar är att de kostnader som är involverade inte minimeras, att behov klumpas ihop till större order samt att det blir ett ojämnt material-och kapacitetsbehov.

Fast orderkvantitet används då det finns begränsningar på den beställda mängden. Dessa begränsningar kan till exempel bero på lastbärarnas storlek och ett avtal om fast orderkvantitet i princip alltid bestäms genom avtal med leverantörer (Arnold & Chapman, 2004).

## 4 Metod

I detta kapitel beskrivs använda metoder och kapitlet avslutas med hur flödesanalysen genomförts.

### 4.1 Datainsamling

Vid val av metod har vi utgått från det material som vi ansåg vara av betydelse för examensarbetet. Gruppen har också valt att vara på plats hos företaget i så stor utsträckning som möjligt för att ha närhet till information.

Val av teori baserades på arbetets ämne och på de tänkbara områden som kunde tänkas tas upp i förbättringsförslag och diskussion.

Vi bestämde oss för att samla information med hjälp av litteraturstudier, Internet, intervjuer och observationer i produktionen på företaget.

Våra litteraturstudier skall fungera som en grund för att bättre kunna förstå och förklara det vi har kommit fram till. I den studerande litteraturen finns de teoretiska förklaringar som berört vårt examensarbete. Teorimaterialet som vi valt grundar sig i de kurser som ingått i vår utbildning.

Intervjuer har gjorts med produktionsledare, inköpare, planeringschef med flera. Teoriavsnittet i uppsatsen är hämtat från facklitteratur inom områdena logistik och produktionsekonomi. Litteraturen anses tillförlitlig då den är publicerad av välkända författare inom logistik, produktionsekonomi och utgivna på tillförlitliga förlag.

## 4.2 Flödesanalys

För att kunna identifiera störningar och obalanser i materialflödet har vi till en början studerat detta flöde genom att vistas i fabriken. Därtill har vi haft informella intervjuer med produktionspersonal och utifrån detta kartlagt såväl som beskrivit flödet i form av ett flödesschema.

I det här projektet används materialflödesanalysens grundläggande steg, det vill säga val av produktfamilj, kartläggning av nuvarande tillstånd samt förslag till framtida tillstånd.

Inledningsvis gjordes en nulägesanalys av materialflödet över de processer som tillverkningen av dörrar har. Detta gjordes i samråd med vår kontaktperson på företaget.

Med hjälp av detta hoppas vi kunna få en tydligare bild av vilka problem/utmaningar som finns i flödet av material till slutmontering.

Kartläggningen förväntas ge underlag till förbättringsarbetet och därmed kunna ge förslag på förbättringar som kan öka lageromsättningshastigheten och leveranssäkerheten.

## 5 Genomförande

Kapitlet inleds med kartläggning av huvudprocessens produktionsflöde och fortsätter med hur flödet av material går till i de delprocesser gruppen valt att titta närmare på. Genomförandet behandlar hur tillverkningen och planeringen ser ut och fungerar.

### 5.1 Kartläggning av produktionsflöde

Först i produktionsledet har företaget ett grundmateriallager av linspån som köps in trailervis efter prognos.

I grunden finns det tre olika typer av ytor att välja mellan, vilka är faner (20 %) som beställs hem efter prognos samt laminat (30 %) och målad yta (50 %) vilka är kundorderstyrda.

Nästa steg i flödet är beskärning där kundens särskilda måttkrav tillgodoses.

Sedan går dörrarna vidare till pressning.

Vidare kommer dörren till maskinhall med bearbetningsprocess där man utför beslagsbearbetning och formbearbetningar av olika slag. Inom bearbetningsprocessen ingår en avsyning med rengöring och stickprovskontroll för att hitta eventuella fel från press.

Det sista som görs i den processen är urfräsning för fyra beslag för att sedan gå vidare till ytbehandling.

Beroende på order ytbehandlas dörrarna på olika sätt efter de olika kundkraven. Vid målning putsas och slipas ytan före grundmålning och därefter sprutmålas de i olika kulörer. För de dörrar med träyta görs lackering eller sprutlackering.

Sist görs ytterligare en avsyning samt sortering för att därefter komma till ett mellanlager i anslutning till slutmontering. Se bilaga 2.



### 5.1.1 Flödeskartläggning av materialgrupp glas

Gruppen valde att inledningsvis titta närmare på materialhantering för dörrar som innehåller glas. Detta val gjordes i samråd med vår handledare på företaget som bland annat jobbar med ständiga förbättringar av materialförsörjningen. Den flödeskartläggning som utfördes gav en tydligare bild av sambandet mellan informations- och materialflödet för tillverkningsprocessen av glasdörrar.

Anledningen att vårt val föll på denna grupp är att materialflödet till glasdörrar upplevs som inte helt okomplicerat.

Då beställningen av glas sker helt efter kundorder sker följaktligen inget avrop till glasleverantören förrän en faktisk order från kund har skett.

Ledtiden på glasrutor varierar mycket, beträffande kundens krav på säkerhetsklassificeringar, mått och typ av glas. Eftersom kunden själv kan styra val av glas, leder det till en mycket stor variantflora på glasrutor.

Orderberedningen inleds med att varje glas ges samma tillverkningsnummer som den dörr som glaset ingår i. Ansvarig hemtagare av glas och glaslist går igenom alla orderrader en gång per dag. Vid denna genomgång går man igenom vilken typ av glas, utformningen för glasuttag och om det behövs specialritning.

När denna grovberedning är färdig skickas ett mail till ritningsberedaren i de fall det behövs specialritning av glasuttaget. När ritningen är färdig informeras hemtagaren om detta och lägger en inköpsorder till glasleverantören som i sin tur skickar ett ordererkännande.

När inköpsorder är lagd, startar leverantören tillverkningen och lagerhåller glasrutorna i väntan på avrop.

Dörrarna scannas av vid överfräsen där man fräser ut det sista spåret till glasuttaget. I nuläget körs vid denna maskin bara ett skift och operatören scannar av dörrarna vid skiftets slut klockan 14.00.

Företaget lägger sitt avrop på glas klockan 16.00 varje dag, och detta sker alltså när dörren har genomgått alla övriga tillverkningsoperationer innan slutmonteringen.

Ledtiden från avrop av glas till dess att leverans anländer till slutmonteringen är två dagar. Under denna ledtid och som ett sista steg innan slutmontering sorteras dörrar efter kundorder och tillhörande beslag monteras. Detta moment till glasdörrar utförs innan monteringslinan för att underlätta montörens fortsatta jobb.

I de fallen inte avrop läggs inom 5 dagar från den förväntade leveransdagen så skickar leverantören automatiskt dessa i en specialleverans till fabriken. Dessa glas lagras på godsmottagningen i väntan på att dörren kommer till slutmontering.

Anledningen till att avrop inte läggs i tid beror på att dörren av olika anledningar har blivit försenad genom tillverkningen.

Glaset levereras till godsmottagningen 2 dagar efter avrop och här görs en materialkontroll för att säkerställa att man tagit emot rätt antal. Även en stickprovskontroll utförs för att kontrollera att glasen har rätt mått. Glasen körs sedan ut till slutmonteringen när det ska monteras på dörren. Färdig produkt avrapporteras och materialförbrukningen uppdateras i systemet.

### 5.1.2 Flödeskartläggning över materialgrupp glaslist

Orderberedningen av glaslist går till på samma sätt som för glasen men följer efter grovberedning ett helt annat flöde.

Idag finns ingen rutin eller någon form av beställningssystem för glaslister. Hemtagaren beställer efter prognos som bygger på tidigare erfarenheter samt en beställningshistorik. Arbetet som utförs av hemtagaren sker med hjälp av ett antal Excel ark där all information finns samlad.

Här finns och görs ingen dokumentering vid prognostiseringen av lister, vilket gör att jobbet blir omfattande och tidskrävande inför varje order. Glaslister följer glasorder och har därför stor variantflora när de gäller både material och ytbehandling.

Listerna beställs efter meterlängder och placeras i lager och lagerhålls på godsmottagning för att invänta kundorder.

Vi har valt att kartlägga de lister som ska målas och som går iväg till en extern ytbehandlare. De lister som är lackerade och inte ska målas går direkt från lager till kapning.

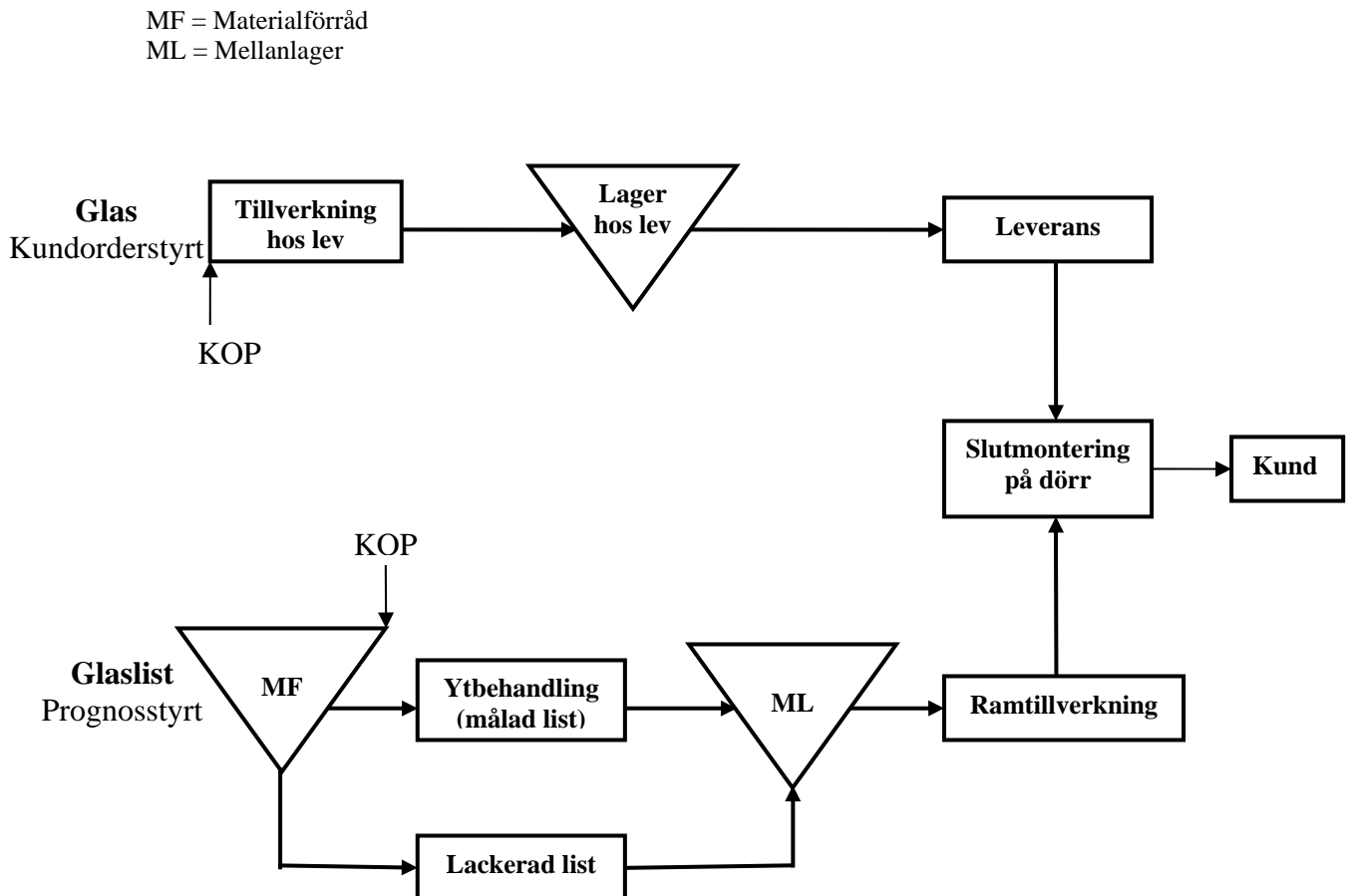
Ytbehandling av glaslister sker hos extern leverantör. En arbetslista som sammanställs för nästkommande vecka skickas till ytbehandlaren på tisdagar. Tillhörande färg och lister levereras till ytbehandlaren en gång per vecka (torsdagar). Han levererar i sin tur färdig behandlade lister varje dag, måndag till fredag. Leverans sker två dagar före slutmontering, så att det ska finnas tid för avsyning och kapning till rätt längder.

Godsmottagningen kontrollerar att färgen är rätt samt att rätt antal är levererat. Ytterligare en kontroll sker innan kapning, för att se till att färgen täcker, och att ytorna är jämna.

När leverans av både glas och glaslister har skett, rapporteras detta in i systemet och montering kan slutföras.

Färdigkonstruerad glaslist hämtas av montören när glaset ska monteras. För detaljerad flödesbeskrivning av glas och glaslist, se bilaga 3.

Figur 10 illustrerar materialflödet för glas och glaslist. (KOP = Kundorderpunkt)



Figur 10: Materialflödet av glas och glaslist

### 5.1.3 Beskrivning av slutmontering

Gruppen har även valt att titta på hela processen slutmontering för att undersöka om det finns förbättringar att göra även här. När dörrarna har genomgått alla övriga tillverkningsoperationer innan slutmontering ställs de på ett lager- torg i väntan på montering.

Vid slutmontering skruvas alla beslag fast. Exempel på beslag är, gångjärn, lås, dörröga, sparkskydd, glas och lister.

Det finns sju stycken olika banor inne på slutmonteringen där de olika operationerna utförs.

Montörerna har lådor med standardbeslag vid sina arbetsplatser. Dessa fylls på kontinuerligt av en truckförare från godsmottagningen. Information om materialbehov kommuniceras från gruppleddaren på slutmonteringen. Då truckföraren rör sig mycket i fabriken försöker han hålla koll då behov av påfyllning uppstår.

När dörrarna kommer fram till uppställningsplats innan slutmontering gör man en avscanning, som talar om att dörren är framme. Samtidigt som man gör detta får man ut en lista med alla ingående beslag som ska monteras.

I de fall operatören ser att beslag har ett planerat leveransdatum som ligger senare än dagens datum, väntar han med att köra in dörrarna i slutmonteringen. Beslagen som finns på den här materiallistan är kundorderknutna när operatören ser dem. Den informationen man får är det datum materialet är planerat att vara hemma. Det man inte ser i detta skede är om materialet faktiskt finns i lager.

I planeringen ligger att alla ingående beslag ska finnas i lager 5 dagar innan planerat slutmonteringsdatum.

Det kan ändå inträffa att beslag saknas när dörrarna är inne i slutmonteringen. Detta beror på att leverantören av olika anledningar inte har klarat av att leverera till överenskommet datum.

När denna materialbrist inträffar så får montören ställa dessa dörrar åt sidan till dess att alla ingående beslag finns i lager. Detta skapar mycket merarbete samt tar mycket tid från den övriga monteringen.

Här ser vi en koppling att dels ha en materialkontroll före slutmontering, men för att denna skall optimeras krävs att avrapportering av material sker kontinuerligt.

## 5.2 Problemanalys

I detta avsnitt presenteras de punkter som gruppen anser kan förbättras i materialflödet.

### 5.2.1 Problem glas

I glasflödet upptäcktes förbättringsmöjligheter och gruppen beslöt att jobba vidare med följande:

- Hemtagaren har idag en omständlig uppgift att göra en sammanställning av varje kundorder för glas. Inköparen jobbar med en rad av olika Excel ark innehållande all information om behoven av glas. Detta är en mycket tidskrävande uppgift. Den här uppgiften grundar sig mycket på tidigare erfarenheter samt en bred kunskap om glas. En svaghet för JELD-WEN är att hemtagaren inte har någon som kan göra denna sammanställning av glas lika bra vid dennes eventuella frånvaro. Det ska här påpekas att det är samma hemtagare som är ansvarig för glas och glaslist.
- Ledtiden på två dagar från avrop till leverans av glas. Här kommer det undersökas möjligheter att ändra avropet tidsmässigt för att ev. korta ledtiden av glasleverans.
- Att leverantören lagerhåller glaset. Skulle JELD-WEN kunna lagerhålla glaset själva och på så sätt minska produktionsledtiden?

### 5.2.2 Problem glaslist

Vid närmre titt på glaslisternas materialflöde hittades följande med förbättringspotential.

- Listerna beställs via prognos som grundar sig mycket på tidigare erfarenheter. Dessa erfarenheter upplevs som väldigt knutna till den hemtagare som är ansvarig för glas och glaslist, vilket gör att dennes kunskap är unik. Om denna person försvinner ur företaget eller skulle vara borta en längre tid skulle prognoserna inte kunna justeras lika bra som innan och det skulle få följder som t ex höjt lager eller brist i lager. Hemtagarens arbete är mycket tidskrävande då variantfloran är mycket stor. Ett stort problem är att det idag inte finns någon fullständig back-up för den person som utför hemtagning av glaslistor samt glas.
- Utvärdering av prognos och utfall sker inte. Idag görs inga beräkningar på prognosfel som kan hjälpa hemtagaren att justera prognoserna.
- Det sker ingen avräkning av material förrän slutmonteringen är klar. Därför vet man inte materialåtgången före det.
- En svaghet för JELD-WEN är att man idag skickar sammanställd målningslista på tisdagar och kombinerade lister samt färg torsdagar varje vecka till ytbehandlaren. Detta kan innebära att ytbehandlaren kan få svårt att hinna med att leverera och därmed kan leveranssäkerheten försämrans.

### 5.2.3 Problem slutmontering

I slutmonteringen hittades även här några möjligheter till förbättring.

- Den materiallista som fås ut innan dörrarna körs in i slutmonteringen, innehåller information om det datum som de ingående beslagen är planerat att finnas i lager. Det finns alltså inte information om att beslagen faktiskt finns i lager.  
Det skulle underlätta i monteringen om det fanns information om att alla ingående beslag fanns i lager så att man skulle slippa att börja slutmonteringen innan allt material fanns hemma.
- De standardbeslag som finns vid varje station i slutmonteringen fylls på av en truckförare som åker och kontrollerar om det finns behov av påfyllning.  
Detta upplevs som ett i viss mån ineffektivt sätt att jobba.  
Här kommer att utredas om det finns alternativa lösningar för materialpåfyllning.



## 6 Resultat

Under denna rubrik presenteras förbättringsförslag som vi kommit fram till under studien.

### 6.1 Förbättringsförslag materialgrupp glas

#### 6.1.1 Glasleverans direkt efter tillverkning

Förslaget är att företaget får glasrutorna levererade till sig efter tillverkningen och därmed hålls materialet i det egna lagret tills det är dags att montera. På detta sätt förutspås produktionsledtiden kunna kortas med minst en dag. Kapitalbindningen kommer att stiga vid denna interna lagerhållning och det är ett dyrt material. Företaget kommer med detta förslag även förbättra sin leveransservice eftersom produktionsledtiden troligtvis kan minskas med en dag.

Det kommer även leda till att företaget får lägga ytterligare resurser på sitt lagerhållningssystem.

Detta ska ställas emot att kostnaderna för glasen kommer att minska eftersom leverantören inte längre kommer att lagerhålla materialet.

Det kapital som binds kommer också att omsättas snabbt eftersom allt material man tar hem kan knytas till en specifik kundorder.

Således kommer inget material bli liggande kvar i lager och kosta resurser.

Innebörden av en egen lagerhållning är att företaget kan få en kortare ledtid för glas samt att de får en flexibilitet till fördel för monteringen. Flexibiliteten kan vara till hjälp då dörr blir försenad på grund av olika fel som uppstår i tillverkningen. Detta innebär idag en onödig hantering av dörr som tar tid för montör när beslag inte finns hemma. Dessutom frigörs kapital då ledtiden kortas ner för glasleveransen.



### **6.1.2 Avrop för glas tidigareläggs**

Ett förslag som också lades fram var att leverantören även fortsättningsvis lagerhåller glasen, men att hemtagaren lägger avrop tidigare.

Det här kommer dock att skapa problem och oreda, vid de tillfällen det uppstår förseningar i tillverkningen. Det kan exempelvis vara att en dörr blir skadad eller att något icke önskvärt inträffar vid ytbehandlingen.

Har man redan sagt till glasleverantören att skicka material så kommer detta nå fram till slutmonteringen innan dörren är där. Det skapar en onödig lagerhållning.

### **6.1.3 Avrop för glas senareläggs genom införande av 2-skift**

Ytterligare förslag angående avropet är att senarelägga detta med ett par timmar. I dagsläget scannas alla glasdörrar av senast kl. 14.00 varje dag. Informationen skickas då till ansvarig hemtagare som i sin tur för avropet till leverantören senast kl 16.00. Förslaget är att operatören istället lägger direkt avrop vid andra skifts slut varje dag. Med detta förslag skulle man även få med de glasdörrar som inte hunnit fram till överfräsen klockan 14.00.

De här ”sena” dörrarna som i dagsläget inte får glasen förrän tre dagar senare skulle med detta förslag reducera sin produktionsledtid med en dag.

Förutsättningen för att låta operatören sköta avropet är att de omstruktureringar av produktionen som diskuteras verkligen genomförs. Det finns nämligen planer på att flytta en del beslagsbearbetning till den plats där man idag scannar av dörrarna för avrop. Om denna omstrukturering blir verklighet skulle det inte vara något problem att lägga avropet senare. Detta medför närmare bestämt att man kommer bli tvungen att införa två-skift vid överfräsen.

En ökad variation av arbetsuppgifter vid överfräsen kommer också vara en innebörd av förslaget. Dessa arbetsuppgifter kan förutom det arbete som görs idag utökas med montering av beslag.

En annan förutsättning för detta förslag är att leverantören av glas, kan ta emot glasbeställningarna senare på dygnet eller tidigt på morgonen.

## **6.2 Förbättringsförslag materialgrupp glaslist**

### **6.2.1 Delat ansvar vid hemtagning av glas och glaslister**

Att underlätta hemtagarens arbetsuppgifter skulle vara förebyggande och säkra leveranssäkerheten av glaslister samt glas. Detta innebär att det för täckning av hemtagarens arbetsuppgifter krävs en pålitlig back-up som har en gedigen inblick i arbetet.

För att möjliggöra detta skulle ett förslag vara att två personer varvar varandra med hemtagning, till exempel varannan vecka och på så sätt följer båda hemtagarna utvecklingen av kundorderfloran.

### **6.2.2 Tätare leverans av färg och lister**

En tätare leverans från fabrik till ytbehandlaren av lister samt färg skulle innebära en förebyggande åtgärd för att säkerställa leveranssäkerheten av slutmonterad dörr. Man skulle då underlätta för ytbehandlaren att hinna färdigt i tid. I dagsläget skickas målningslista veckovis på torsdagar och ytbehandlaren får då ofta jobba på helgen för att hinna med.

### **6.2.3 Beställningspunktsystem**

Glaslister beställs via en prognos som läggs baserad på tidigare erfarenheter, vilket idag är en tidskrävande uppgift som skulle kunna effektiviseras. Hemtagaren tittar på hur stor omfattning som han har beställt, hur mycket som kunder har begärt samt gör en avvägning av hur mycket som beräknas gå åt den närmsta veckan. Dessa prognoser upplevs idag som starkt knutna till den person som gör dem.

Vårt förslag blir att införa ett beställningspunktsystem för varje typ av standardlist.

När det gäller beställningspunktssystem i listlager, är den bästa möjligheten att sätta detta vid råmateriallagret av list eftersom vissa lister därefter går till extern ytbehandling.

#### **6.2.4 Avrapportering av material efter kapning**

För att ett beställningspunktsystem skall fungera optimalt krävs att man inför en avräkning av material tidigare än efter slutmonteringen.

I dagsläget görs ingen avräkning förrän list är monterad på dörr. Förslaget är att införa en avräkning och rapportering av materialförbrukning efter och i samband med kapningen av lister.

Införandet av avräkningen kommer att underlätta kontrollen av lagersaldoutvecklingen. Avrapporteringen kommer dessutom att medföra en tillfredställande synergieffekt, eftersom man lätt kan få information om hur mycket svinn av list som kapningsoperationen medför.

Vid införande av beställningspunktsystem är det särskilt viktigt att i början kontrollera regelbundet (t.ex. 1 gång i månaden) lager för att kunna bestämma säkerhetslager och beställningspunkt. Vid mer rutin kan man sedan sakta men säkert utöka inspektionsintervallen till t.ex. 1 gång per kvartal osv.

### **6.3 Förbättringsförslag slutmontering**

#### **6.3.1 Materialkontroll före slutmontering**

Vårt förbättringsförslag till problemet av saknade beslag vid montering är att införa en mer pålitlig materialkontroll innan dörrarna går in i slutmonteringen. Materialkontrollen som görs skall vara tydlig och tillförlitlig med rätt information. Här behövs ett informationsflöde som är väl fungerande och kopplat med godsmottagningens registrering av mottaget gods. Detta gör det mer säkert för materialkontrollen att skicka in dörr för slutmontering.

Förbindelsen med godsmottagningen kan vara en lösning till ett bättre materialflöde då en optimering av informationsflödet skapas genom en avrapportering av mottagna beslag. Detta gör att man får en sann bild av mottaget gods och därav kan beslut tas när dörr skall skickas in på monteringslinan. Gruppen tror att med införandet av denna materialkontroll kunna minimera onödig hantering av dörr då materialbrist inträffar i slutmontering.

Dörrarna skall även fortsättningsvis scannas av innan de går in i slutmonteringen för att se vilka beslag som ska ingå i denna order. På detta sätt fås nu rätt information om alla ingående beslag finns i lager eller ej. De kundorder som saknar beslag ska helst inte gå in i slutmonteringen förrän alla ingående delar finns hemma så länge full kapacitet utnyttjas.

Vidare föreslås att alla beslag delas in i kategorier efter uttagsfrekvens.

Detta eftersom vissa beslag är standardbeslag som inte kräver samma kontroll som de beslag som är mer ovanliga och kundorderspecifika.

Förslagsvis görs tre kategorier med A, B respektive C- produkter.

A- produkter; utgör standardbeslag med en hög uttagsfrekvens

B- produkter; Produkter som har ett lågfrekvent uttag

C- produkter; Kundorderspecifika produkter som kräver materialkontroll före montering.

### **6.3.2 Införande av kanbankort vid slutmontering**

I ett produktionssystem fungerar detta så att varje komponent, detalj eller produkt har en speciell lastbärare avsedd för ett förutbestämt antal av artikeln.

En typ av kort, s.k. kanban cirkulerar i systemet. Vid arbetsstationerna finns ett litet lager av delar, t ex fyra lådor med beslag, där förslagsvis sista lådan innehåller ett uttagskanban, vilket ses som en signal till att fylla på material.

När man använt en låda skickar man tillbaka denna till en samlingsplats för de tomma lastbärarna, som finns i anslutning till slutmontering, tillsammans med tillhörande kanban. På denna plats kan materialhämtaren sedan se när behov av material uppstår och därmed ta med dessa tomma lådor till uttagslagret och fylla på med nya lådor på slutmontering. Detta tror vi skulle kunna effektivisera materialpåfyllningen av standardbeslag till slutmontering.

## 7 Diskussion

Det har varit mycket tänkvärt att arbeta med den här problematiken ur många aspekter. Det finns många olika perspektiv på hur dessa material- och informationsflödesproblem kan lösas.

Då företaget vill utveckla ett så optimalt materialflöde som möjligt med vikt på att få rätt material vid rätt tillfälle, gäller att sammanlänka det med rätt typ av information vid rätt tid och framför allt till rätt person genom att minimera antalet informationsled.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka möjligheter till att förbättra material- och produktionsstyrningen på företaget JELD-WEN Door Solutions i Forserum.

För att kunna upprätthålla en korrekt och välplanerad materialstyrning krävs att behandlingen av material sker på ett rutinmässigt, kontinuerligt och likartat sätt. Att hantera material likformigt underlättar inte bara för planering och styrning utan också för tillförlitligheten för det data som utvinns vid materialkontroll. Bristande information av mottaget gods samt avrapporterat material kan bidra med felaktiga saldouppgifter av beslag samt förbrukning av material av list. Vidare kan en delad belastning av arbetsuppgifterna för hemtagaren förebygga leveranssäkerheten i produktion av dörr.

Exempel på problem/utmaningar som gruppen har arbetat med är ledtiden på två dagar från avrop till leverans av glas. Här undersöktes det om möjligheter att ändra avropet tidsmässigt för att ev. korta ledtiden av glasleverans. Vidare studerades leverantörens lagerhållning av glas. Förslag från gruppen var att JELD-WEN själva skulle kunna lagerhålla glaset och på så sätt minska produktionsledtiden.

Vid studerande av glaslisternas materialflöde fann vi följande saker med förbättringspotential.

Inköparens kunskap är unik i företaget. Om denna person försvinner ur företaget eller skulle vara borta en längre tid skulle prognoserna inte kunna justeras lika bra som innan och det skulle få följder som t ex höjt lager eller brist i lager.

Det gjordes inga beräkningar på prognosfel som kan hjälpa hemtagaren att justera prognoserna, samt att utvärdering av prognos och utfall var obefintlig. Vidare gjordes det ingen avräkning av material förrän slutmonteringen är klar, vilket gör att man är ovetande om materialåtgången före denna process.

Den materiallista som fås ut innan dörrarna körs in i slutmonteringen innehåller ingen information om att beslagen faktiskt finns i lager eller ej. Vi tyckte att det skulle underlätta i monteringen om det fanns information om ingående beslag finns i lager. Detta medför att risken för att påbörja slutmonteringen innan allt material är hemma undviks.

De standardbeslag som finns vid varje station i slutmonteringen fylls på av en truckförare som åker och tittar om det finns behov av påfyllning. Här tittade vi närmare på om det fanns alternativa lösningar för materialpåfyllning. Vi kom fram till att införandet av ett Kanban kan vara en lösning för en effektivare påfyllning.

Det har varit mycket intressant att få arbeta med denna typ av förbättringsarbete. Vi har fått möta mycket personal på företaget som har fått ge sin syn på nuläget. Gruppen har också verkligen insett vikten av att ständigt jobba med små förbättringar av verksamheten. Det är viktigt att alltid se framåt och att ständigt utveckla verksamheten.

När man inleder ett förbättringsarbete tror vi att det är betydelsefullt att informera den berörda personalen i ett tidigt skede. Man måste få människor till insikten att förbättringsarbetet inte kommit till stånd för att sättet vi jobbar på i dag är dåligt. Målet med förändringen ska vara att vi kan bli ännu bättre.

## 8 Referenser

Aronson, Håkan; Ekdahl, Bengt; & Oskarsson, Björn (2003). *Modern Logistik - för ökad lönsamhet*. Lund: Liber AB. ISBN 91-47-06489-7

Arnold, Tony; Chapman, Stephen. (2004). *Introduction to Materials Management*. New Jersey: Person Education International, ISBN 0-13-123045-X

Bäckstrand, Jenny (2007). Logistik & MPS. Föreläsning 3 (2007-08-28)

Ericsson, Johan. (1997). Störningsanalys av tillverkningssystem - Ett viktigt verktyg inom lean production. (Doktorsavhandling Upplaga 1:1). Lund: Lunds Universitet.

Hines, Tony.(2004). *Supply Chain Strategies Customer-driven and customer-focused*. Storbritannien. ISBN 0750655518

JELD-WEN Door Solutions (2008) Elektronisk: <http://www.jeld-wen.biz/>(Acc. 2008-04-10)

Jonsson, Patrik & Mattsson, Stig-Arne. (2005). *Logistik - Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur.

Lumsden, Kenth (2006). *Logistikens Grunder*. (2: a uppl). Studentlitteratur. ISBN 91-44-02873-3

Mattson, Stig-Arne (2002). *Logistik I försörjningskedjor*. Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-01929-7

My Sigma (2008) Elektronisk: <http://www.mysigma.se/artikel5.html>  
(Acc. 2008-05-15)

Olhager, Jan. (2000). *Produktionsekonomi*. Studentlitteratur. Lund, ISBN 91-44-0674-8

Storhagen, Nils-G. (2003). *Logistik-grunder och möjligheter*. Kristianstad:Liber AB ISBN91-47-07266-0

## 9 Sökord

	<b>B</b>		<b>L</b>
Beställningspunktsystem, 26		Lager, 24	
	<b>E</b>	Lageromsättningshastighet, 26	
Ekonomisk orderkvantitet, 32		Lagerorderstyrd produktion, 10	
	<b>F</b>	Lean production, 16	
färdigvarulager, 10		Ledtid, 14	
FOQ, 35		Leveranssäkerhet, 15	
försörjningskedja, 14		Logistik, 21	
	<b>I</b>	Lot for Lot, 34	
inspektionsintervall, 28			<b>M</b>
	<b>J</b>	Materialförsörjning, 23	
JIT, 17		Materialstyrning, 23	
	<b>K</b>		<b>P</b>
kaizen, 17		Partiformning, 32	
kapitalbindning, 11		Periodbeställningssystem, 28	
Kundorderpunkt, 11		PIA, 25	
Kundorderstyrd produktion, 10		POQ, 34	
			<b>S</b>
		Säkerhetslager, 30	
		Silver & Meal, 33	
		Supply chain, 14	

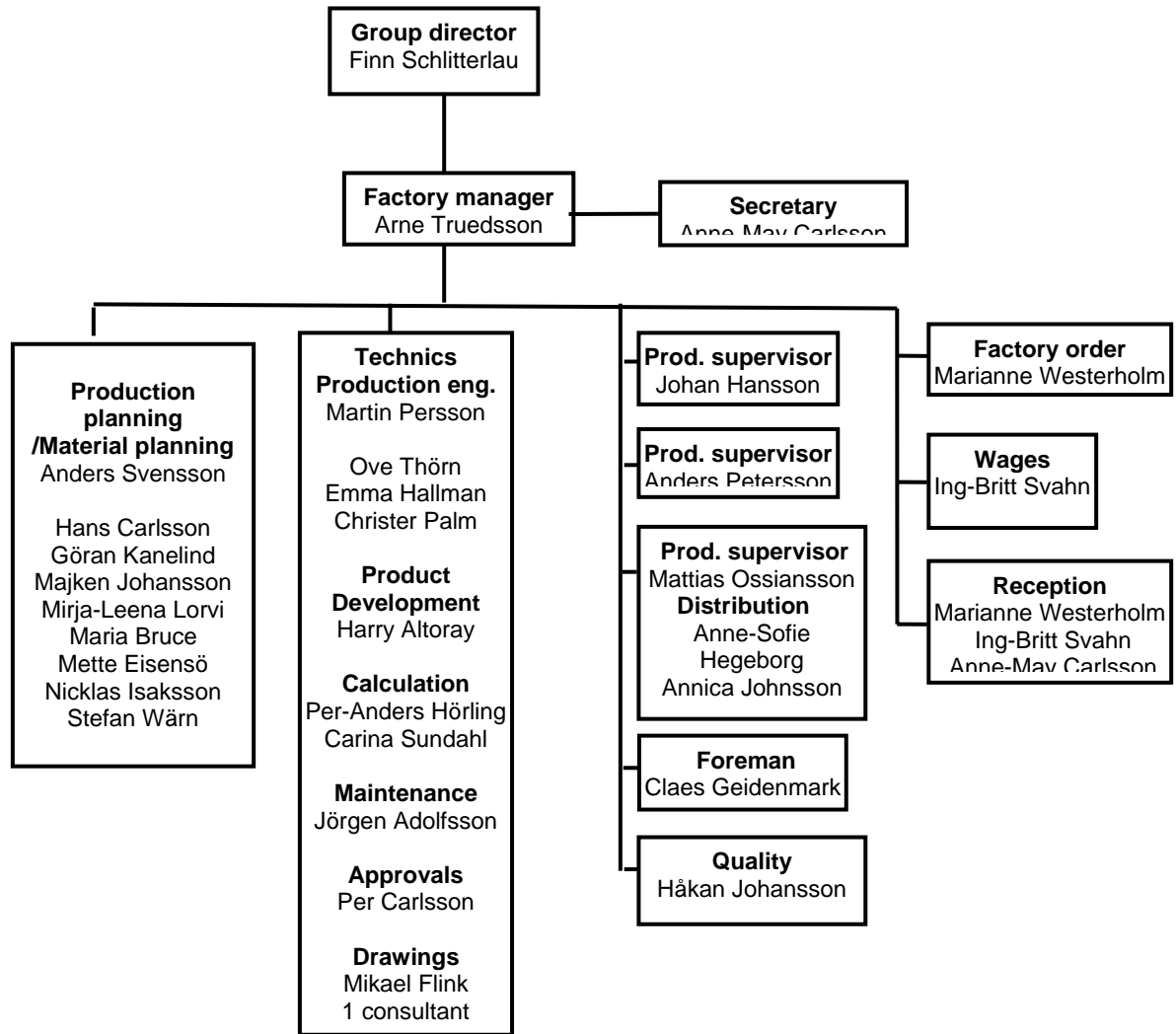


## **I0 Bilagor**

- Bilaga 1      Organisationsstruktur JELD-WEN
- Bilaga 2      Processflöde Forserumsfabriken
- Bilaga 3      Flödeskartläggning över glas och glaslist

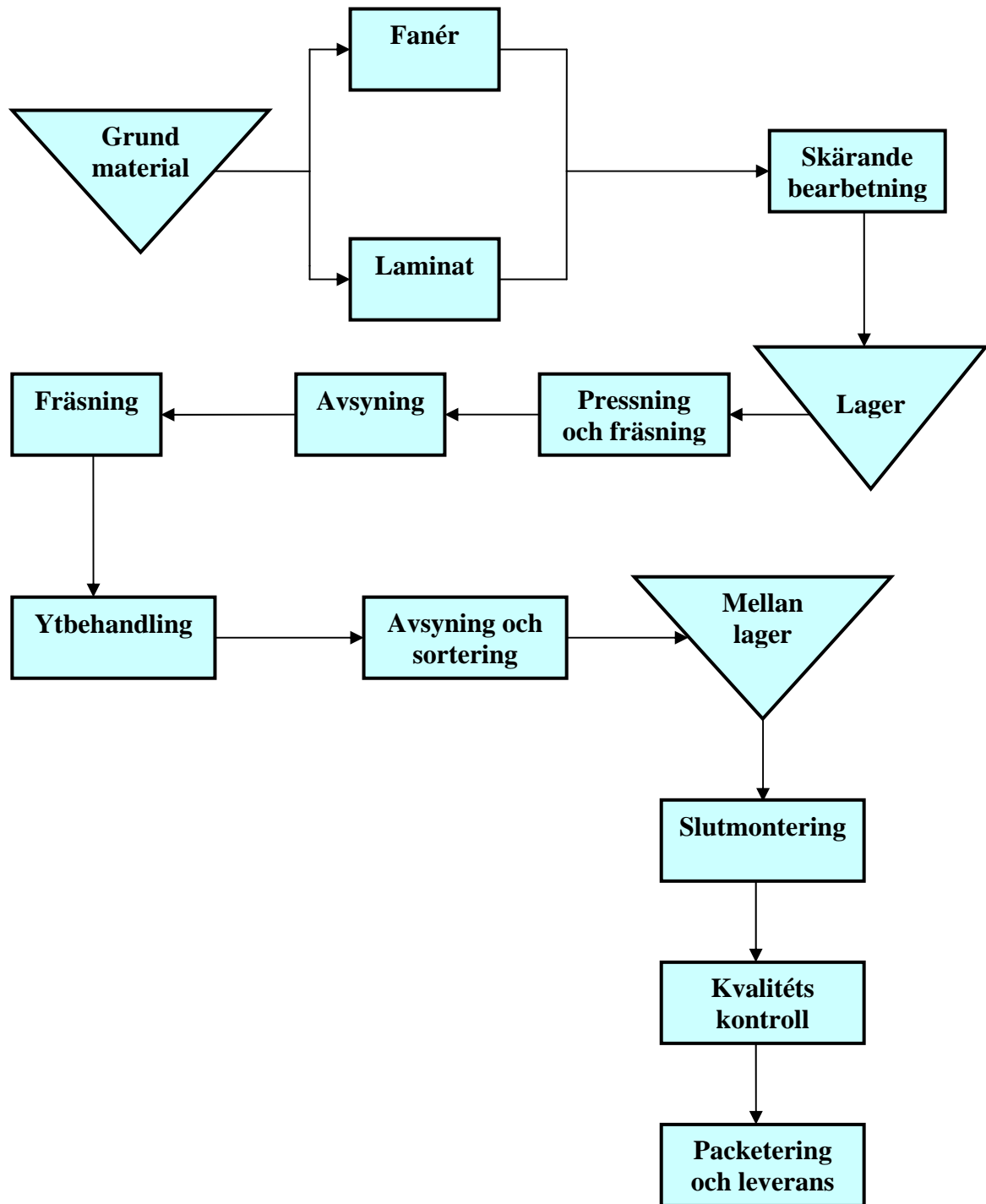
Bilaga 1

Organisationsstruktur JELD-WEN Forserum



Bilaga 2

Produktionsflöde



Bilaga 3

Kartläggning över glas och glaslist

