

**TEKNISKA HÖGSKOLAN**

HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

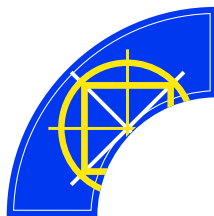
**Analys av interna transporter och  
buffertlager vid Vest-Wood Sverige AB**

Erik Carlsson

Fredrik Reis

EXAMENSARBETE 2007

Industriell organisation och ekonomi



# TEKNISKA HÖGSKOLAN

HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

## **Analysis of internal transports and inventory at Vest-Wood Sweden AB**

Erik Carlsson

Fredrik Reis

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

Handledare: Jenny Bäckstrand

Omfattning: 10 poäng (C-nivå)

Datum: 2007-06-15

Arkiveringsnummer:

## **Abstract**

This report is the result of an analysis made at Vest-Woods factory in Forserum during the spring of 2007 with the purpose to reduce internal transports. Vest-Wood AB in Forserum produces doors for the Swedish market but is also a supplier of doorframes to another factory (Sdr Felding in Denmark) in the same group of companies. The material handling for supplying the factory in Sdr Felding with doorframes causes a lot of internal transports. The factory in Forserum has chosen to keep the twelve most ordered doorframes in stock to keep up with varying demand from the factory in Sdr Felding and to smooth their own manufacturing. The warehouse in Forserum, where the doorframes are stored, is placed 200 m from the manufacturing site and that contributes to the internal transport. The assignment that Vest-Wood AB in Forserum wanted analysed was how they could find a more beneficial arrangement of the internal transports from an economic point of view. To define the present situation we calculated the mean value based on inventory data from 2006. The factory in Forserum is closed for one more week than the factory in Sdr Felding is during the summer. For that reason, a buffer is built to cover the demand from the factory in Sdr Felding during this week. This buffer is also kept in the warehouse. That buffer was subtracted from the inventory results. When the mean value of the warehouse had been calculated, the yearly cost of storing the doorframes could be calculated. There are three different flows in that part of the factory in Forserum where our analysis has taken place. Production of the twelve doorframes takes place in two of them. We calculated total capacity in these two flows and found that they have potential extra capacity of 25 %.

With the mean value of the warehouse and the potential extra capacity in the production we could work out a proposal of improvement. The proposal treats how to remove the warehouse as a way of reducing internal transports. The proposal assumes that the collaboration and insight between the factory in Sdr Felding and the factory in Forserum is improved.

### **Keywords**

Internal transport, material handling, warehouse, non-value adding activities

---

## Sammanfattning

Denna rapport är resultatet av en analys som gjorts vid Vest-Woods fabrik i Forserum under våren 2007 i syfte att reducera interna transporter. Vest-Wood AB i Forserum tillverkar dörrar för den svenska marknaden men förser också en annan fabrik (Sdr Felding i Danmark) i samma koncern med dörrstommar. Materialhantering för att förse Sdr Felding fabriken med dörrstommar medför i dagsläget mycket interna transporter i Forserumsfabriken. För att klara ojämn efterfrågan från Sdr Felding fabriken samt för att kunna jämna ut sin egen produktion har Forserumsfabriken valt att lagerföra de tolv artiklar som beställs mest frekvent från Sdr Felding fabriken. Buffertlagret vid Forserumsfabriken där artiklarna lagerförs är placerat ca 200 m från produktionen vilket medför mycket intern transport för hantering av dessa. Uppgiften som Vest-Wood AB i Forserum ville ha analyserad var hur de kunde hitta ett mer ekonomiskt fördelaktigt upplägg av de interna transporterna inom fabriken i Forserum. För att kartlägga nuläget beräknades medelvärdet av buffertlagret baserat på inventerade lagersaldo från 2006. I samma buffertlager lagerförs den buffert som skall täcka efterfrågan för den veckas extra semester som Forserumsfabriken har jämfört med Sdr Felding fabriken. Den semesterbufferten fick räknas bort. Efter att ha fastställt medelvärdet på buffertlagret kunde lagerhållningskostnaden beräknas. I den del av Forserumsfabriken som vi analyserat sker tillverkning i tre flöden där de tolv lagerförda dörrstommarna tillverkas i två av dem. Vi räknade ut att total kapacitet i dessa båda och fann att det finns en möjlig extra kapacitet på 25 %.

Med medelvärdet och möjlig extra kapacitet som underlag kunde ett förbättringsförslag tas fram. Förbättringsförslaget handlar om att ta bort buffertlagret, som ett led i att minska de interna transporterna. Förbättringsförslaget förutsätter att samarbetet och insynen mellan fabriken i Sdr Felding och fabriken i Forserum förbättras.

### Nyckelord

Intern transport, materialhantering, lager, icke värdeskapande aktiviteter

---

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Begreppsdefinition .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>2</b>
2.1	FÖRETAGSBESKRIVNING .....	2
2.2	PROBLEMBESKRIVNING .....	2
2.2.1	<i>Bakgrund till problem</i> .....	3
2.3	NULÄGESBESKRIVNING .....	3
2.3.1	<i>Produktion av produkter till Sdr Felding</i> .....	3
2.3.2	<i>Buffertlager</i> .....	4
2.3.3	<i>Orderhanteringsprocessen</i> .....	5
2.3.4	<i>Semesterperioden</i> .....	6
2.3.5	<i>Brist på informationsutbyte</i> .....	6
2.3.6	<i>Lastning</i> .....	6
2.4	SYFTE OCH MÅL .....	7
2.5	AVGRÄNSNINGAR .....	7
2.6	DISPOSITION .....	7
<b>3</b>	<b>Teoretisk bakgrund .....</b>	<b>8</b>
3.1	KARTLÄGGNING AV PROCESS .....	8
3.2	JAPANSK SYN PÅ MATERIALSTYRNING .....	8
3.2.1	<i>Efterfrågestyrd produktion</i> .....	10
3.3	PRESTATIONSMÄTNING .....	10
3.4	KUNDORDERPUNKT .....	10
3.4.1	<i>Lager</i> .....	11
3.4.2	<i>Kostnadsskäl</i> .....	12
3.4.3	<i>Serviceskäl</i> .....	12
3.5	LAGERKOSTNADER .....	13
3.5.1	<i>Variation</i> .....	14
3.5.2	<i>Kapitalbindningsdiagram</i> .....	15
3.5.3	<i>Totalkostnadsperspektiv</i> .....	15
3.6	COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING AND REPLENISHMENT (CPFR) .....	16
3.7	SÄSONG .....	16
3.8	BESTÄLLNINGSPUNKTSYSTEM .....	17
<b>4</b>	<b>Metod och genomförande.....</b>	<b>18</b>
4.1	METOD .....	18
4.1.1	<i>Kvalitativa metoder</i> .....	18
4.1.2	<i>Kvantitativa metoder</i> .....	19
4.2	GENOMFÖRANDE .....	19
4.2.1	<i>Datainsamling</i> .....	20
<b>5</b>	<b>Analys .....</b>	<b>21</b>
5.1	BESTÄLLNINGSHISTORIK FRÅN SDR FELDING .....	21
5.2	LAGER VID FORSERUMSFABRIKEN .....	22
5.2.1	<i>Materialstyrning</i> .....	22
5.2.2	<i>Beräkning av lagervärde</i> .....	23
5.2.3	<i>Beräkning av lagerhållningskostnad</i> .....	25
5.3	SAMBAND BESTÄLLNING, TILLVERKNING OCH LAGER I FORSERUMSFABRIKEN .....	26
5.3.1	<i>Tillverkning för Sdr Felding fabriken</i> .....	27
5.4	TILLVERKNING MOT KUNDORDER .....	28
5.4.1	<i>Reducering av ekonomisk risk</i> .....	28

---

---

*Innehållsförteckning*

---

5.5	LAGER VID SDR FELDING FABRIKEN .....	28
5.5.1	Värdeökning .....	29
<b>6</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>32</b>
7.1	SAMMANFATTNING AV FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG .....	34
7.1.1	Förslag till fortsatt arbete .....	34
7.2	SLUTORD .....	34
	<b>Referenser .....</b>	<b>35</b>
	<b>Bilagor .....</b>	<b>37</b>

---

# 1 Begreppsdefinition

*Batch* – fler än enstycks tillverkning. Exempelvis sker tillverkning med en multipel på 10, alltså varje gång tillverkning sker av en artikel tillverkas 10 stycken av produkten.

*Buffertlager* – ett lager som är placerat ca 200 meter från utlastningskajen vid Forserumsfabriken.

*Dörrstomme* – delen i dörren som utgör grunden. Dörrstommen består av en spånskiva, fyra stycken träreglar och en ytskiva (hardboard eller spån).

*EDI* – Electronic Data Interchange, ett system som möjliggör kommunikation mellan två datasystem.

*Hardboardskiva* – skiva som limmas på dörrstomme som skall målas.

*Haster* – dörrstommar som bland annat ersätter reklamationer eller som det av någon annan anledning är bråttom med.

*Icke finansiella mått* – mått som inte mäter i kronor eller ören. Kan exempelvis vara antal producerade enheter/anställd, antal nöjda kunder eller antal reklamationer.

*Klimatdörrstommar* – dörrstommar som innehåller en 0,5 mm tjock aluminiumplatta vars uppgift är att isolera. Användningsområdet är främst ytterdörrar där temperaturen kan variera på de olika sidorna av dörren.

*Leveranstid* – definieras som den tid det tar från att kundorder mottas till leverans kan ske.

*Nedströms* – mot kunden i försörjningskedjan.

*Presslinje* – den del i tillverkningsprocessen där ytskivan (hardboard eller spån) pressas på spånskivan.

*PRMS* – Production Resource Management System, det affärssystem som Forserumsfabriken använder sig av.

*Projektdörrar* – dörrar som tillverkas mot kundorder.

*Specialdörrstommar* – dörrstommar som kan variera i mått samt att de är kundorderstyrda.

*Standarddörrstommar* – dörrstommar som har vissa angivna mått. De danska standardmåttarna är dock inte samma som de svenska.

*Trailer* – släp som kopplas på lastbil.

*Uppströms* – mot leverantören i försörjningskedjan.

## 2 Inledning

*Kapitlet innehåller en företagsbeskrivning, bakgrund och beskrivning av problemet samt vad uppdragsgivaren har för önskat resultat. Vidare beskrivs vilka avgränsningar som gjorts för att kunna uppnå detta resultat.*

Vest-Wood AB i Forserum tillverkar dörrar för den svenska och norska marknaden och har genom åren tillverkat en mängd olika produkter inom träindustrin. De förser också en annan fabrik, Sdr Felding i Danmark, i samma koncern med dörrstommar. Materialhanteringen, för att förse Sdr Felding fabriken med dörrstommar, medför i dagsläget mycket interna transporter i Forserumsfabriken. Detta har gett upphov till denna rapport där en analys och förbättringsförslag presenteras.

### 2.1 Företagsbeskrivning

Vest-Wood Sverige AB i Forserum, som i texten kommer att kallas Forserumsfabriken, tillverkar många dörrtyper till olika användningsområden. Företaget har 270 anställda i Forserum. Sdr Felding fabriken har liknande tillverkning som Forserumsfabriken och 160 anställda. Sdr Felding fabriken levererar produkterna till Danmark och Storbritannien.

Vest-Wood koncernen har i norden produktion i Sverige, Danmark och Finland. I Sverige sker tillverkning i Forserum och Åstorp och i Danmark har man producerande enheter i Herning, Løgstør och Sdr Felding. I Finland finns det tillverkning i bland annat Koupio. Vest-Wood omsätter ca 4 miljarder SEK och har drygt 2000 anställda. Idag ägs Vest-Wood av amerikanska Jeld-Wen, som är en världsledande tillverkare av dörrar och fönster.

Vest-Woods affärsidé är att:

- Utveckla
- Producera
- Marknadsföra
- dörrkoncept anpassade för utvalda marknader på ett sådant sätt att ett mervärde skapas för:
  - Kunder
  - Medarbetare
  - Vest-Wood

### 2.2 Problembeskrivning

Problemet som vi tillsammans med uppdragsgivaren valt att fokusera på är att korta ned interna transporter inom Forserumsfabriken samt att reducera bundet kapital i nuvarande buffertlager. Produkterna som problembeskrivningen omfattar är standarddörrstommar som transporteras vidare i koncernen till Sdr Felding fabriken i Danmark. I Sdr Felding fabriken lagerförs dessa produkter i ett liknande lager som finns vid Forserumsfabriken för att sedan förädlas och säljas vidare till kunder på den danska marknaden.



### 2.2.1 Bakgrund till problem

Bakgrunden till det beskrivna problemet är att Forserumsfabriken upplever att de har för mycket interna transporter till och från buffertlagret och utlastningskajen. Med interna transporter menas att en truckförare flyttar standarddörrstommarna från produktionen till buffertlagret och från buffertlagret till utlastningskajen. Företaget vill få problemområdet analyserat för att se förbättringspotentialer och om möjligt reducera kostnaderna för dessa transporter.

Problemet orsakar också kapitalbindningskostnader i form av att buffertlagret binder kapital som skulle kunna placeras eller nyttjas på annat sätt.

För att åskådliggöra för läsaren hur fabriksområdet ser ut samt att illustrera var de interna transporter bifogas en fabrikslayout, bilaga 1.

## 2.3 Nulägesbeskrivning

Idag producerar Forserumsfabriken dörrstommar både till den svenska och danska marknaden. Sdr Felding fabriken är därmed kund till Forserumsfabriken.

### 2.3.1 Produktion av produkter till Sdr Felding

Alla dörrar som tillverkas i Forserumsfabriken har en grund av en tjockare pressad linspånskiva och ett ramverk av massiva träreglar. Se *Figur 2.1*.



*Figur 2.1 Linspånskiva med ramverk.*

På denna konstruktion limmas sedan en hardboardskiva på vardera sidan. I texten kommer detta att beskrivas som dörrstomme. Vidare skickas ovannämnda dörrstommar från Forserumsfabriken till den danska fabriken i Sdr Felding. Anledningen till man valt att tillverka dessa dörrstommar i Forserum, är att fabriken i Sdr Felding inte har kapacitet för detta själva, samt att det är ett strategiskt beslut från koncernledningen. Kapaciteten som Forserumsfabriken har avsatt för produktion av standarddörrstommar till Sdr Felding är 500 stycken/dag. Dessa 500 stycken är fördelade på presslinje ett som kan producera 180 stycken/skift och presslinje två som kan producera 70 stycken/skift. Eftersom tillverkning sker på tvåskift, är fördelningen 360 stycken på presslinje ett/dag och 140 stycken på presslinje två/dag.

I Forserumsfabriken tillverkas också dörrstommar med specialmått - specialdörrstommar, en del av dessa skickas till Sdr Felding fabriken. Dessa

specialdörrstommar tillverkas mestadels i presslinje tre, beroende på mindre batchstorlekar och varierande mått.

### **2.3.2 Buffertlager**

Forserumsfabriken tillverkar olika artiklar för den danska marknaden, både standarddörrstommar och specialdörrstommar. Av standarddörrstommarna lagerför Forserumsfabriken de 12 mest frekventa artiklarna som beställs från Sdr Felding fabriken. Detta urval av artiklar baseras på historiska beställningar samt hur mycket lagringsplats som fanns tillgänglig vid upprättandet av buffertlagret.

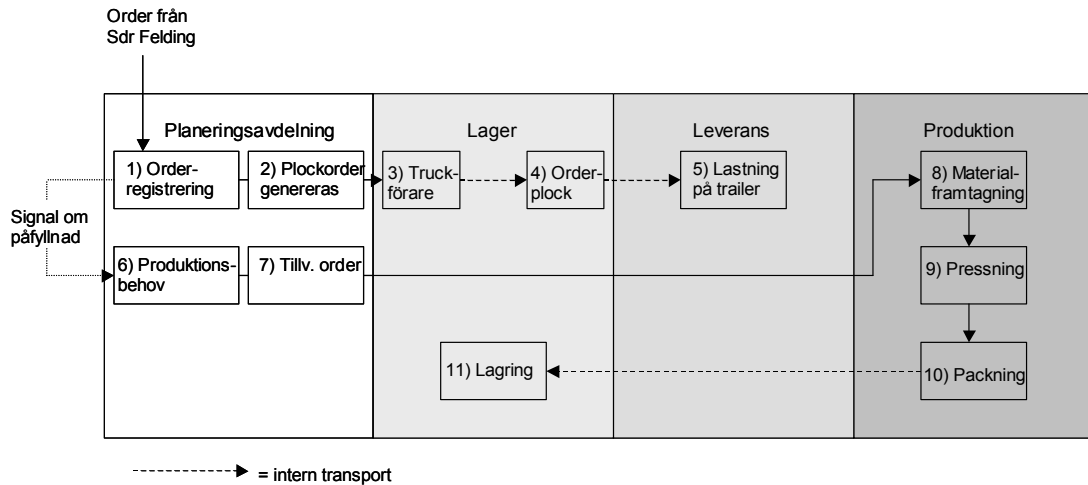
Buffertlagret är beläget ca 200 m från urlastningskajen vid Forserumsfabriken. Det finns två huvudsakliga skäl till varför artiklarna lagerförs.

Det ena skälet är grundat i ett avtal mellan Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken om att Forserumsfabriken ska kunna leverera standarddörrstommar till Sdr Felding fabriken på avtalad tid, det vill säga senast fem arbetsdagar efter beställningstillfälle. Varje artikel i buffertlagret har en säkerhetslagernivå som skall motsvara en veckas produktion. En veckas säkerhetslagernivå är en rimlig balans mellan hur mycket kapital som är bundet i buffertlagret och vilken leveransservice som krävs. Det är bestämt från koncernnivå att leveransservicen skall vara 98 %.

Det andra skälet är att begränsa produktionsstörningar i Forserumsfabriken som kan uppstå vid till exempel materialbrist eller driftstopp.

### 2.3.3 Orderhanteringsprocessen

I Figur 2.2 beskrivs tillvägagångssättet för orderhanteringsprocessen av standarddörrstommarna till Sdr Felding fabriken som lagerförs i buffertlagret.



Figur 2.2 Beskrivning av orderhanteringsprocessen på standarddörrstommar. Omarbetad från Ericsson och Claesson (2006).

- 1) När en beställning kommer från Sdr Felding läggs den in i systemet av orderregistreringsavdelningen. I samband med att beställningen läggs in i systemet kontrolleras nivån på just den/de artiklar som beställts. I de fall där beställningen inte påverkar säkerhetslagret görs ingenting. Är däremot beställningen så stor att saldot på artikeln går under säkerhetslagernivån lägger orderregistreringsavdelningen in en tillverkningsorder. (se punkt 6 och 7)
- 2) När orderregistreringsavdelningen har kontrollerat att artiklarna finns i lager genereras en plockorder som skrivs ut och lämnas till truckförare.
- 3) Truckföraren kör till buffertlagret (ca 200 m).
- 4) Artiklarna plockas ihop och ordern färdigställs.
- 5) Truckföraren åker sedan till trailern som är placerad vid utlastningskajen (ca 200 m). Där lastas ordern på trailern. Trailern hämtas dagligen och en tom trailer placeras vid utlastningskajen.
- 6) När saldot istället understiger säkerhetslagernivån får orderregistreringsavdelningen en signal om detta.
- 7) Orderregistreringsavdelningen upprättar en tillverkningsorder.
- 8) Tillverkningsordern når grupsamordnaren vid presslinjerna som ser till material tas fram.

- 9) Materialet som består av en tjockare pressad spånskiva och ett ramverk av massiva träreglar passerar presslinjerna där en hardboardskiva limmas på varje sida. Nu är dörrstommen tillverkad.
- 10) Dörrstommarna läggs på tråklossar som utgör lastbärare, detta för att kunna transportera dörrstommarna med truck. Dörrstommarna buntas i samband med detta ihop, i buntar om 15 stycken eller 20 stycken, beroende på vilken artikel det gäller.
- 11) Truckföraren transporterar de färdiga dörrstommarna till buffertlagret (ca 200 m). I dagsläget orsakar transporterna till och från buffertlagret mycket intern transport. Den interna transporttiden uppskattas av produktionsledare till att utgöra en halvtidstjänst.

#### **2.3.4 Semesterperioden**

Med anledning av att Sdr Felding fabriken har en veckas kortare semester på sommaren än vad Forserumsfabriken har, måste prognostiserat behov för denna vecka produceras i förväg. Under januari månad börjar arbetet i Forserumsfabriken med att bygga upp ett semesterlager. Semesterlagret är en del av buffertlagret och den delen skall täcka behovet från Sdr Felding fabriken under sommarens stora driftstopp i Forserumsfabriken. Varför Forserumsfabriken väljer att börja bygga upp semesterlagret i januari är för att det under perioden fram till semestern finns det ledig kapacitet. Skulle istället Forserumsfabriken välja att bygga upp semesterlagret i juni skulle de behöva använda övertid. Den övertiden sparas till projektorder, som det ofta beställs mycket av i denna tidsperiod. Högsäsong för Forserumsfabriken är mellan april – oktober.

#### **2.3.5 Brist på informationsutbyte**

I dagsläget vet inte Sdr Felding fabriken hur Forserumsfabriken styr sin produktion för att tillgodose dem med dörrstommar. Likaså vet inte Forserumsfabriken hur Sdr Felding fabriken styr sitt lager.

#### **2.3.6 Lastning**

För att minimera transportkostnaden mellan de båda fabrikerna levereras en full trailer/dag. Transportkostnaden kan då delas på ett större antal artiklar vilket medför lägre transportkostnad/dörrstomme. Transporttiden till Danmark beräknas till en dag. Specialdörrstommarna lastas direkt på trailern som står vid utlastningskajen och lagerförs inte. Forserumsfabrikens eftersträvar vid lastning att lasta specialdörrstommar först, följt av standarddörrstommar för att sedan fylla resterande lastmeter med standarddörrstommar från senare beställningstillfälle. Exempelvis: Forserumsfabriken får en beställning på måndagen av specialstommar (50 % av trailerns lastkapacitet) och standardstommar (25 % av trailerns lastkapacitet). För att fylla upp trailern med resterande 25 % tas dessa från tisdagens beställning.

## 2.4 Syfte och mål

Syftet med denna rapport är att hitta ett mer ekonomiskt fördelaktigt upplägg av de interna transporter som förekommer i Forserumsfabriken. Upplägget ska vara direkt användbart för Vest-Wood koncernen och ha ett helhetsperspektiv som gynnar koncernen.

Målet med rapporten är att kartlägga nuläget samt att identifiera vilka områden som skulle kunna förbättras inom materialhanteringen. Vidare är målet att Vest-Wood koncernen i allmänhet och Forserumsfabriken i synnerhet finner rapportens resultat och slutsatser intressanta, ekonomiskt tilltalande och användbara för att uppnå bättre lönsamhet.

## 2.5 Avgränsningar

Rapporten fokuserar på hur de interna transporter inom Forserumsfabriken kan reduceras och inte hur dörrstommarna tillverkas eller pressas. Med detta menar vi de transporter som berör buffertlagret som ligger ca 200 meter från den urlastningskaj där Forserumsfabriken lastar godset som skall transporteras till Sdr Felding fabriken. Vi kommer inte heller att beröra specialdörrstommar då de idag går direkt på kundorder till Sdr Felding fabriken och inte lagerförs i buffertlagret. Därmed berörs de inte av interna transporter. De dörrstommar som behandlas i rapporten är standarddörrstommar och det är dessa som lagerförs i buffertlagret.

## 2.6 Disposition

Här beskrivs hur vi har valt att strukturera rapporten, med olika kapitel och innehåll.

*Inledning* introducerar läsaren till det valda ämnet och den valda frågeställningen.

*Metod och genomförande* beskriver vilket tillvägagångssätt vi använt. Här framförs hur vi kommit fram till vår analys och slutsats.

*Teori* tar upp de teorier som är relevanta för vårt arbete. Eftersom syftet med arbetet är att reducera interna transporter och se över hur materialhanteringen går till kommer teorierna att behandla exempelvis kundorderpunkt och materialstyrning.

*Analys* är den del, där det som framkommit av vår undersökning, kopplas till teorier.

*Slutsatser* är det avsnitt där våra rekommendationer och förbättringsalternativ till Vest-Wood Sverige AB presenteras.

*Diskussion* innehåller reflektioner över vårt arbete samt förslag på fortsatt arbete.

*Referenser* tar upp de källor som vi använt oss av.

*Bilagor* innehåller den data som ligger till grund för de beräkningar som gjorts.

## 3 Teoretisk bakgrund

*Kapitlet ska ge läsaren relevant kunskap om och förståelse för de teorier som används i analysen och diskussionen.*

### 3.1 Kartläggning av process

Om avsikten är att förbättra och ändra i ett företags processer bör kartläggning och insamling av data om hur verksamheten ser ut i utgångsläget göras, enligt Jonsson och Mattson (2005). När processerna som skall förbättras har identifierats är det viktigt att välja efter kriterier där förbättringen gör störst nytta. Med andra ord, där förbättring och besparing kan ske med största verkan utifrån hänsyn tagit till arbetet som är satsat i förbättringen. I logistikens värld bör då fokus läggas på verksamheter där de största logistikkostnaderna kan hänföras eller där den största alternativt stor kapitalbindning finns. Det som är karaktäristiskt för en logistikprocess är att den ofta berör flera verksamheter inom ett företag. De personer som jobbar på respektive avdelning har ofta inte en helhetssyn av hela processen utan kartläggningen bör ske för att få just en helhetssyn. Dessa data och kunskap är viktig att samla in för att kunna göra en förbättring av existerande arbetssätt. (Jonsson och Mattson, 2005)

### 3.2 Japansk syn på materialstyrning

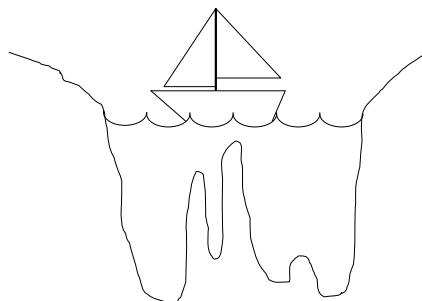
”Lean production”, med svensk översättning ”mager produktion”, är i grunden en japansk produktionsfilosofi som grundar sig i att minimera icke värdeskapande aktiviteter. Målet som eftersträvas är att bara använda så mycket av sina resurser som behövs och inte mer. Moment som inte tillför något värde till verksamheten kallas ”muda” i japanska termer. (Paulsson et al. 2000)

*Definitioner hämtade ur det japanska produktionssystemet:*

- Muda = skräp eller slöseri. Alla aktiviteter innehar muda som kan elimineras eller reduceras.
- Kaizen = ständiga förbättringar. Alla verksamheter har potential att förbättras och ingen är bra nog utan det finns alltid något att förfina. (Toyota in business, 2007-02-27)

Det mest tillämpbara för att reducera slöseri är att minska sina lager. Lager täcker ofta problem i tillverkningsprocessen som om de kommer upp till ytan skulle förbättra kvaliteten på produkterna, öka produktiviteten samt att korta ner ledtiderna. Företag som jobbar med lean konceptet kortar ner sina lager på ett strukturerat och systematiskt sätt för att kunna eliminera de problem som finns i tillverkningen. (Fawcett et al. 2007)

Den japanska sjön, se Figur 3.1, illustrerar de problem som kan finnas i tillverkningen. Vattnet som båten seglar på är lagren och grunden med sina toppar symboliserar olika problemområden i företaget. För att åskådliggöra problemområdena bör då lagren reduceras, alltså sänka vattennivån i figuren. Problemen som då kommer fram har hela tiden funnits men gömts bakom höga lagernivåer. (Aronsson et al. 2003)



Figur 3.1 Den japanska sjön. (Aronsson et al. 2003)

Toyota har utvecklat en rad olika punkter som berör icke värdeskapande aktiviteter i en tillverkningsprocess. Dessa är enligt Arnold och Chapman (2004) bland annat:

- Aktiviteter som inte ger något värde till produkten bör plockas bort, dessa kan exempelvis vara onödiga transporter eller att leta efter verktyg.
- Transport och lager tillför inte produkten något värde utan ger bara en merkostnad. Detta innebär i förlängningen att personalen måste ställa produkterna någonstans, hitta dem när respektive behövs samt leverera dem till den plats där de ska användas. Det innebär emellertid också att ett lagerhållningssystem måste upprättas för att veta hur mycket man har i sina lager och när man ska fylla på dessa. Även layouten på tillverkningsanläggningen spelar roll då en mindre välplanerad layout kan innebära förflyttning av materialet över onödigt stora avstånd. Allt detta tillsammans påverkar kostnaderna för lagerbindning, transporter och lagerstyrningssystemet.
- Att tillverka produkter, fast det inte finns något direkt behov kallas överproduktion. Med överproduktion följer kostnader för personal och lager som egentligen inte behövs vid detta ögonblick utan bidrar bara till en merkostnad för företaget. Fokus bör istället ligga på att tillverka mot det som behövs och inte lägga produkter på lager då detta bidrar till extra hantering av material som i sin tur kan bidra till problem i lagret. Personal och maskiner ska inte heller vara 100 % belagda.
- Lager kostar pengar, men det finns också andra kostnader kopplat till lagerhållning. Exempelvis om en produkt görs i större batcher och man upptäcker ett fel som har uppstått under den första operationen vid en senare operation blir det väldigt dyrt att rätta till. Om produktionen skulle ha skett i mindre batcher skulle felet ha upptäckts tidigare och kostnaden för att kontrollera och rätta till produkterna skulle ha blivit lägre. Lägre kostnader gör att företag kan sänka sina priser till kunden och ett led i detta är att reducera

sina lagerkostnader. Om dessutom produkter i arbete och buffertlager kan reduceras medför det att produktionsytan kan minskas och på det sättet sparas pengar. Att kunna möta marknadens krav på leveranssäkerhet och att kunna ge ett snabbt gensvar på vad marknaden vill ha för produkter, gäller det att ha korta ledtider och förbättra sitt färdigställande datum. Ledtiden för tillverkning beror på köer i produktionen, men köer beror i sin tur på vilken storlek man har på sina batcher.

Kan uttryckas: *liten batch* → *liten kö* → *kort ledtid*. *Stor batch* → *längre kö* → *längre ledtid*.

Prognoser blir mer säkra och användbara för närtid och genom att korta ner ledtiderna blir prognoserna mer tillförlitliga och tillhandahåller mer kvalitativ information vad gäller leveransprecision och färdigställande datum. (Arnold och Chapman, 2004)

### 3.2.1 Efterfrågestyrd produktion

Efterfrågestyrd produktion bygger på att tillverkning endast sker när det finns ett behov. Med denna typ av tillverkning undviks att stora buffertar skapas som binder kapital. Givetvis finns små buffertar för att parera vissa svängningar i efterfrågan. Med denna styrningsfilosofi, som också den kommer från Japan, uppnås korta genomloppstider som bidrar till låg kapitalbindning. För att efterfrågestyrd produktion skall kunna användas gäller att organisationen är nära sin marknad då suget startar där. (Aronsson et al. 2003)

## 3.3 Prestationsmätning

I undersökningar som berör företag som investerat i exempelvis Just in time filosofin har det visat sig finnas ett större intresse för att mäta icke-finansiella mått. Dock har de fortfarande kvar vikten av att mäta på rena finansiella mått. Detta anses bero på att företagen vill mäta personalens motivation. Varför dessa företag har en större vilja att mäta icke-finansiella mått härleds också till att fokus ligger på hela företags flöde istället för enstaka och enskilda operationer. Alltså bör inte förbättringar enbart utföras på vissa avdelningar eller produktionsgrupper, utan hela flödesledet bör förbättras. På så sätt undviks suboptimering av enskilda verksamheter. (Paulsson et al. 2000)

## 3.4 Kundorderpunkt

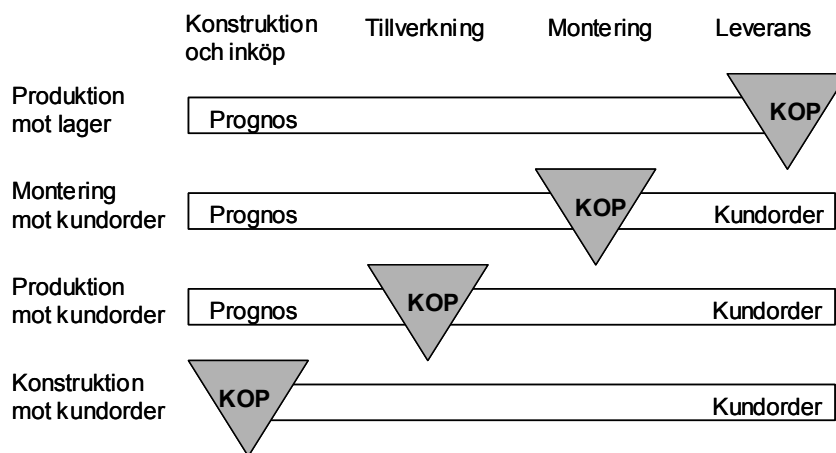
Var kundorderpunkten (KOP) är placerad styrs av förhållandet mellan leveranstid och genomloppstid. Om leveranstiden är längre än genomloppstiden sker tillverkning mot kundorder. Är däremot leveranstiden kortare än genomloppstiden måste en viss del av produktionen utföras i förväg. (Olhager, 2000)

Kundorderpunkt definieras som var i produktframtagandet kunden lägger sin order. Det är kundorderpunkten som styr ett tillverkande företags verksamhet. Den kan skildras på fyra olika sätt, enligt Jonsson och Mattson (2005).



- *Produktion mot lager* innebär att det inte finns någon slutkund vid produktionstillfället. Denna typ av tillverkning kan tillämpas vid ojämn efterfrågan. Det innebär också att företaget kan hålla hög servicenivå genom kort leveranstid.
- *Montering mot kundorder* är en typ av tillverkning som ligger närmare kundorderstyrd produktion men med skillnaden att komponenter som ingår i produkten har anskaffats efter prognos och monteras till färdiga komponenter när beställning kommer.
- *Produktion mot kundorder* innebär att material anskaffas på samma sätt som ovan men här sker mer detaljtillverkning.
- *Konstruktion mot kundorder*, integrationen av produktion och kundorder är som störst, dvs. här styrs konstruktion, materialanskaffning och tillverkning helt av kundordern.

En viktig aspekt att beakta är om kunden är intern eller extern. Tillverkningsmässigt har det inte så stor betydelse. Ordern tillverkas efter de specifikationer som angetts oavsett om de kommer från en extern kund eller från eget lager. Det som däremot spelar roll är vilken ekonomisk risk företaget tar. I de fall där kunden är extern är den ekonomiska risken överlämnad till kunden eftersom betalning redan skett. Detta i motsats till om kunden är det egna lagret och man inte vet att varan kommer att bli såld. (Ågren, 1987). Kundorder-punkten illustreras av Olhager (2000) i *Figur 3.2*.



*Figur 3.2 Placering av kundorderpunkt. (Olhager, 2000)*

### 3.4.1 Lager

Lager kan bestå av råmaterial såväl som färdiga produkter eller en kombination av de båda. Synen på lager varierar beroende på vem som tillfrågas. Frågas en ekonomiansvarig fås troligen svaret att lagret skall vara så litet som möjligt då det binder mycket kapital. Detta kapital kan enligt ekonomiansvarig användas på bättre sätt. Ställs samma fråga till en marknadsavdelning är synen omvänd, där uppskattas lager för att kunna möta kundens krav på snabb leverans. Mitt emellan dessa båda synsätt hamnar produktion. Här eftersträvas ett så högt utnyttjande av maskinerna som möjligt vilket ofta leder till att produktion sker i batcher för att minimera ställ. I förlängningen kan det då produceras mer än vad som är beställt och det måste då lagras. (Aronsson et al. 2003)

### 3.4.2 Kostnadsskäl

Att lagra produkter kostar pengar. Även om lager är en stor kostnad i många fall kan det vara motiverat att ha det om det medför stordriftsfördelar. Dessa fördelar uppstår vid aktiviteter såsom inköp, produktion och frakt. Köps råmaterial in i stora kvantiteter varje gång kan leverantörerna ge rabatter. Samma sak gäller vid produktion. Klarar tillverkningen större batcher medför det mindre ställ samt bättre maskinutnyttjande. En tredje aspekt gäller transporten. Här ges ofta förmånligare priser om större volymer skickas åt gången. (Aronsson et al. 2003)

### 3.4.3 Serviceskäl

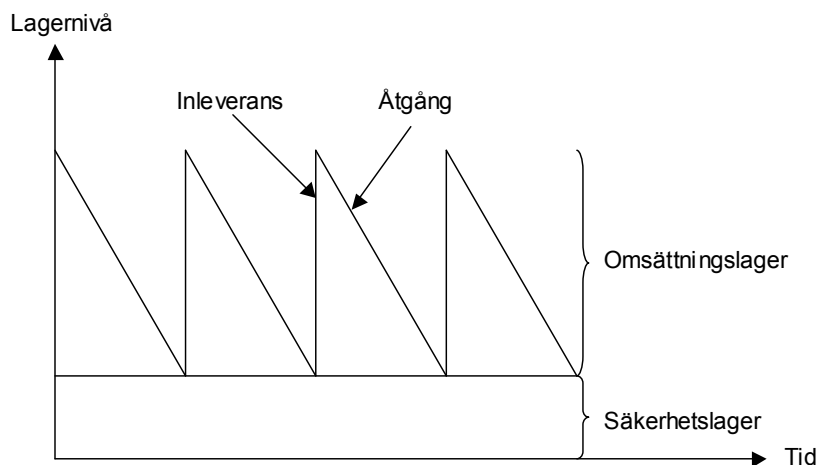
Serviceskäl är en viktig anledning till att lager förekommer. I teorin beskrivs förutsättningar och omständigheter ibland som konstanta eller försumbara. Verkligheten ser sällan ut så utan är betydligt osäkrare och med fler faktorer som kan spela in. Av den anledningen väljer företag att ha säkerhetslager. (Aronsson et al. 2003)

Säkerhetslager används för att säkerhetsställa sin produktion. Lagret berör främst råvaror eller komponenter som ska ingå i en artikel. Detta lager är tänkt att fungera som en säkerhet när efterfrågan är ojämn eller osäker. (Nordén, 1986). *Figur 3.3* illustrerar säkerhetslager.

Varför efterfrågan varierar i ett företag kan enligt Aronsson et al. (2003) bero på följande:

- Leveranserna är osäkra, pga. att leveranssäkerheten är låg. De artiklar man får levererade är för få eller så är det fel på de artiklar som levereras.
- Efterfrågan blir större än förväntat. Trots att företaget får in leveranser av artiklar måste säkerhetslagret nyttjas pga. den ökade efterfrågan.
- Leveransförseningar, pålitligheten för leverans är låg. Om artiklar som beställts inte levereras på utsatt tid måste säkerhetslagret användas för att kunna säkerhetsställa produktionen.

Ibland kan det vara ekonomiskt försvarbart att tillhandahålla ett säkerhetslager, detta då störningar i produktionen eller att inte kunna leverera till sin kund kan vara mycket kostsamt för företaget. Säkerhetslagret får då ställas i relation till vad det kostar att lagrhålla artiklarna. Bestämning av säkerhetslagrets storlek avgörs av hur stor risk det är för företaget att stå utan varor. (Nordén, 1986)



Figur 3.3 Beskrivning av säkerhetslager. (Aronsson et al. 2003)

### 3.5 Lagerkostnader

Enligt Nordén (1986) uppstår lagerhållningssärkostnader när artiklar lagerförs. Kostnaderna för lagerhållning är förknippade med orderkvantiteten och säkerhetslager. Lagerhållningssärkostnader innefattar följande parametrar:

- *Lagerhanteringskostnader* – kostnader för personal och maskiner.
- *Försäkringskostnader*
- *Inkurans* – kostnader för svinn och att artiklarna blir omoderna eller förstörs av lagringen.
- *Lagerkostnader*
- *Räntekostnader* på det kapital som är bundet i artiklarna – företaget har krav på avkastning på det insatta kapitalet (kalkylränta). Denna ränta kan användas vid beräkning av kostnaden för att ha kapital i form av artiklar bundna i lager.

Lagerhållningssärkostnad beräknas enligt följande:

$$\boxed{\text{Lagerhållningssärkostnad} = \text{lagerränta} \cdot \text{varukostnad}}$$

Det bör anmärkas att om ett företag har för avsikt att minska sina kostnader ska kostnadssidan ses på ur ett helhetsperspektiv. Kostnaderna består då exempelvis av produktions-, marknadsförings-, transport- och lagerkostnader. När arbete sker med dessa kostnader gäller det att iakta vad effekterna blir på intäktssidan. Risken med att bara koncentrera sig på är att det kan ge fel verkan eftersom det då kan leda till suboptimering. Men i vissa fall kan fokus ligga på lagerhållningssärkostnader. För att bestämma lagerhållningssärkostnaderna är det bra om parametrarna ovan kan identifieras till att vara så korrekta som möjligt. Detta är inte alldeles enkelt att bestämma i verkligheten. Vad ett företag då kan göra är att använda sig av en schablonprocentsats. I denna procentsats innefattas ovanstående kostnader. För att komma fram till en lämplig procentsats bör företaget uppskatta och värdera de faktorer som ingår i denna procentsats. Vid särskilda fall, då det rör sig om produkter med högt värde eller som har en skrymmande yta kan en djupare undersökning göras

av just dessa. En annan procentsats bestäms då för att lagerhålla de utvalda produkterna. Den schablonmässiga lagerräntan kan generellt vara så hög som över 35 %. (Nordén, 1986)

”I en studie av Södahl/Dubois/Lenerius, Kapitalrationalisering i Varulager (CIM 85:05), rapporteras att en sänkning av varulagret kraftigt kan förbättra den operativa effektiviteten. Minskade varulager leder således till driftskostnadsbesparingar i form av minskad kassation, högre kvalitet etc.”. (Nordén, 1986, s.22)

Mattsson (2003) skriver att vissa företag använder lagerhållningsfaktorn (lagerhållningssärkostnader) som en styrparameter vilken är policybestämd, utan att företaget har tagit reda på egentliga kostnader. Detta sätt att styra sin verksamhet kan bli väldigt missvisande, då den procentsats som används har föga anknytning till verkliga kostnader. Detta kan resultera i att lagret och kapitalbindningskostnader sänks men totalt sett ökar kostnaderna ändå. För att sänka sitt lager måste ett företag ha effektiva processer vad gäller effektiviteten på materialflöden, produktionsuppläggning och hur den operativa materialstyrningen sker. Har företaget det, kan reducering av lager ske. Om företaget inte har det så orsakar minskning av lager bara ökade kostnader. Tilläggas bör också vikten av att företaget använder sig av en procentsats i lagerhållningsfaktorn som stämmer någorlunda överens med de faktiska kostnader som företaget har.

Att undersöka vad andra företag använder sig av för lagerhållningsfaktorer är inte så lämpligt. Detta beror på att företag skiljer sig så mycket från andra företag likaså de produkter som tillverkas. I litteratur redovisas lagerhållningsfaktorer som befinner sig mellan 10 – 50 %. Det är svårt att veta vad dessa faktorer grundar sig på och med detta i tanken bör en egen procentsats räknas ut. (Mattsson, 2003)

Kristofic och Nilsson (2004) undersökte Jens S Transmissioner i Norrköping som tillverkar mekaniska transmissionskomponenter. Examensarbetet behandlade bland annat lagerräntan och den bestämdes specifikt till 19,1 %.

”Enligt min erfarenhet är lagerräntor på mellan 25 och 35 % vanligast i Sverige. Vid bestämning av lagerränta bör hänsyn tas till vilka artiklar det är fråga om. Anledningen till detta är att kostnader för eventuell inkurans bör ingå.” (Mattsson, 2007)

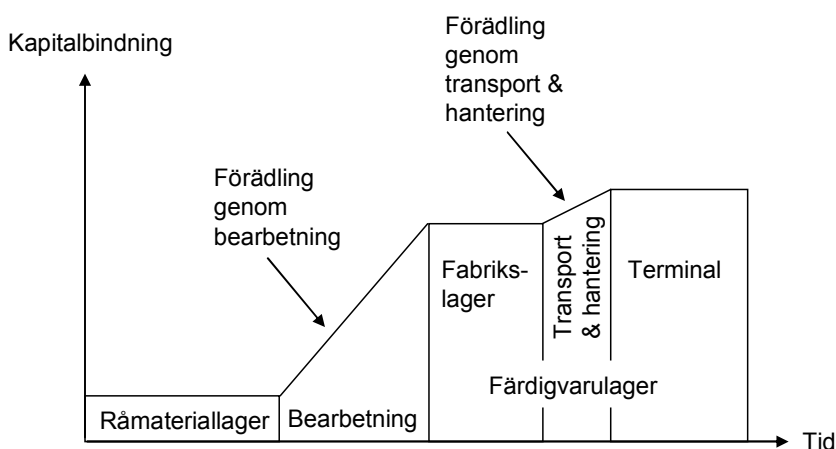
### 3.5.1 Variation

Nordén (1986) skriver att uttagen från lagret varierar oftast över tiden. Detta beror i sin tur på fluktuationer i försäljning och leveranser. För att då få en så korrekt bild som möjligt av lagernivån bör flera mätningar göras av lagernivån, addera värdena och dividera dessa med antalet mätningar. På detta sätt kan den genomsnittliga kapitalbindningen i lagret räknas fram.

$$\text{Genomsnittslager} = \frac{\sum \text{Lagervärden}}{\text{Antalmätningar}}$$

### 3.5.2 Kapitalbindningsdiagram

För att visa var, och hur mycket, en artikel binder kostnader kan ett kapitalbindningsdiagram användas. På ett lätt och överskådligt sätt visualiseras var, och hur, kostnaderna adderas samt var i logistikprocessen arbetet skall göras för att få ett effektivare, och mer ekonomiskt, upplägg. Kostnaderna för en artikel ökar ju mer den hanteras genom produktion och distribution. I diagrammet som illustreras i *Figur 3.4* åskådliggörs kostnaderna som följande: genomsnittlig kapitalbindning kr/tidsenhet (y-axeln) och genomsnittlig liggtid (x-axeln). För att minska sin kapitalkostnad reduceras antingen kapital bundet i lager (genom att flytta fram kapitalintensiva aktiviteter senare i produktionen) eller så minskas liggtiden för artiklarna genom att förkorta ledtiden. När en produkt transporteras från ett lager till ett annat lager, exempelvis från fabrikslagret till ett centrallager, ökar kostnaderna för artiklarna genom att transporten sker. Transporten och hanteringskostnaderna är kostnader som måste fördelas på artiklarna. De artiklar som ett företag tillverkar binder mer kapital ju längre nedströms artiklarna befinner sig. Artiklarna är med andra ord mer kapitalintensiva nära kunden, på grund av förädling och distribution. Om fokus ligger på bundet kapital är det mest lönsamt ur ekonomisk synvinkel att lagerföra artiklarna längre uppströms i logistiksystemet. (Jonsson och Mattson, 2005)



Figur 3.4 Kapitalbindningsdiagram. (Storhagen, 1995)

### 3.5.3 Totalkostnadsperspektiv

Logistiksystemet orsakar kostnader och dessa vill företag om möjligt reducera eller helt ta bort. På detta sätt kan befintliga tillvägagångssätt effektiviseras, aktiviteter som inte behöver genomföras kan tas bort eller systemet kan modifieras genom att byta ut resurskrävande verksamheter mot funktioner som inte kräver lika mycket resurser. När aktiviteter utförs för att minska kostnader i logistiksystemet är det viktigt att beakta vad en åtgärd har för effekt på andra ställen i systemet. Ett hjälpmedel till detta är att göra en så kallad totalkostnadsanalys. På detta sätt identifieras hur åtgärderna påverkar systemet och om den tänkta förändringen överhuvudtaget skall genomföras. Det kan ju vara så att åtgärden optimerar en funktion i verksamheten men samtidigt gör den en annan funktion betydligt mer kostsam och vinsten kanske blir lika med noll. Det är alltså viktigt att ta med alla kostnader som påverkas. (Jonsson och Mattson, 2005)

### 3.6 Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)

Jonsson och Mattson (2005) beskriver Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) som ett av de användningsverktyg som finns för att förbättra den gemensamma lönsamheten i en försörjningskedja. CPFR har stor potential att optimera materialflöden, sänka kapitalbindningen samt att öka upp försäljningen. I förlängningen ökas då företagets vinst. För att kunna uppnå detta måste företagen som ingår i försörjningskedjan samverka mer intensivt genom att delge varandra information och använda sig av gemensamma processer. Ett hjälpmedel för att uppnå CPFR är att parterna använder sig av Electronic Data Interchange (EDI), ett system där dataformatet är fördefinierat och standardiserat så att mottagarsystemet kan tolka informationen. Ett praktiskt tillvägagångssätt för att åstadkomma ett CPFR system kan se ut som följer. Försäljaren delger försäljningshistorik, kommande kampanjer, prognoser och andra avgörande fakta som kan påverka orderingången, detta skickas sedan till de enheter som är belägna uppströms i försörjningsledet. Prognoserna jämförs, diskuteras och synkroniseras mellan enheterna. På detta sätt får alla berörda parter samma information att arbeta efter.

I CPFR finns fem hörnstenar som måste följas att systemet skall fungera.

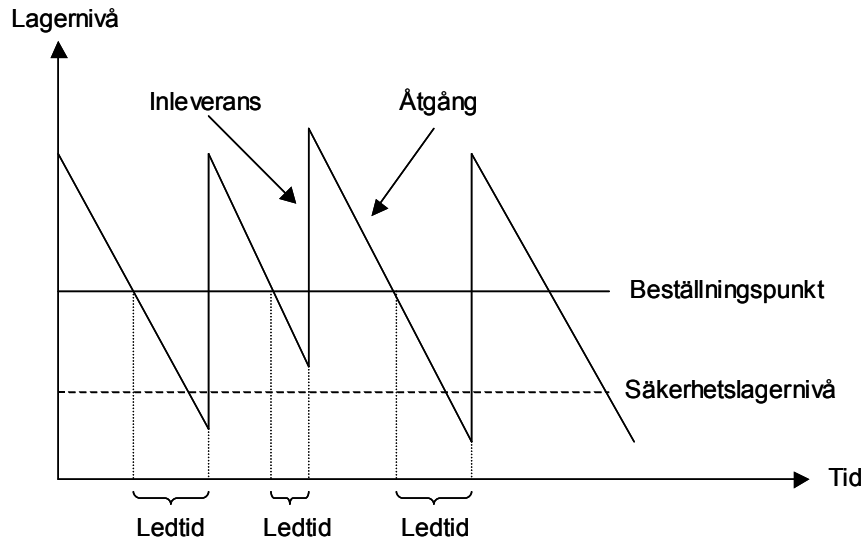
- Ömsesidigt förtroende, men för att uppnå detta måste företagen ha gemensamma verksamhetsplaner och mål.
- Gemensamma och överenskomna prognoser för att kunna samordna materialet i försörjningskedjan, dessa data ska alla parter använda sig av i sitt arbete.
- Använd rätt kompetens på rätt plats. Om ett företag är duktig på en uppgift ska det företaget utföra den specifika uppgiften.
- Gemensamt prestationsmätningssystem för att alla ska jobba åt samma håll. Denna riktning ska vara åt kunden, alltså att fokus ligger på att betjäna kunden.
- Att solidariskt dela på risker och fördelar. Genom att förbättra funktioner i de olika företagen gör detta att leden i försörjningskedjan genererar självgående förbättringsåtgärder. Som exempel kan ges att om företaget X minskar kapitalbindningen gör det att företag Y som beställer från företag X förbättrar prognoserna och företaget X blir i sin tur sporrade att bli bättre på att leverera.

### 3.7 Säsong

Många produkter kan delas in i säsongvariationer. Detta kan exempelvis gälla produkter som gräsklippare eller snöslungor. Variationen i detta fall beror på årstid då gräsklippare används på sommaren och snöslungor används på vintern. I andra fall kan variationen bero på speciella händelser under året som gör att efterfrågan ökar eller minskar. Säsongvariationer kan också inträffa under en dag, vecka eller månad, exempelvis beläggningen på en restaurang där ofta antalet besökare ökar under lunchtid. (Arnold och Chapman, 2004)

### 3.8 Beställningspunktsystem

Beställningspunktsystem är ett system som används för att beställa produkter till ett lager. Parametrarna som ska beaktas är det egna lagret och den beräknade tiden för en leverans av den beställda kvantiteten. Det lagersaldo som då beräknas fram, genom att ta in dessa två parametrar, blir beställningspunkten. När saldot i lagret kommer under denna punkt sker en beställning av det önskade materialet, beställning av material kan gå till tillverkning eller till en leverantör. (Jonsson och Mattson, 2005) *Figur 3.5* illustrerar detta.



*Figur 3.5 Beställningspunktsystem. (Olhager, 2000)*

## 4 Metod och genomförande

*I detta kapitel redovisas hur vi gått tillväga för att genomföra arbetet samt vilka metoder som använts. Vidare presenteras metodkritik där vi visar att vi är medvetna om brister med valda metoder.*

### 4.1 Metod

Vid undersökande arbete där mycket information skall samlas in och bearbetas måste den organiseras och struktureras. Det finns ett stort utbud av metoder som kan användas för att komma fram till ett resultat. Från statistiska metoder som syftar till att analysera insamlad numerisk data till metoder som används i syfte att tolka textmaterial. Metoderna kan delas in i två huvudmetoder, kvalitativa och kvantitativa metoder. Det som styr vilken undersökningsmetod som blir dominerande är formuleringen av problemet. (Patel och Davidson, 2003) I vårt fall har både kvalitativa och kvantitativa metoder använts i lika stor utsträckning.

#### 4.1.1 Kvalitativa metoder

Patel och Davidson (2003) skriver att med kvalitativ metod menas arbete med textmaterial. Det kan vara insamlat på olika sätt; ljudupptagning, videoinspelning eller genom intervjuer. Vid denna metod finns möjlighet att gå djupare i ämnet än vad som uppnås vid kvantitativ metod.

Intervjuer kan delas upp i olika kategorier beroende på vilken typ av frågor som ställs. Den ena ytterligheten är den helt strukturerade intervjun. Den typen av intervju innebär att intervjuaren ställer sina frågor på ett sådant sätt som gör att relevanta svar fås. Det innebär också att samma frågor ställs i samma ordning till alla respondenter. Den andra ytterligheten är den ostrukturerade intervjun där intervjuaren har ett mål med intervjun men där frågorna uppstår under intervjun beroende på var och när de passar bäst. Frågorna vid denna typ av intervju kan skilja sig beroende på de olika respondenterna. En medelväg mellan dessa båda typer av intervjuer är den halvstrukturerade intervjun där frågor förbereds i förväg men där även följdfrågor kan uppstå under intervjun. (Patel och Davidson, 2003)

I vardagen är ett av de främsta sätten att skaffa information att observera. Här sker observationer mer eller mindre slumpmässigt och endast en liten del av allt vi observerar använder vi oss av. Observationer används också i vetenskapligt syfte men då inte lika slumpmässigt. Liksom intervjuer kan även observationer delas in i strukturerade och ostrukturerade. Strukturerade observationer kännetecknas av att det på förhand är bestämt vad som skall observeras samt under vilka kategorier händelserna skall inträffa. Syftet med ostrukturerade observationer är att inhämta så mycket information som möjligt. Här förekommer inget observationsschema utan allting som händer registreras. (Patel och Davidson, 2003)



### 4.1.2 Kvantitativa metoder

Det som ligger till grund för kvantitativ metod är statistiska och numeriska data där statistiken delas upp i två delar: deskriptiv och hypotesprövande. Med deskriptiv statistik menas att man beskriver den insamlade datan i siffror, medan den hypotesprövande statistiken innebär att man testar statistiska hypoteser. (Patel och Davidson, 2003) Generellt är tilltron till kvantitativ metod stor hos människor. Allt som kan beskrivas med siffror har en tendens att kunna uppfattas som en objektiv sanning. Det är därför lätt att som författare hamna i en fälla där resultaten kan användas på fel sätt. (Holme och Solvang, 1991)

En skillnad mellan de båda metoderna är att vid kvalitativ undersökning analyseras insamlat material medan vid kvantitativ undersökning görs analyser först när allt material är insamlat. Fördelen med att genomföra analyser under tiden insamlingen pågår, av till exempel intervjumaterial, är att det finns möjlighet att gå tillbaka och förtydliga vissa oklarheter. Det kan också finnas ett annat syfte med att utföra löpande analyser, nämligen att det underlättar att sammanfatta en intervju medan den är "färsk". Även om noggranna anteckningar förs kan vissa svar och tolkningar gå förlorade. (Patel och Davidson, 2003)

## 4.2 Genomförande

Initiativet till problemställningen har tagits av en produktionsledare på Vest-Wood Sverige AB, som har uppmärksammat problemet med interna transporter och sett möjligheten i att reducera dem.

För att få en helhetsbild av hur fabriken ser ut och hur tillverkningen går till gjorde vi inledningsvis en rundvandring. Där fick vi följa en dörr genom hela fabriken, från råmaterial till färdig dörr. I samband med det presenterades vi för problemet med interna transporter.

Mycket av det som ligger till grund för vår analys är insamlat genom intervjuer med personer som har nära koppling till problemområdet. Intervjuerna har varit av halvstrukturerad karaktär vilket innebär att vi har haft några förberedda frågor som utgjort ett ramverk för intervjuerna. Med dessa som grund har följdfrågor uppstått som visat sig intressanta för studien. Intervjuerna har också innefattat frågor av mer öppen karaktär där respondenterna har fått möjlighet att berätta om hur de ser på problemet. För att ta reda på om problemet uppfattades på samma sätt i hela fabriken beslutade vi oss därför för att intervjua personer som på olika sätt har anknytning till problemet. De personer som blev intervjuade arbetar med produktionsledning, produktionsplanering och orderregistrering. Intervjuerna har varit både planerade och spontana. De planerade intervjuerna har genomförts med personer som har en direkt koppling till vårt arbete. Spontana intervjuer har skett med personer som under arbetets gång har visat sig inneha kunskap om det område som vi sökte svar inom.

Vi har även observerat hur personalen på orderregistreringsavdelningen arbetar. Detta för att skapa oss en bild av hur kommunikationen mellan Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken ser ut. Observationer har också genomförts vid presslinjerna för att kartlägga tillverkningsprocessen och för att bilda oss en uppfattning om problemet samt vad som omgärdar detta. Intervjuer och observationer har fått utgöra de

kvalitativa metoderna i vår studie. Intervjuer eller rådfrågning har även skett med personer utanför Forserumsfabriken. Dessa personer arbetar inom Vest-Wood koncernen, men också inom högskola och universitet. Intervjuerna eller rådfrågningen har mestadels skett via e-post. Personerna som då intervjuats har varit vår handledare på Jönköpings Tekniska Högskolan och en professor vid Lunds Tekniska Högskola.

#### **4.2.1 Datainsamling**

De kvantitativa sekundärdata vi har använt oss av i denna rapport är hämtad från Production Resource Management System (PRMS), det affärssystem som Forserumsfabriken använder. Datan har innehållit inventeringsvärden av lagernivåer i Forserumsfabriken. I inventeringsvärdena kan det finnas felkällor i form av fel inventerade värden, men detta var den data som fanns tillgänglig och vi anser den vara tillförlitlig. Vidare har vi fått Excel filer innehållande beställningshistorik som kan likställas med leveransstatistik, lagernivåer från Sdr Felding fabriken, priser på standarddörrstommarna samt tillverkningshistorik för Forserumsfabriken.

En begränsning för data som är hämtad ur Forserumsfabrikens PRMS är att den bara speglar tidsperioden (mars – december 2006). Begränsningen ligger i längden av tidsperiod (mars – december 2006), men då det inte fanns äldre data att tillgå utgör det våra förutsättningar för rapporten. Vi har valt att inte använda data från 2007 då tillverkningstakten har varit högre än normalt och skulle då ge missvisande värden. Året 2006 ansågs av produktionsledningen vara ett rättvisande tillverkningsår.

## 5 Analys

*Kapitlet redovisar de resultat som framkommit ur de kvalitativa och kvantitativa metoderna. I detta kapitel analyseras undersökningens resultat och det kopplas till teorier. Även egna åsikter ligger till grund för analysen.*

Forserumsfabriken är inte helt nöjd med dagens upplägg av materialhanteringen till Sdr Felding fabriken. För att förbättra denna materialhantering har de identifierat områden där förbättringar skulle göra stor nytta. Ett av dessa områden är den interna transporten, som vi fick till uppgift att analysera och förbättra. Efter att vi blivit insatta i problemet och studerat de olika delarna av problemet tog vi fram ett förbättringsförslag som handlar om att ta bort buffertlagret som ett led i att minska de interna transportererna. Enligt Jonsson och Mattson (2005) ska fokus ligga på områden där de största logistikkostnaderna eller kapitalbindningen finns. I vårt fall är de största logistikkostnaderna förknippade med buffertlagret.

### 5.1 Beställningshistorik från Sdr Felding

I *Tabell 5.1* illustreras att de totala beställningarna av lagerförda standarddörrstommar från Sdr Felding uppgick till 57 965 stycken under 2006. Summan har tagits fram genom att beställningarna från vecka 1 till vecka 51 för varje enskild artikel summerats. Utöver dessa standarddörrstommar, tillverkades 37 407 övriga dörrstommar till Sdr Felding fabriken. Av dessa 37 407 dörrstommar var 12 407 övriga standarddörrstommar som inte lagerförs i buffertlagret, men som går under benämningen standarddörrstommar, 23 787 var specialdörrstommar, 566 var klimatdörrstommar och 647 var hasterdörrstommar. Eftersom övriga standard-, special-, klimat- och haster dörrstommar innehåller flera olika artikelnummer valde vi att endast presentera det totala antalet.

*Tabell 5.1 Summering av beställningar från Sdr Felding till Forserumsfabriken 2006.*

Artikel nr	Antal lagerförda standard	Antal övriga standard	Antal special	Antal klimat	Antal haster
04730409	4890				
04730410	2715				
04731103	3400				
04731104	2780				
04731105	2340				
04731109	19 660				
04731110	5300				
04731202	1980				
04731203	2920				
04731204	6040				
04731208	2880				
04731224	3060				
<b>Summa antal:</b>	<b>57 965</b>	<b>12 407</b>	<b>23 787</b>	<b>566</b>	<b>647</b>
				<b>Totalt antal</b>	<b>95 372</b>

Från bilaga 2 har vi analyserat beställningshistoriken för varje lagerfört artikelnummer som beställts från Sdr Felding fabriken till Forserumsfabriken under 2006. Analysen tyder på att Sdr Felding använder ett beställningspunktssystem för sina beställningar till Forserumsfabriken. Denna slutsats kan dras då beställningarna är väldigt ryckiga. Se även *Figur 3.5* som illustrerar hur det kan se ut. Exempelvis beställs 60 stycken av artikelnummer 04730409 i vecka 38 följt av noll stycken i vecka 39. Lager som fylls på med beställningspunktssystem fylls på efter att en viss saldpunkt passerats (Jonsson och Mattson, 2005). Detta beställningssystem orsakar en del problem vid tillverkningen i Forserumsfabriken då det är svårigheter att på förhand veta hur stora order som kommer att beställas och om det finns kapacitet för dem just vid respektive tidpunkt. Dock får Forserumsfabriken en prognos varje månad om hur många standarddörrstommar Sdr Felding skall beställa. Problemet är att denna prognos innehåller det totala antalet, men inte hur fördelningen på respektive artikelnummer eller dag ser ut.

## 5.2 Lager vid Forserumsfabriken

Forserumsfabriken har, som tidigare nämnts i inledningen, valt att lagerföra de 12 artiklarna som beställts mest frekvent av Sdr Felding fabriken. Skälen till det är för att utjämna sin produktion samt att hålla hög servicenivå gentemot Sdr Felding. Detta överensstämmer med vad Aronsson et al. (2003) samt Nordén (1986) säger att lager kan användas till. Antalet av varje artikel som lagerförs i buffertlagret är bestämt med hjälp av en procentfördelning baserad på tidigare beställningar. Forserumsfabriken hade räknat ut en procentfördelning men när vi summerade procentsatserna blev det 96 %. Detta gav upphov till att vi behövde räkna ut procentfördelningen på nytt. Vi använde inventeringsunderlagen från PRMS och bestämde därefter en annan procentfördelning av artiklarna i buffertlagret.

Forserumsfabriken använder sig av tillverkningsfilosofin att maskinerna ska vara så fullbelagda som möjligt för att skapa så kostnadseffektiv produktion som möjligt. Som Arnold och Chapman (2004) skriver om japansk produktionsfilosofi bör inte maskinerna vara fullbelagda till 100 % för att åstadkomma en effektiv produktion. Det man då skulle producera är tvunget att lagerföras någonstans och det kostar i sin tur pengar och framkallar olika lagerhållningsproblem.

### 5.2.1 Materialstyrning

Forserumsfabriken använder sig av ett lager som ligger utanför fabriksbyggnaden. Eftersom ett av skälen är att man vill utjämna sin egen produktion kan det karaktäriseras som att man har problem i produktionen, liknande den japanska sjön enligt Aronsson et al. (2003). Genom att använda buffertlager döljs produktionsproblem samt att lagerhållningen inte tillför produkterna något värde utan bara kostnader. Paulsson et al. (2000) och Arnold och Chapman (2004) skriver om icke värdeskapande aktiviteter, transporten mellan produktionen och buffertlagret är en sådan aktivitet. Vidare skriver Arnold och Chapman (2004) om lagerhållningssystem som måste uppdateras och kontrolleras, dessa aktiviteter återfinns även vid Forserumsfabriken och omfattas av begreppet icke värdeskapande aktiviteter. Likaså om Forserumsfabriken upptäcker ett fel i dagens produktion är det risk för att flera felaktiga produkter redan ligger i buffertlagret, vilket medför stora kostnader att rätta till och att produkterna måste hanteras ännu en gång. Arnold och

Chapman (2004) samt Fawcett et al. (2007) skriver att om inte lager används upptäcks dessa problem snabbare och på det skapas ett säkrare produktionssystem vad gäller kvalitet och leveranssäkerhet.

### 5.2.2 Beräkning av lagervärde

För att få fram ett så rättvisande värde som möjligt av buffertlagret är det viktigt med mätpunkter hämtade från en längre tidsperiod. (Nordén, 1986) En gång i månaden inventeras buffertlagret. Vi använde inventeringsunderlagen för buffertlagret under tidsperioden mars – december 2006, värdena är hämtade PRMS. Inventeringsvärdena under januari och februari fanns ej att tillgå. Inventeringsvärdena har använts som underlag för att räkna fram en medellagernivå för varje artikel under tidsperioden mars – december 2006.

Forserumsfabriken har en viss säsongsvariation på produkterna då man är tvungen att tillgodose Sdr Felding fabriken med dörrstommar under den semestervecka som skiljer sig mellan fabrikerna. Vi har valt att karaktärisera Forserumsfabrikens uppbyggnad av buffertlagret som en säsongsvariation. Variationen beror i detta fall både på årstid och en speciell händelse (Arnold och Chapman, 2004).

Den kvantitet som ska täcka efterfrågan för den veckas semester som skiljer mellan de två fabrikerna är beräknad till 2500 standarddörrstommar. Dock har Forserumsfabriken valt att ha en extra säkerhetsbuffert. Den ska täcka oförutsedda händelser och avsluts/uppstartsprocesser runt semesterperioden, motsvarande efterfrågan under en halv vecka, det vill säga, 1250 stycken. Semesterbufferten uppgår alltså till 3750 stycken, det vill säga  $1,5 \cdot 2500$  stycken. Enligt information från Forserumsfabriken eftersträvas att semesterbufferten byggs upp i perioden januari – juli, alltså under 7 månader. Med detta som utgångspunkt sker alltså uppbyggnaden av semesterbufferten teoretiskt med 536 standarddörrstommar/månad ( $3750/7 \approx 536$ ). Fördelningen i antal på respektive artikelnummer visas i *Tabell 5.2*. Synen som Forserumsfabriken har, på hur semesteruppbyggnaden ska gå till, är att den skall vara linjär, det vill säga att lika många dörrstommar ska produceras till semesterbufferten varje månad från januari och med juli.

*Tabell 5.2 Fördelning mellan de 12 artiklarna av semesterbuffertuppbyggnad i tidsperioden januari - juli 2006.*

Artikelnummer	Procentfördelning av artikelnummer i buffertlager	Genomsnittlig semesteruppbyggnad/månad
04730409	7,5 %	40
04730410	7,3 %	39
04731103	7,6 %	41
04731104	5,9 %	32
04731105	6,5 %	35
04731109	25,6 %	137
04731110	7,0 %	38
04731202	4,9 %	26
04731203	6,5 %	35
04731204	5,9 %	32
04731208	7,9 %	42
04731224	7,3 %	39
<b>Summa:</b>	<b>100%</b>	<b>536</b>

Den tidigare beskrivna procentfördelningen av artikelnumren i buffertlagret används också vid uppbyggnad av semesterbuffert. För att illustrera våra beräkningar har vi

valt artikelnummer 04730409, som återfinns högst upp i *Tabell 5.2*. Beräkningar för övriga artikelnummer följer samma princip. I *Tabell 5.3* har vi räknat fram det vi kallar den korrigerade medellagernivån. Detta värde fick vi genom att subtrahera den genomsnittliga semesteruppbyggnaden/månad, *Tabell 5.2*, från inventerad lagernivå/månad. Vi räknade bort semesterbufferten eftersom den också lagerförs i samma buffertlager, men lika gärna skulle lagerföras i ett annat lager och inte berörs av förbättringsförslaget. Alltså är det två olika lager. Semesterbufferten måste finnas för att täcka den semesterperiod som skiljer Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken åt.

*Tabell 5.3 Inventerad lagernivå/månad – semesteruppbyggnad/månad för artikelnummer 04730409.*

Artikelnummer: 04730409		
Månad	Inventerad lagernivå/månad	Korrigerad medellagernivå (Inventerad lagernivå/månad – semesteruppbyggnad/månad)
Mars	30	-10
April	185	145
Maj	120	80
Juni	405	365
Juli	255	215
Augusti	240	240
September	120	120
Oktober	165	165
November	120	120
December	75	75
<b>Genomsnittlig lagernivå/månad</b>	<b>172</b>	<b>152</b>

I *Tabell 5.4* redovisas hur vi har beräknat det kapital som Forserumsfabriken binder i buffertlagret. I kolumnen *korrigerad medellagernivå* kommer värdet från *Tabell 5.3* där vi använt artikelnummer 04730409 som exempel. Beräkningar av övriga artikelnummer är utförda på samma sätt. För att räkna ut bundet kapital, multiplicerades de *korrigerade medellagernivåerna* med *pris i SEK – frakt*. Frakten är bestämd till 18,06 SEK/dörrstomme och växlingskursen till 1,22, det vill säga 1 DKK = 1,22 SEK.

*Tabell 5.4 Kapitalbindning i buffertlager.*

Artikelnummer	Korrigerad medellagernivå	Pris i DKK	Pris i SEK	Pris i SEK - frakt	Bundet kapital i SEK
04730409	152				
04730410	146				
04731103	152				
04731104	118				
04731105	131				
04731109	514				
04731110	141				
04731202	99				
04731203	131				
04731204	119				
04731208	159				
04731224	147				
<b>Summa:</b>	<b>2009</b>				<b>526 105 SEK</b>

**Medellagervärdet ≈ 526 000 SEK**

### 5.2.3 Beräkning av lagerhållningskostnad

Som Mattson (2003) skriver, kan lagerhållningskostnaden räknas ut med olika procentsatser på lagerhållningsräntan, beroende på vad det är för verksamhet som analyseras. Eftersom verksamheter och företag skiljer sig från varandra avseende produkter och aktiviteter, är den optimala situationen att den verkliga procentsatsen räknas fram för varje enskilt företag.

Omfattningen av denna rapport innefattar inte framräkning av den verkliga lagerräntan vid Forserumsfabriken, men som Nordén (1986) skriver kan en schablonmässig lagerränta vara så hög som över 35 %. Som Kristofic och Nilsson (2004) tog fram i en analys av Jens S Transmissioner uppgick lagerräntan till 19,1 %. På grund av uppsatsens begränsning i tidsomfattning bestämmer vi lagerräntan efter en schablonmässig procentsats. Detta värde kan vara 25-35 %, enligt Mattsson (2007). Vi har valt att använda 25 % som lagerränta då det värdet ligger mellan vad Nordén (1986) säger och vad Kristofic och Nilsson (2004) tog fram.

$$\boxed{\text{Lagerhållningssärkostnad} = \text{Medellagernivå/år} \cdot \text{Lagerränta/år}}$$

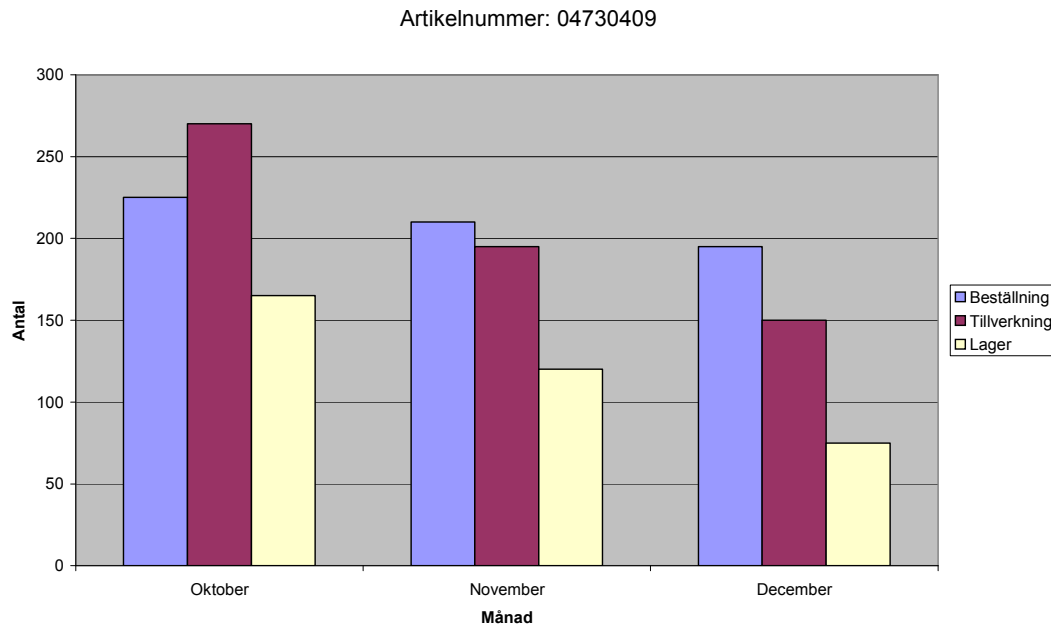
$$\text{Lagerhållningssärkostnad} = 526\,105 \cdot 0,25 = 131\,526 \approx 130\,000 \text{ SEK}$$

Kostnaden för att hålla produkterna i buffertlagret uppgår alltså schablonmässigt till cirka **130 000 SEK/år**.

I lagerhållningssärkostnaden ingår hantering av artiklarna till, från och i buffertlagret. Tiden för denna hantering uppgår till en halvtidstjänst och då uppskattar vi att enbart personalkostnaden för denna halvtidstjänst är högre än den uträknade lagerhållningssärkostnaden. Detta motiverar varför en högre procentsats eventuellt skulle kunna användas, men då vi inte har tillräcklig kunskap om Vest-Woods verkliga lagerränta använder vi 25 % utifrån vad Mattsson (2007) säger. Poängteras bör, att semesterbufferten också utgör en del av hanteringen av artiklarna till, från och i buffertlagret. Den delen skulle då behöva räknas bort från kostnaden för halvtidstjänsten.

## 5.3 Samband beställning, tillverkning och lager i Forserumsfabriken

I *Diagram 5.1* visas sambandet mellan beställning, tillverkning och lager på artikelnummer 04730409. En jämförelse för resterande 11 artiklar återfinns i bilaga 3. Vi har bara möjlighet att jämföra de sista tre månaderna under 2006, då Forserumsfabriken inte har tillverkningshistorik som sträcker sig längre tillbaka än 220 dagar. Faktum är att de sista tre månaderna ger en ganska rättvisande bild av hur sambandet ser ut då ingen semesterbuffert byggs denna period. Vad som ytterligare kan utläsas av diagrammen är att trenden på lagernivåerna från oktober fram till december generellt sjunker med några få undantag. Slutsatsen som kan dras av detta är att förmodligen var nivån i lagret stor under sommaren, då det teoretiskt borde ha varit ett lägre värde i lagret. Som diagrammen visar, sjunker kvantiteten i buffertlagret istället för att ligga kvar på samma nivå.



*Diagram 5.1 Jämförelse mellan beställning, tillverkning och lager för artikelnummer 04730409.*

Vidare slutsatser som kan konstateras av analysen i *Diagram 5.1* och bilaga 3 är att i de fall där lagernivåerna sjunker är beställningarna större än tillverkningen det vill säga att lagret har använts för att tillgodose beställningarna. Detta utesluter inte att tillverkningen kan överensstämja med beställningarna i vissa fall. Kritiken mot detta är att vi bara kan påvisa oktober, november och december 2006, detta underlag kan vara något bristfälligt då vi inte vet exakt hur det har sett ut tidigare månader under 2006. Som tidigare nämnts under metod och genomförande blir tillverkningsstatistiken missvisande att analysera och diskutera för 2007 då tillverkningstakten varit högre än normalt för perioden januari – maj. Vi är medvetna om att Nordén (1986) skriver att mätningar ska göras under en längre tidsperiod för att få ett så korrekt värde som möjligt. Detta var möjligt vid lagernivå samt kundbeställningarna men inte vid tillverkningsorder, därav begränsningen till oktober – december.



### 5.3.1 Tillverkning för Sdr Felding fabriken

Antalet arbetsdagar uppgick till 226 stycken vid Forserumsfabriken år 2006. Möjlig kapacitet som är reserverad för de produkter som skall till Sdr Felding uppgår till 500 dörrstommar/dag (presslinje ett och två) vilket skulle resultera i 128 000 stycken/år ( $226 \times 500 = 128\ 000$ ). Detta kan jämföras med den totala beställningen från Sdr Felding fabriken 2006 på 95 372 stycken, som nämnts i *Tabell 5.1*, vilket tyder på att Forserumsfabriken har möjlig extra kapacitet för ökad tillverkning om så krävs. Dock anpassar Forserumsfabriken bemanningen till beläggningen och på det sättet minimeras överflödigt kapacitet.

I den totala beställningen från Sdr Felding fabriken är även de dörrstommar som pressas i presslinje tre medräknade. De måste räknas bort från tillverkning från presslinje ett och två eftersom standarddörrstommarna tillverkas i presslinje ett och två och det är denna kapacitet som är intressant i våra beräkningar. I datan vi använt ingick också information om hur presslinje ett, två och tre varit belagda under 2006. Med denna information kunde vi kartlägga hur beläggningen på presslinjerna sett ut. Eftersom specialdörrstommarna har tillverkats i alla presslinjer, men mestadels i presslinje tre kunde vi räkna bort den del som tillverkats i presslinje tre. Summan av de som tillverkats i presslinje tre uppgick till 13 451 stycken och de subtraherades från total tillverkning för Sdr Felding fabriken.

De dörrstommar som inte ingår i segmenten standarddörrstommar eller specialdörrstommar är klimat- och hasterdörrstommar. I våra beräkningar ingår alla klimat- och hasterdörrstommar i presslinje ett och två. I verkligheten tillverkas en del av dessa i presslinje tre, men då vi inte kan räkna ut exakt hur många som tillverkats i presslinje tre av dessa räknar vi med att de tillverkats i presslinje ett och två. Detta innebär i verkligheten att den möjliga extra kapaciteten är något högre.

För att få en så korrekt bild av den totala tillverkningen i presslinje ett och två, till Sdr Felding fabriken, adderade vi medellagernivån, 2009 stycken, från *Tabell 5.4*, eftersom den kvantiteten också är tillverkad under året 2006.

$$\boxed{\text{Total beställning från Sdr Felding} + \text{Medellagernivå} - \text{Specialdörrstommar i presslinje tre} = \text{Tillverkning i presslinje ett och två}}$$

$$95\ 372 + 2009 - 13\ 451 = \mathbf{83\ 930\ stycken}$$

För att ta reda på hur många dörrstommar som tillverkades/dag under 2006 dividerade vi 83 930 stycken med antalet arbetsdagar, det vill säga 226 dagar. Resultatet blev att man i snitt tillverkade 372 dörrstommar/dag till Sdr Felding fabriken. Då kapaciteten är 500 dörrstommar/dag innebär det att i snitt kan det tillverkas 128 fler dörrstommar/dag.

Detta resultat motiverar att de artikelnummer som har en avvikelse från medelbeställningen som understiger 128 stycken skulle kunna tas bort från buffertlagret och tillverkas mot kundorder.

$$\boxed{\text{Tillverkning i presslinje ett och två/antal arbetsdagar under 2006} = \text{Genomsnittlig tillverkning/dag}}$$

$$83\ 930 / 226 \approx \mathbf{372\ stycken/dag}$$

$$\frac{\text{Total kapacitet avsatt för Sdr Felding fabriken på presslinje ett och två/dag} - \text{Genomsnittlig tillverkning/dag}}{500 - 372} = \text{Genomsnittlig möjlig extra kapacitet/dag}$$

$500 - 372 = 128 \text{ stycken/dag}$

Möjlig extra kapacitet i genomsnitt/dag under 2006 på cirka **25 %** ( $128/500 \approx 25 \%$ ).

En annan problematik som uppstår är vid helgdagar. Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken har inte alltid sammanfallande helgdagar vilket ibland medför planeringsproblem vid produktion och leveranser. Över en längre tidsperiod tar helgdagarna ut varandra.

## 5.4 Tillverkning mot kundorder

### 5.4.1 Reducering av ekonomisk risk

I avtalet mellan Forserumsfabriken och Sdr Felding står att Forserumsfabriken skall leverera standarddörrstommar till Sdr Felding. Leveranstiden är bestämd till åtta dagar. Det står däremot inte i något avtal att Forserumsfabriken ska lagerföra de tolv artiklar som de har valt att lagerföra. Ågren (1987) skriver om det ekonomiska risktagandet som ett företag åtar sig beroende på om kunden är intern eller extern. I detta fall är Sdr Felding fabriken både en intern och extern kund till Forserumsfabriken. Sdr Felding fabriken är intern kund med tanke på att det är inom samma koncern men extern kund då det är ett annat företag. Om den danska marknaden teoretiskt skulle upphöra av någon anledning, har Forserumsfabriken produkter i buffertlagret som inte kan säljas vidare till exempelvis den svenska marknaden på grund av att standardmåttan i Sverige och Danmark skiljer sig åt. Denna ekonomiska risk minskas om Forserumsfabriken kan flytta KOP från *montering mot kundorder* till *produktion mot kundorder*. Kundorderpunkterna illustreras av Olhager (2000) i *Figur 3.2* och beskrivs av Jonsson och Mattson (2005).

## 5.5 Lager vid Sdr Felding fabriken

I *Tabell 5.5* redovisas medelbeställningarna från Sdr Felding fabriken till Forserumsfabriken samt vilka min- och maxvärden Sdr Felding fabriken använder på sitt lager. Med detta som utgångspunkt kan det konstateras att min lagret i Sdr Felding i genomsnitt är något för stort. Exempelvis har artikeln *04731208* en buffert som är 3,3 gånger större än medelbeställningarna. Eftersom det tar en vecka från beställning från Sdr Felding till leverans från Forserumsfabriken till Sdr Felding är säkerhetslagret för stort och onödigt mycket kapital binds i lagret, detta kan karaktäriseras som muda enligt (Toyota in business, 2007-02-27). Då vägnätet mellan Sverige och Danmark anses tillförlitligt, är denna säkerhetsmarginal inte motiverad. Enligt Aronsson et al. (2003) ska säkerhetslager användas när leveranserna är osäkra, men detta tycker inte vi ska vara något problem om Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken kan förbättra sitt samarbete.

Tabell 5.5 Medelbeställningarna från Sdr Felding till Forserumsfabriken i antal.

Artikel nummer	Medelvärde på beställningar från Sdr Felding	Lagernivåer i Sdr Felding		Min värde dividerat med medelbeställning
		Min	Max	
04730409	102	150	210	1,5
04730410	57	105	150	1,8
04731103	71	120	180	1,7
04731104	58	120	180	2,1
04731105	49	120	180	2,4
04731109	410	600	900	1,5
04731110	110	200	300	1,8
04731202	41	60	100	1,5
04731203	61	140	200	2,3
04731204	126	200	300	1,6
04731208	60	200	300	3,3
04731224	64	100	200	1,6

### 5.5.1 Värdeökning

Som Jonsson och Mattsson (2005) skriver och Storhagen (1995) illustrerar i *Figur 3.4*, ökar transporten kapitalbindningen på produkterna. Transporterna som sker från Forserum till Sdr Felding ökar kapitalbindningen på produkterna vilket gör att produkterna som lagerförs i Sdr Felding fabriken binder mer kapital, detta illustreras i *Figur 3.4*. Ur ett ekonomiskt perspektiv är det således bättre att lagerföra dessa produkter så långt från kunden som möjligt, alltså när inte lika mycket kapital bundits i produkterna genom transporter. Vidare skriver Jonsson och Mattson (2005) att om företag kan minska liggtiden för produkterna i lagret, det vill säga att påverka bredden i kapitalbindningsdiagrammet så reduceras kapitalbindningen. Dock har Vest-Wood hög leveransservice och det kan då vara försvarbart att lagerföra en del artiklar nära kunden.

Vad Sdr Felding fabriken kan göra för att minska sin kapitalbindning är att se över säkerhetslagret. Som illustreras i *Tabell 5.5* täcker artikelnummer, *04731208*, 3,3 ggr medelbeställningen. Om detta säkerhetslager kan sänkas medför det att liggtiden reduceras, det vill säga bredden i kapitalbindningsdiagrammet, och därmed reduceras kapitalbindningen.

Vårt förbättringsförslag, där buffertlagret vid Forserumsfabriken tas bort, motsäger resonemanget att lagerföra långt från kunden, men samtidigt utesluter det inte att reducera säkerhetslagret i Sdr Felding fabriken. Eftersom Forserumsfabrikens buffertlager tillsammans med Sdr Feldings lager bildar det gemensamma lagret för standarddörrstommarna utgör det också den gemensamma kapitalbindningen. Även om lagervärdet, på grund av transporterna som adderat värde till produkterna, är större vid Sdr Felding fabriken än vid Forserumfabriken blir värdet på den genomsnittliga gemensamma kapitalbindningen lägre om man skulle ta bort lagret i Forserumsfabriken.

## 6 Slutsatser

*I detta kapitel återfinns våra rekommendationer till Vest-Wood Sverige AB. Förbättringsförslag presenteras och hur det kan genomföras.*

Som vi ser det är upplägget med att ha två lager i koncernen där likadana produkter lagerförs en suboptimering, vilket i praktiken medför att ett lager används för att fylla på ett annat lager. Med detta som utgångspunkt är vårt förbättringsförslag att ta bort buffertlagret vid Forserumsfabriken.

En förutsättning för att Forserumsfabriken skulle kunna producera mer i enlighet med japansk produktionsfilosofi är att samarbetet och kommunikationen med Sdr Felding fabriken förbättras. Om exempelvis Sdr Felding fabriken informerade Forserumsfabriken om sin försäljningsstatistik, kommande kampanjer och hur aktuella lagernivåer ser ut skulle CPFR konceptet, som Jonsson och Mattson (2005) beskriver, och ökad kommunikation parterna emellan, underlätta i produktionsplaneringsarbetet. Ömsesidigt måste då Forserumsfabriken delge information om sin produktionskapacitet för respektive period till Sdr Felding fabriken. Vi tror att kommunikationen skulle förbättras om Vest-Wood införde en funktion som har ansvar och befogenheter att förbättra dessa områden.

Vidare kan exempelvis försäljningsstatistik och kommande kampanjer samordnas för att åstadkomma en bättre gemensam lönsamhet. För att CPFR ska fungera på ett bra sätt är det viktigt att alla parter i en försörjningskedja delger varandra förtroende och är öppna mot varandra (Jonsson och Mattson, 2005). Genom att arbeta så här uppnås en bättre lönsamhet i både Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken samt att på sikt kan CPFR komma att omfatta hela Vest-Wood koncernen och då förbättra den totala lönsamheten.

Om Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken skulle arbeta med ett CPFR synsätt skulle efterfrågestyrd produktion kunna tillämpas för att istället som idag då tillverkning verkar ske mot ett beställningspunktssystem. Överföringen av informationen skulle då kunna ske genom EDI eller motsvarande teknik. Som Aronsson et al. (2003) skriver bygger efterfrågestyrd produktion på att ett behov finns och det tillverkas endast så många enheter som det finns behov av. I verkligheten skulle det kunna illustreras som att när saldot reduceras hos Sdr Felding fabriken beställs det lika många produkter som det tas ur deras lager, istället för att som idag vänta med att beställa tills beställningspunkten understigits. Som beställningshistoriken påvisar genererar dagens beställningspunktssystem ryckig beställningsfrekvens. Detta medför i sin tur att tillveknigen i Forserumsfabriken också blir ryckig och det skapar i förlängningen kapacitetsproblem vissa dagar.

I presslinje ett och två är tillverkningskapaciteten, som är avsedd för Sdr Felding fabriken, 500 dörrstommar/dag. Eftersom Forserumsfabriken i snitt producerade 372 dörrstommar/dag till Sdr Felding fabriken under 2006, finns möjlighet att producera ytterligare 128 dörrstommar/dag det vill säga 640 dörrstommar/vecka. Detta är ett genomsnitt för hela året 2006 och under vissa perioder är beläggningen på maskinerna högre och i vissa fall lägre.

I *Tabell 6.1* återfinns medelvärdet på beställningarna/vecka från Sdr Felding fabriken samt hur stor den största avvikelserna har varit från medelbeställningen. Det vill säga att exempelvis artikelnummer 04730409, som återfinns längst upp i tabellen, hade minst en beställning under 2006 som var på 375 stycken, (102 + 273). För att visa vad avvikelserna har varit för varje artikel med utgångspunkt från medelvärdet har vi räknat ut standardavvikelsen. Detta mått ger en jämnare bild av vad avvikelserna har varit på beställningarna under året än enskilda stora beställningskvantiteter. Med underlagen i *Tabell 6.1* kan det konstateras att om några stora beställningskvantiteter sammanfaller kan Forserumsfabriken ändå tillverka dessa under rådande vecka och slutsatsen kan dras att tillverkning mot kundorder kan ske. Detta förutsätter dock att stora beställningar på alla artiklar inte får sammanfalla under samma vecka. Som nämnt ovan är arbetet med att förbättra samarbetet och öka insynen mellan de båda fabriken förutsättningar för att lyckas med produktion mot kundorder.

*Tabell 6.1 Medelbeställningar med maximal avvikelse i antal från Sdr Felding till Forserumsfabriken samt maximal beställning och standardavvikelse*

Artikel nummer	Medelvärde på beställningar/vecka från Sdr Felding fabriken	Maximal avvikelse i antal från medelvärdet	Maximal beställning från Sdr Felding fabriken 2006	Standardavvikelse
4730409	102	273	375	77
4730410	57	153	210	38
4731103	71	229	300	68
4731104	58	102	160	49
4731105	49	111	160	45
4731109	410	490	900	172
4731110	110	210	320	63
4731202	41	79	120	38
4731203	61	159	220	59
4731204	126	194	320	87
4731208	60	160	220	53
4731224	64	176	240	68

## 7 Diskussion

*I detta kapitel diskuteras vårt förbättringsförslag som vi har utarbetat, fortsatt arbete föreslås samt att vi reflekterar över hur arbetet har fortlöpt.*

Vårt förbättringsförslag inkluderar japansk produktionsfilosofi och vi tror samtidigt att det är något som Forserumsfabriken och Vest-Wood bör arbeta mer med. Med sådana tankesätt minimeras onödiga aktiviteter och fokus läggs på verksamheter som adderar värde till produkten.

Förbättringsförslaget innebär att lagret tas bort. På detta sätt kan Forserumsfabriken spara cirka 130 000 SEK/år samtidigt som bundet kapital frigörs i buffertlagret. Bundet kapital i lager uppgår till cirka 526 000 SEK. Till resonemanget att ta bort lagret, bör tilläggas att den tid som kan sparas genom att vissa aktiviteter inte behöver utföras längre kan omdisponeras, till andra arbetsuppgifter.

Vidare till diskussionen om vad som kan sparas i kostnader för att hantera produkterna som finns i buffertlagret, är att lagerhållningssärkostnaden i verkligheten är högre än den vi schablonmässigt räknat fram. Med hänsyn tagen till att andra parametrar spelar in, vill vi inte meddela ett glädjebesked av vad som kan sparas. Vad Forserumsfabriken då bör göra är en mer ingående analys av vilka kostnadsmassor som ingår i deras verkliga lagerränta. Anledningen till att vi tror att kostnaden för att lagrhaålla produkterna vid Forserumsfabriken är större än nämnt, är att den personal som hanterar produkterna utgör en halvtidstjänst och kostar förmodligen företaget mer än den schablonmässiga lagerhållningssärkostnad vi har antagit.

Det bör också beaktas, som Jonsson och Mattson (2005) säger, att vid beslut om förändring i ett företags flöde, se till hur den totala kostnaden påverkas av förändringen. Aspekter från olika synvinklar måste uppmärksammas då en förändring på en enhet, i detta fall Forserumsfabriken, inte gör så att leden innan eller efter blir lidande av detta. Vid borttagning av buffertlagret finns risken för ökade produktionskostnader på grund av kapacitetsbrist under vissa perioder. Säkerheten för leverans har ju sjunkit vid ett sådant fall. Produktionskostnaderna ökar då produktion av denna kvantitet måste ske på övertid. Även här finns fördelar av CPFR eller liknande system, då risken för kapacitetsbrist minskas betydligt eftersom Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken har kännedom om varandras verksamheter. Att då beställa en order som är så stor att normal produktion inte kan klara av detta, är inte längre ett alternativ. För att få CPFR att fungera på bästa sätt anser vi att det är viktigt att förankra det som en strategi i hela organisationen, från ledning till produktionspersonal. Verksamhetsplaner och mål skall vara tydliga och väl formulerade samtidigt som de skall säkerställa att prestationer mäts på samma sätt inom hela koncernen. Fokus ska ligga på flödet i hela koncernen och inte bara på respektive fabrik eller produktionsenhet för att uppnå den önskade effekten av förändringen.

Om Vest-Wood koncernen väljer att implementera tankesätt som Just in time, CPFR och japansk produktionsfilosofi tror vi att företaget blir mer intresserat av att titta på hela flödet i tillverkningskedjan och inte att bara mäta enskilda enheter eller

aktiviteter. Intresset för att mäta icke-finansiella mått bör då rimligtvis öka (Paulsson et al. 2000).

Vad som ytterligare ligger i det japanska sättet att styra sin produktion är att använda sig av små ständiga förbättringar som också kallas Kaizen aktiviteter. Dessa aktiviteter kan också användas för att uppnå bättre samarbete mellan Vest-Woods olika enheter, där personalen bildar förbättringsgrupper och genomför små ständiga förbättringar. Enligt Toyotas syn har alla verksamheter förbättringspotential (Toyota in business, 2007-02-27).

I *Diagram 5.1* och bilaga 3 ses sambandet mellan beställning, tillverkning och lager. Vid en analys av detta kan det konstateras generellt att beställningarna under perioden överensstämmer med tillverkningen. Vad som då kan ses är att det tillverkas lika mycket som det beställs och lagret är överflödigt. Vidare kan det också dras slutsatser angående huruvida den semesterbuffertnivå som Forserumsfabriken bygger upp verkligen fungerar eller inte, och med det i tanke diskutera hur lagerstyrningen fungerar tillfredställande. Semesterbufferten är vid oktober urplockad ur buffertlagret men lagernivån verkar ändå relativt hög med tanke på detta.

Slutsatsen av beställnings- och tillverkningsstatistik analysen är att det finns kapacitet att tillverka på kundorder eftersom företaget har nästintill identisk tillverkningsstatistik som beställningsstatistik varje månad. Detta antagande understryks också av att Forserumsfabriken, som nämnts tidigare, i genomsnitt har möjlighet att tillverka 25 % mer till Sdr Felding fabriken. Med dessa argument kan konstateras att kundorderstyrd tillverkning av de tolv lagerförda standarddörrstommarna skulle vara genomförbart.

## 7.1 Sammanfattning av förbättringsförslag

Ta bort buffertlagret vid Forserumsfabriken. Detta förutsätter att samarbete mellan Forserumsfabriken och Sdr Felding fabriken sker mer intensivt och att parterna har insyn i varandras verksamheter. Det skulle underlättas av en funktion i koncernen som har huvudansvar för att planera och sköta kommunikationen mellan de olika parterna. Vidare bör upplägget exempelvis omfatta rutiner som när Sdr Felding får sin kundbeställning går denna beställning automatiskt också till Forserumsfabriken. Produktionen kan då planera tillverkning, beläggning etc. Åtgärden med att ta bort buffertlagret skulle leda till en årlig besparing på cirka **130 000 SEK**, samt frigöra bundet kapital om **526 000 SEK**.

### 7.1.1 Förslag till fortsatt arbete

- Införa Kaizen arbete.
- Genomföra tidsstudier för att bestämma tillverkningstiden på respektive dörrstomme. Detta underlättar styrningen av produktionen då exakta tider för varje moment har fastställts.
- Beräkna verklig lagerränta för Forserumsfabriken.
- Sdr Felding fabriken bör se över sitt säkerhetslager på vissa artiklar då vi anser att onödigt mycket kapital binds i dagsläget.
- Vest-Wood koncernen bör arbeta fram en modell för hur och vilken information som ska utbytas mellan de inbördes företagen. Modellen bör vara förankrad i koncernens strategi.

## 7.2 Slutord

Vi tycker att arbetet med denna rapport har flutit på bra och har fått god hjälp av personalen som arbetar vid Forserumsfabriken. När frågor uppstått har vi snabbt fått svar på dessa, oavsett om korrespondensen har skett muntligt, per telefon eller genom e-post.

Vi vill tacka Vest-Wood Sverige AB för att vi fick möjligheten att göra detta examensarbete samt vår handledare Jenny Bäckstrand på Tekniska Högskolan i Jönköping för god hjälp och givande diskussioner.



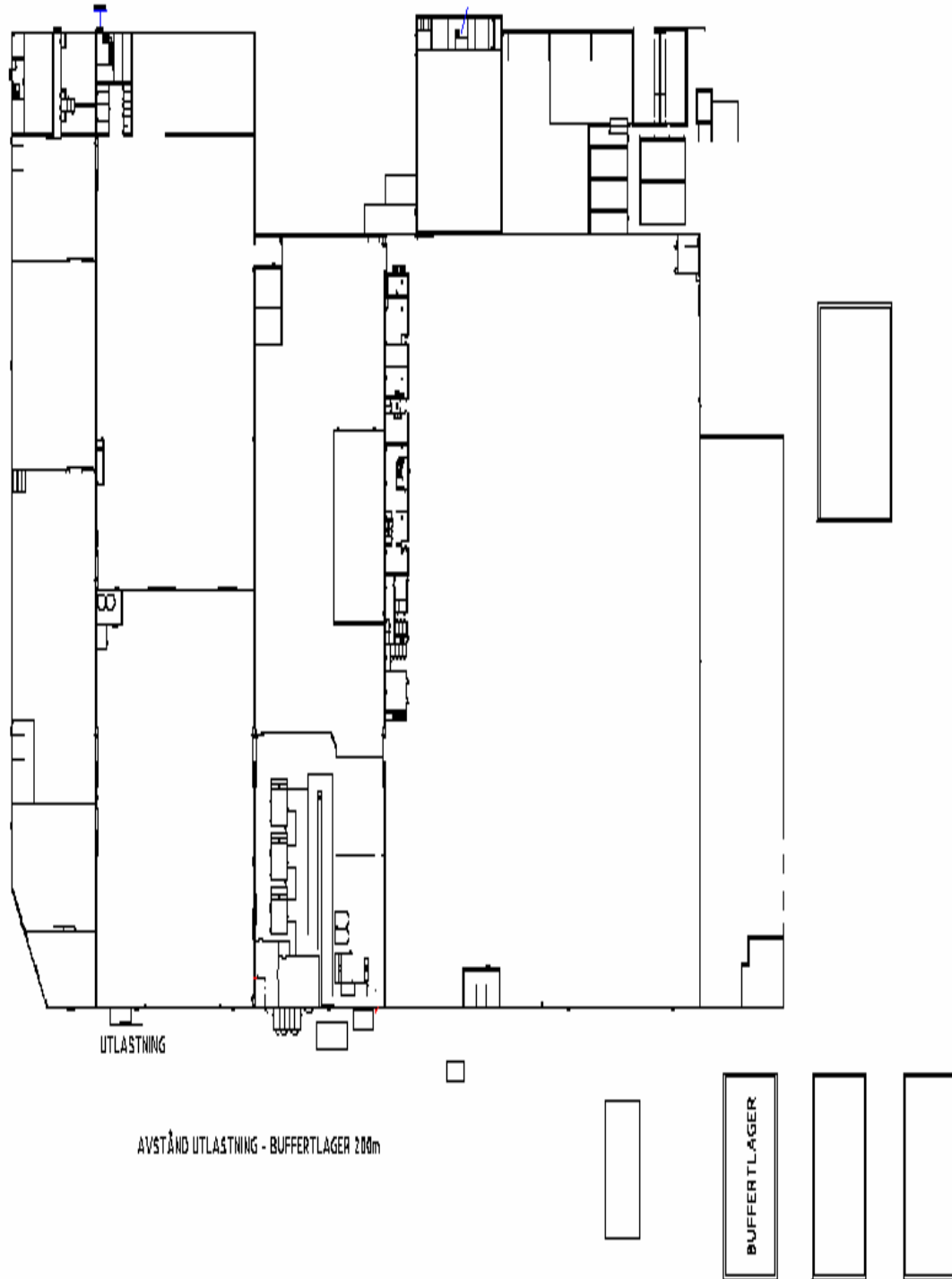
## Referenser

- Arnold, T. J.R., Chapman, S. N. (2004) *Introduction to Materials Management*. New Jersey: Pearson Education, Inc. ISBN: 0-13-123045-X
- Aronsson, H. Ekdahl, B. Oskarsson, B. (2003) *Modern logistik – För ökad lönsamhet*. Malmö: Liber Ekonomi. ISBN: 91-47-06489-7
- Axsäter, S. (1991) *Lagerstyrning*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-33491-5
- Ericsson och Claesson (2006) *Effektiv partiformning analys och tillämpning på Uppåkra Mekaniska AB*. Examensarbete vid Ingenjörshögskolan i Jönköping.
- Fawcett, E.S., Ellram, M. L, Jeffrey A. O. (2007) *Supply Chain Management: from vision to implementation*. New Jersey: Pearson Education, Inc. ISBN: 0-13-101504-4
- Jonsson, P., Mattsson, S-A. (2005) *Logistik – läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-04182-9
- Kristofic, T., Nilsson, F. (2004) *En analys av försörjningskedjan inom Jens S Transmissioner AB*, Examensarbete vid Linköpings universitet. LITH - IPE-EX -- 04/718 --SE
- Mattsson, S-A. (2003) *Bättre produktivitet nr 2. Optimera totalkostnader eller manipulera kapitalbindning*
- Mattson, S-A. (2007) Personlig e-post 2007-04-16
- Nordén, B. (1986) *Lager och lönsamhet*. IHM Läromedel. ISBN: 91-86460-46-3
- Olhager, J. (2000) *Produktionsekonomi*. Lund: Studentlitteratur. ISBN:91-44-00674-8
- Patel, R., Davidson, B. (2003) *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-02288-3
- Paulsson, U., Nilsson, C-H, Tryggestad, K. (2000) *Flödesekonomi, Supply Chain Management*. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 91-44-00729-9
- Slack, N., Lewis, M. (2002) *Operations Strategy*. Edinburgh Gate, Pearson Education, Ltd. ISBN: 0-273-63781-9
- Storhagen, N., B. (1995) *Materialadministration och Logistik – grunder och möjligheter*. Liber. ISBN: 91-47-04168-4
- Toyota In Business (2007) <http://www.toyotainbusiness.se/framgang.asp> (Acc. 2007-02-27)

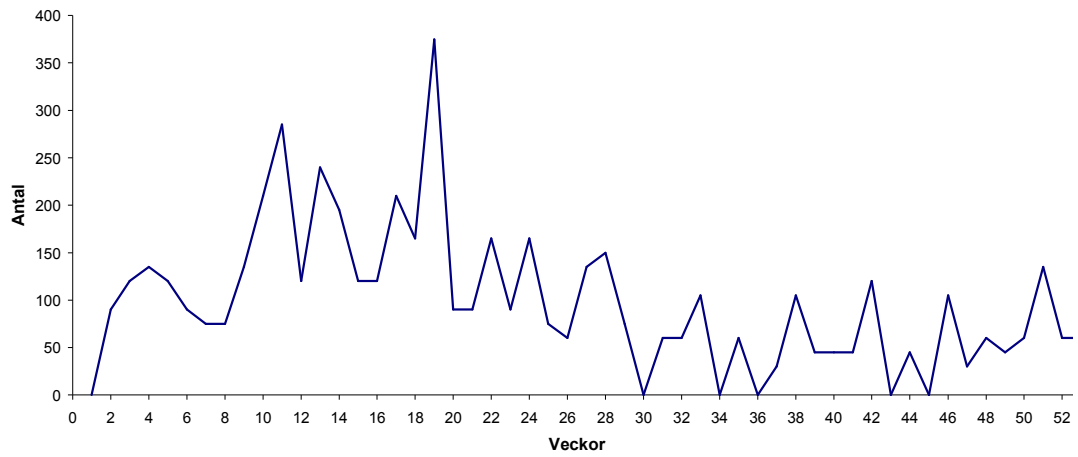
Ågren, B. (1987) *Förflyttning av kundorderpunkt – fem fallstudier*. Linköping: Universitetet, ekonomiska institutionen teknisk fakultet. ISBN: 91-7870-184-8

## **Bilagor**

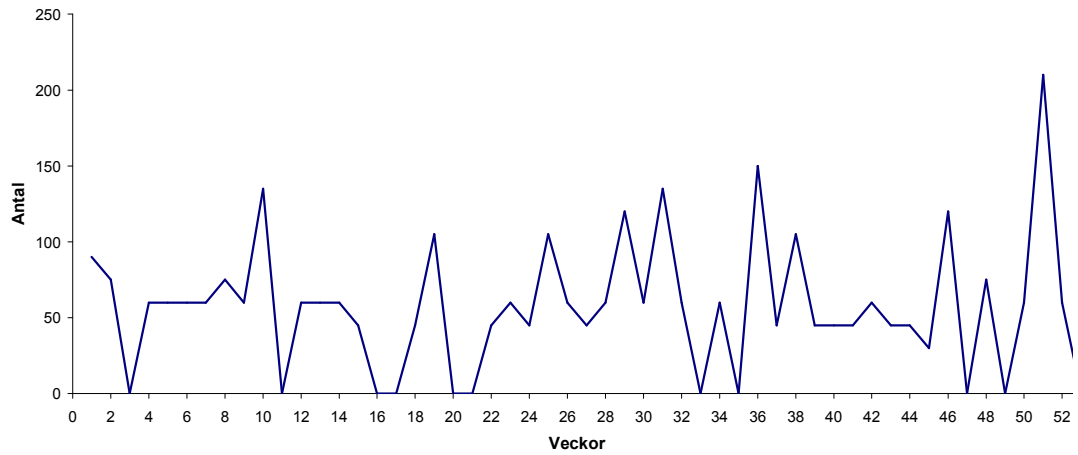
- Bilaga 1      Fabrikslayout över Vest-Wood, Sverige AB, Forserum
- Bilaga 2      Beställningshistorik från Sdr Felding för 2006
- Bilaga 3      Samband beställning, tillverkning och lager under 2006



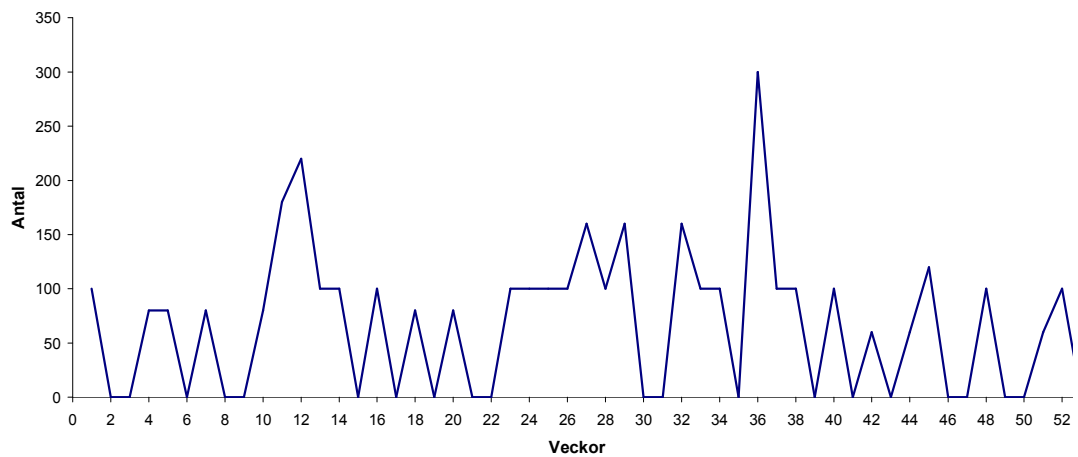
Artikelnummer: 04730409



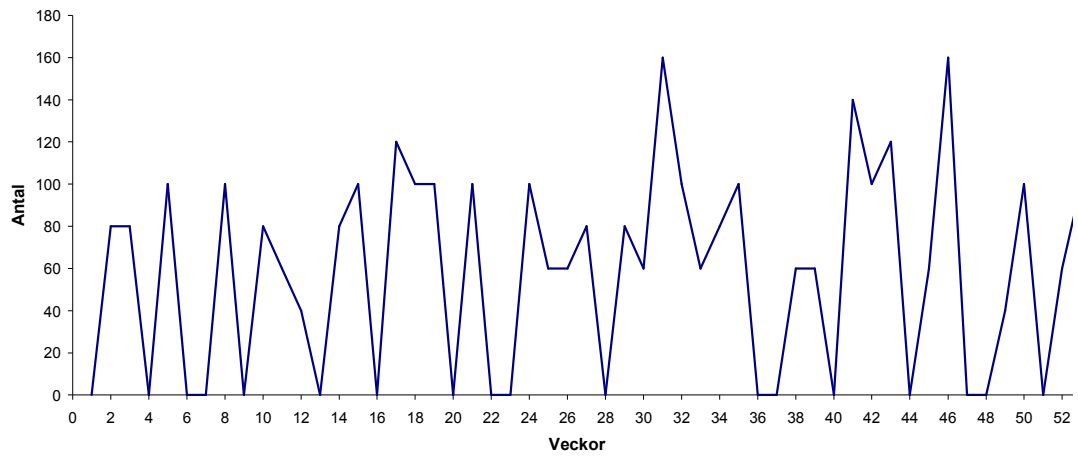
Artikelnummer: 04730410



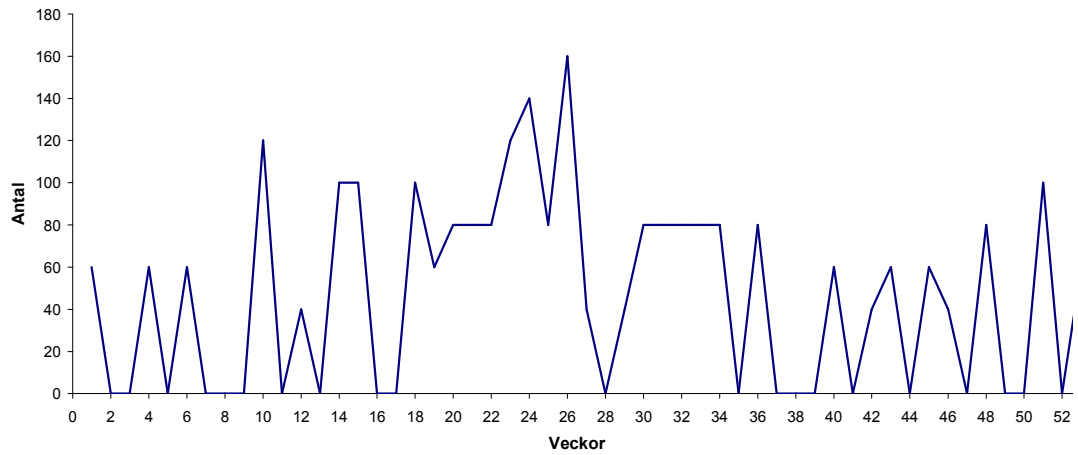
Artikelnummer: 04731103



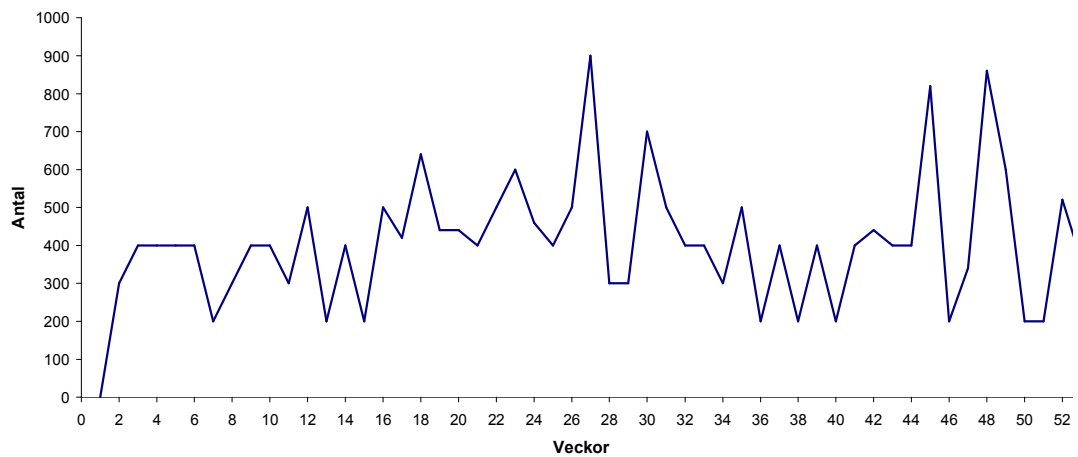
Artikelnummer: 04731104



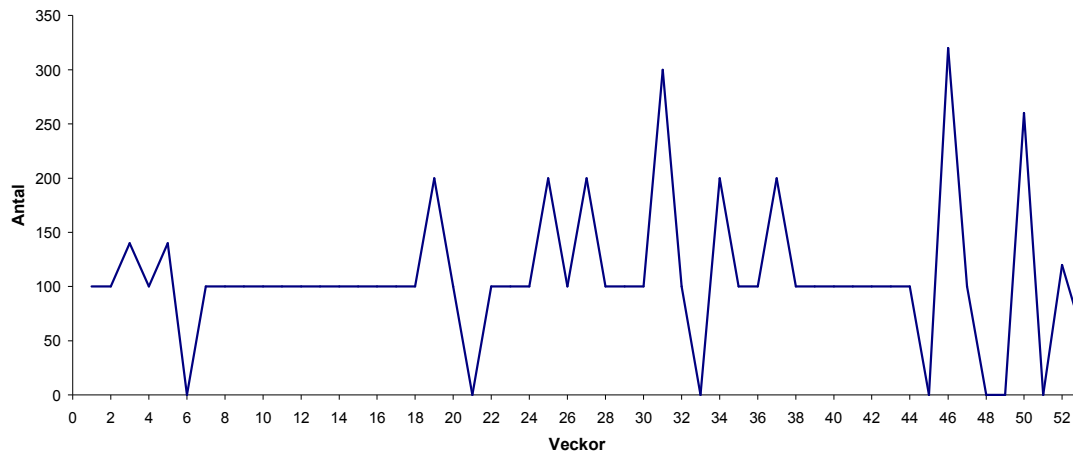
Artikelnummer: 04731105



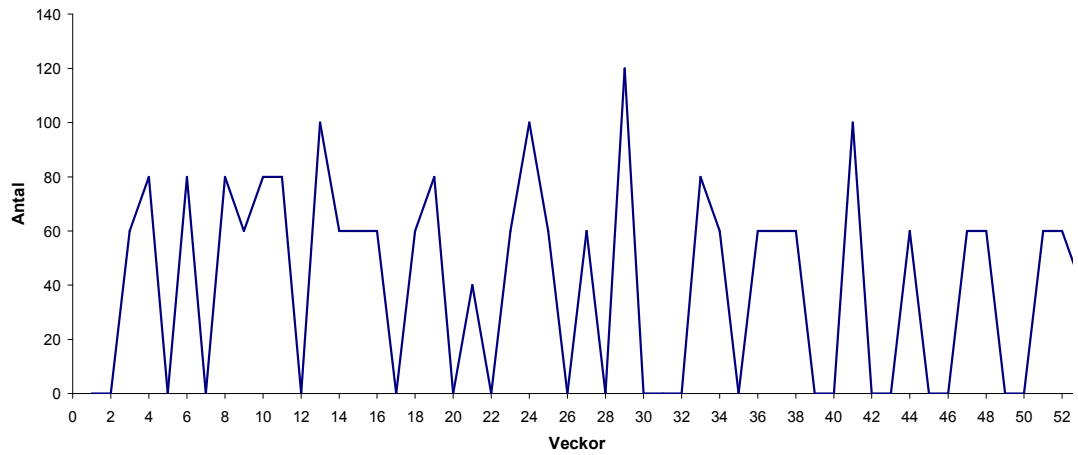
Artikelnummer: 04731109



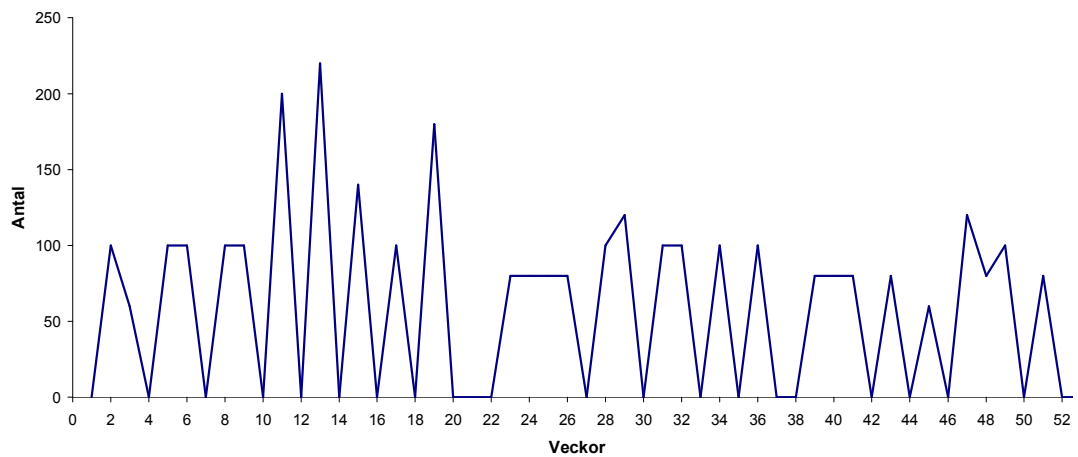
Artikelnummer: 04731110



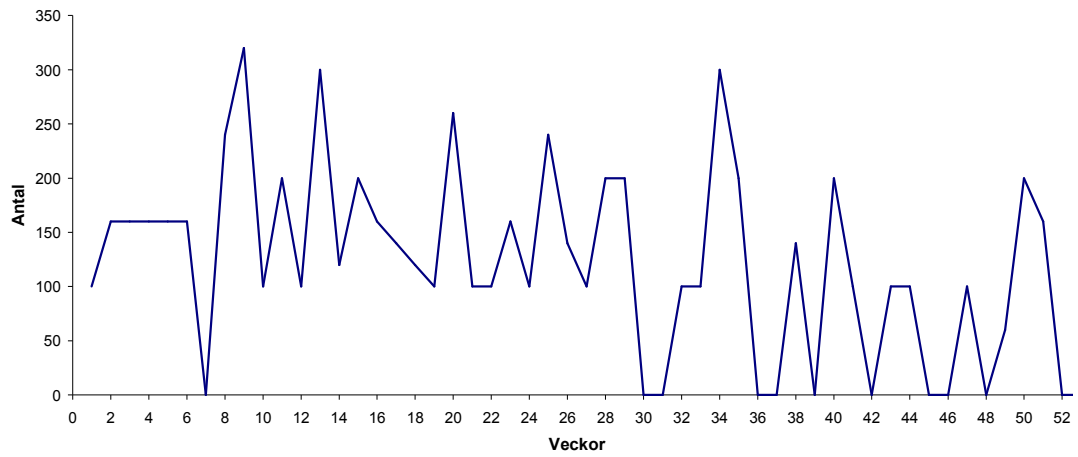
Artikelnummer: 04731202



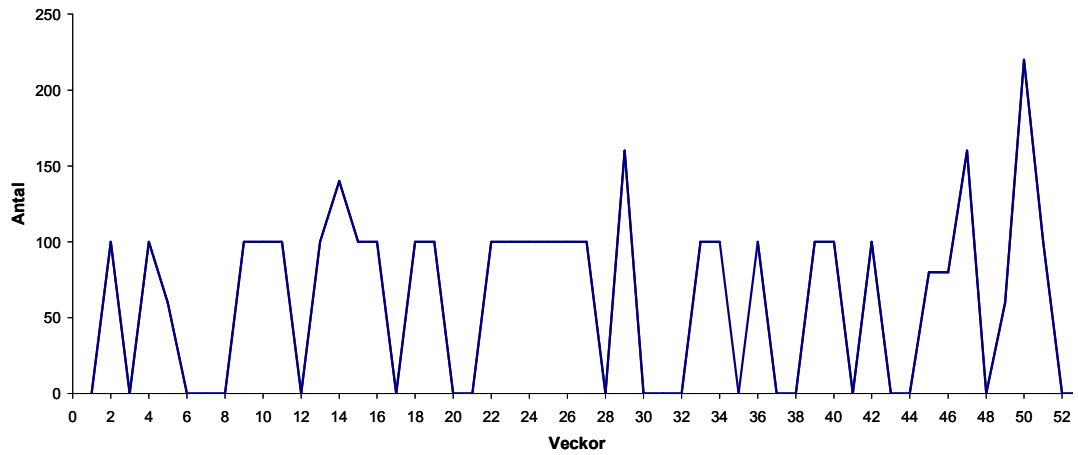
Artikelnummer: 04731203



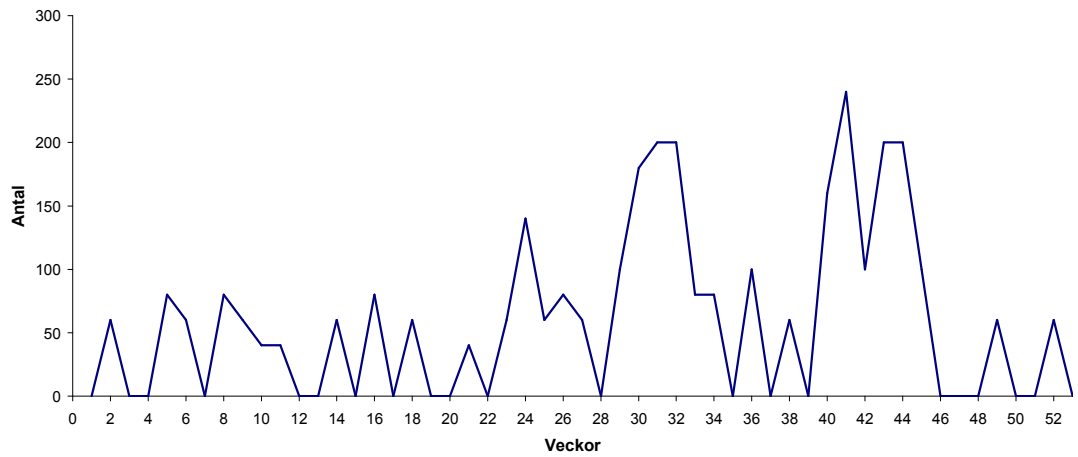
Artikelnummer: 04731204



Artikelnummer: 04731208

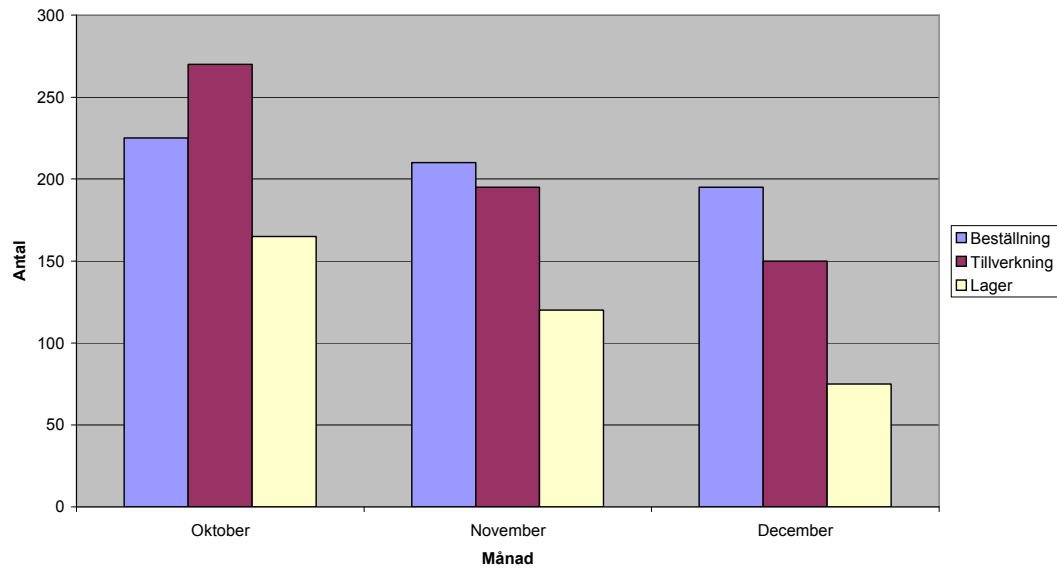


Artikelnummer: 04731224

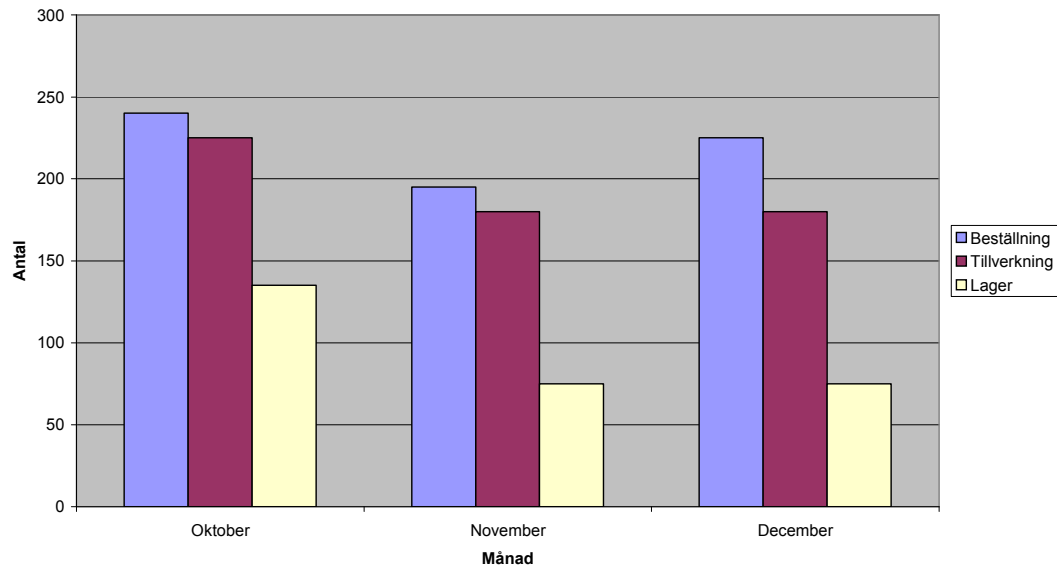




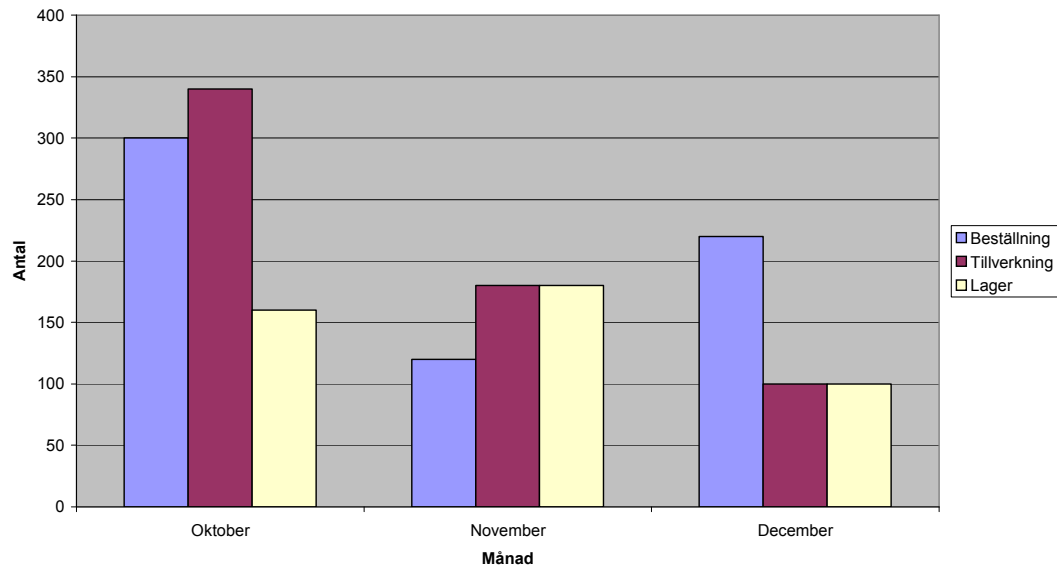
Artikelnummer: 04730409



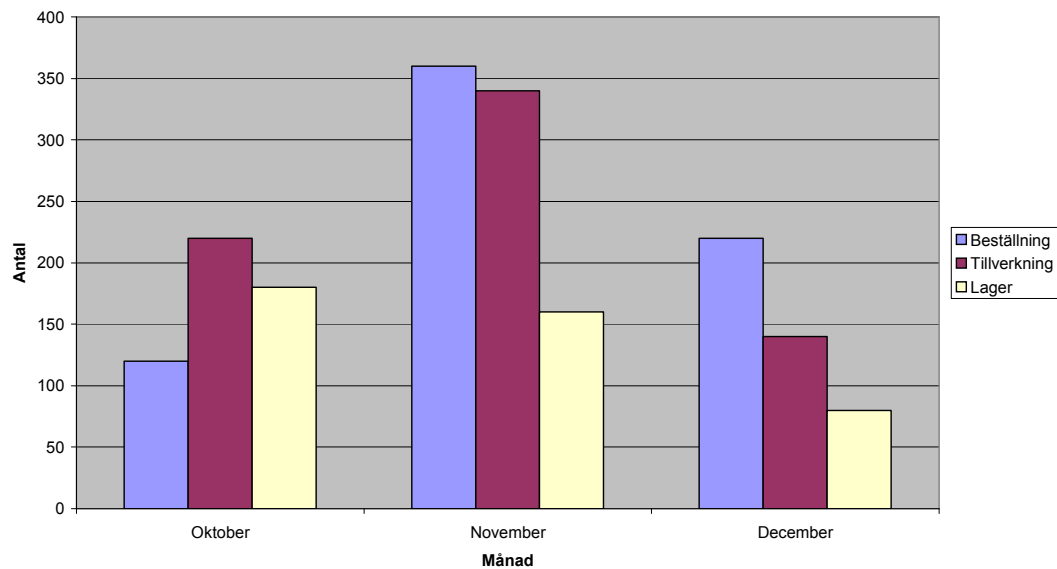
Artikelnummer: 04730410



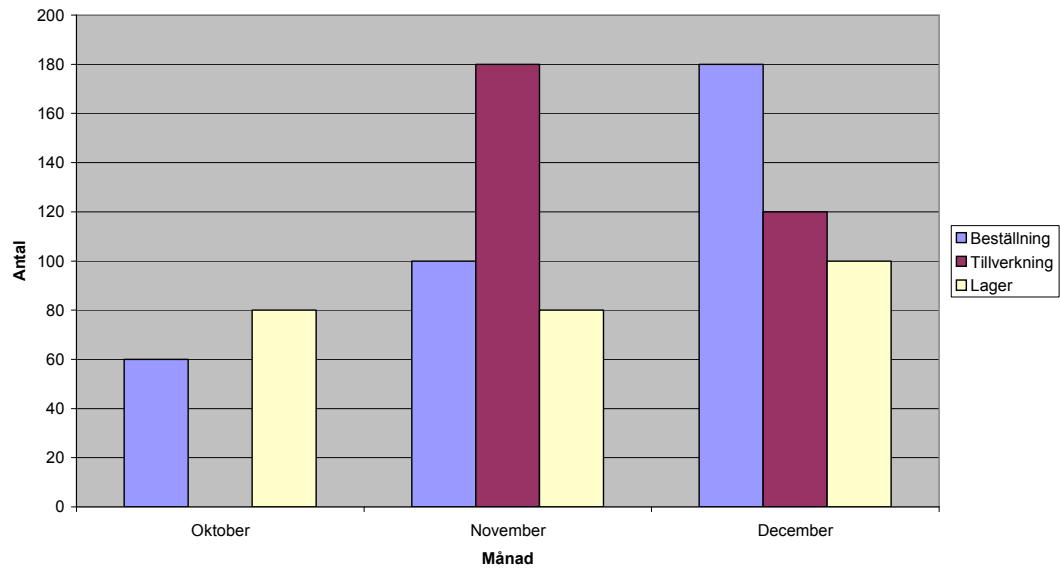
Artikelnummer: 04731103



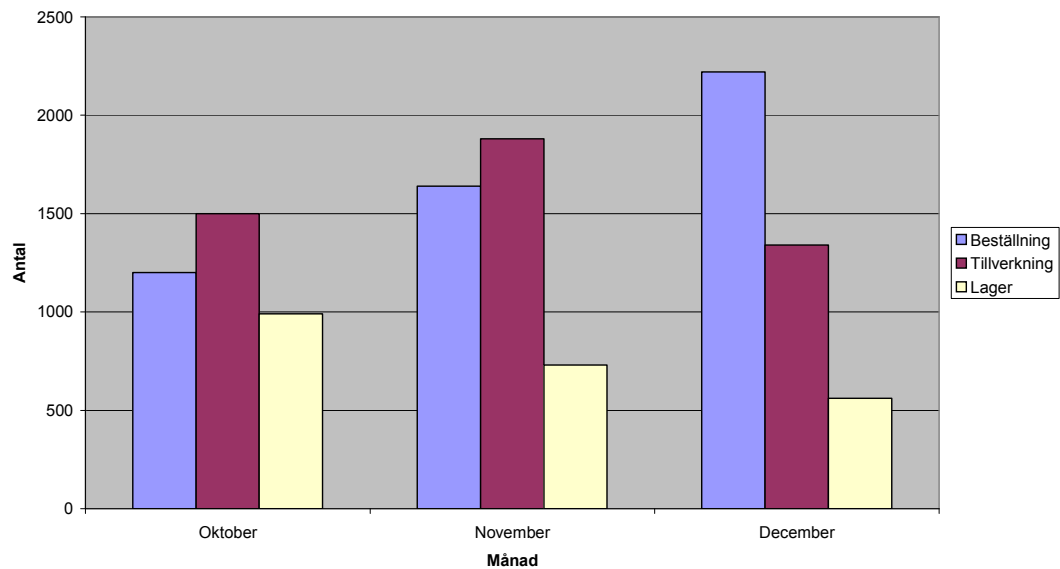
Artikelnummer: 04731104



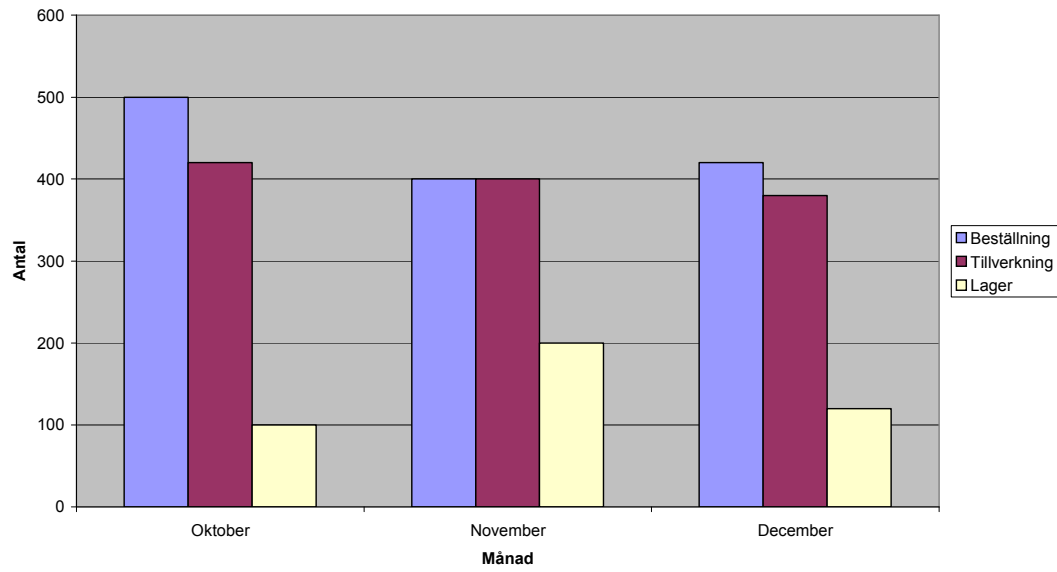
Artikelnummer: 04731105



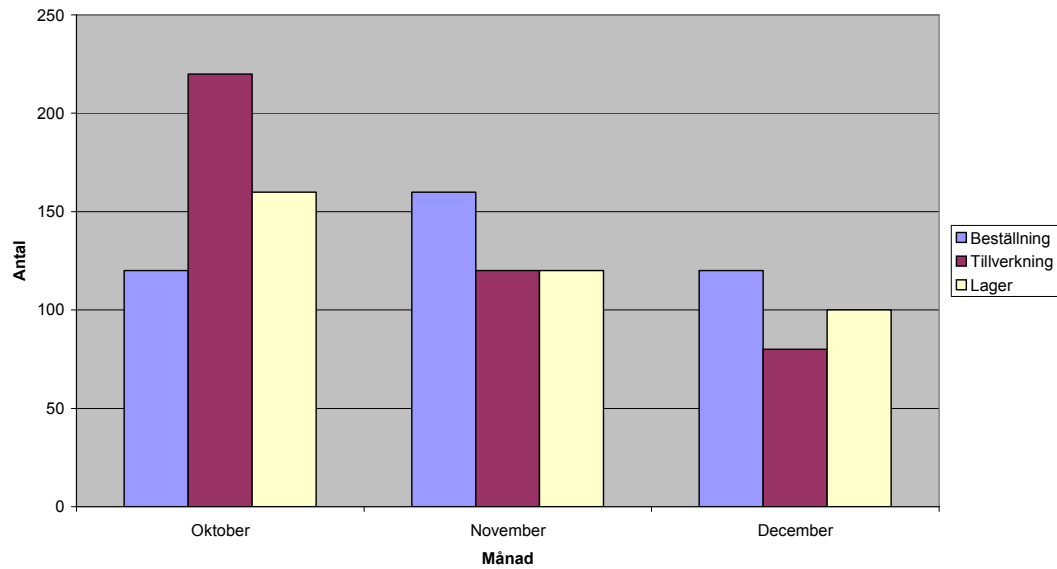
Artikelnummer: 04731109



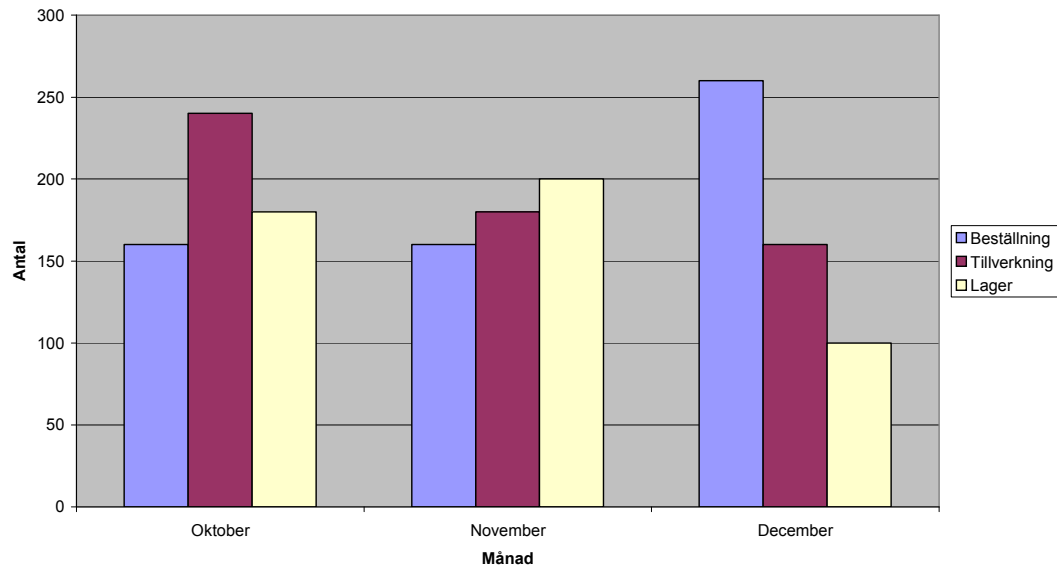
Artikelnummer: 04731110



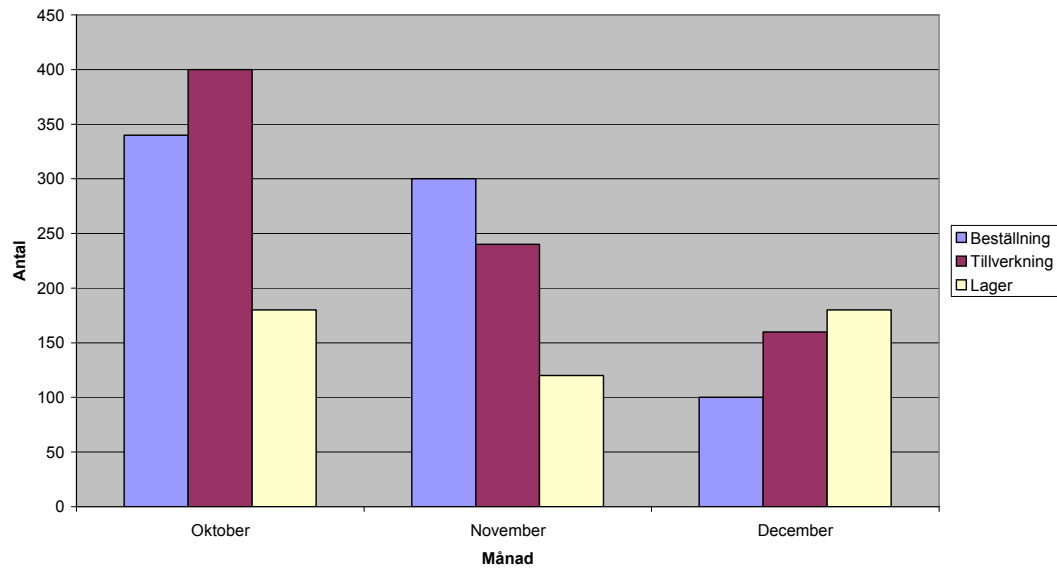
Artikelnummer: 04731202



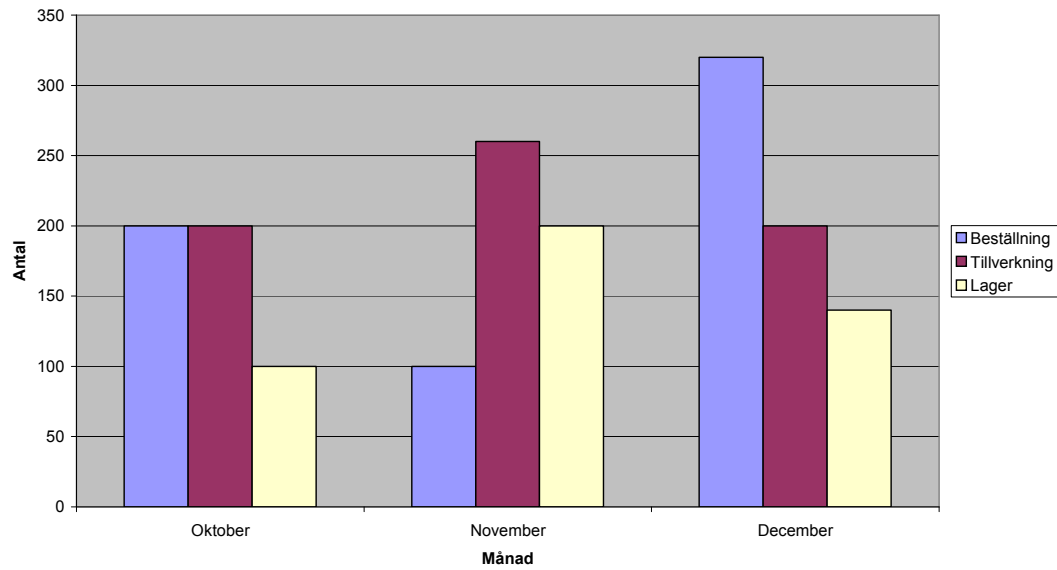
Artikelnummer: 04731203



Artikelnummer: 04731204



Artikelnummer: 04731208



Artikelnummer: 04731224

