

Lageroptimering med MRP II konceptet.

HS-IDA-EA-97-403

Patrik Carlsson (a94patca@ida.his.se)

Institutionen för datavetenskap

Högskolan i Skövde, Box 408

S-54128 Skövde, SWEDEN

Examensarbete på det dataekonomiska programmet under
vårterminen 1997.

Handledare: Kjell Nilsson

Lageroptimering med MRP II konceptet

Examensrapport inlämnad av Patrik Carlsson till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (BSc) vid Institutionen för Datavetenskap.

970520

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: _____

Lageroptimering med MRP II konceptet

Patrik Carlsson (a94patca@ida.his.se)

Key words: MRP II, Lager, ABC-analys, Prognos

Abstract

I have studied and investigated some of the problems that occur when companies want to reduce their inventories. My work is concentrated on companies that manufacture and purchase against inventory.

I have investigated those problems that occurs in the litterature and then compared some of them with a casestudie at a company, which correspond to the above discription.

There is a lot of different inventories so I have concentrate on what possibilities there is to reduce the inventory for finished goods.

The first five chapters gives a background and a discription of the problems that are involved in keeping inventories and they gave me the problems that i have concentrated on and formulate in chapter 6. Then follows a discription of my casestudie at Fiskars Sverige AB.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
1. BAKGRUND	2
2. LAGERPROBLEMATIKEN	3
2.1 VAD ÄR LAGER?.....	3
2.2 OLIKA SYN PÅ LAGER	3
2.3 OLIKA TYPER AV LAGER	4
2.4 OLIKA FAKTORER SOM STYR LAGERNIVÅN	6
2.4.1 <i>Fluktureringar i efterfrågan och i leveranser</i>	6
2.4.2 <i>Uppbyggande av lager inför högsäsonger</i>	6
2.4.3 <i>Val av partiformningsregel</i>	6
2.4.4 <i>Transport</i>	6
2.4.5 <i>Spekulation</i>	7
3. LAGERKOSTNADER	8
3.1 ORDERSÄRKOSTNAD	8
3.2 LAGRINGSKOSTNADER	8
3.3 KOSTNAD VID BRIST	9
4. FRÅN MRP TILL MRP II	10
4.1 FRÅN EN FÖRBÄTTRAD BESTÄLLNINGSMETOD TILL PRIORITETSPLANERING	10
4.2 CLOSED LOOP MRP	11
4.3 MRP II	12
5. DAGENS LAGER	15
6. PROBLEMBESKRIVNING	17
6.1 FÖRVÄNTAT RESULTAT.....	17
6.2 AVGRÄNSNING.....	17
7. METODER	19
7.1 OLIKA METODER	19
7.1.1 <i>Litteraturstudie</i>	19
7.1.2 <i>Enkätundersökning</i>	19
7.1.3 <i>Fallstudie</i>	20
7.2 VAL AV METOD	20
7.3 FALLSTUDIE PÅ FISKARS SVERIGE AB	21
8. GENOMFÖRANDE	22
8.1 FISKARS AB.....	22
8.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT AV FALLSTUDIEN	22
8.2.1 <i>Hur påverkar säsongsvängningar lagernivån?</i>	22
8.2.2 <i>Vilka artiklar skall lagras?</i>	23
8.2.3 <i>Varför upprättas prognoser?</i>	26
8.2.4 <i>Hur påverkar ett brett sortiment lagernivån?</i>	27
8.2.5 <i>Hur kan tillgängligheten ökas och mätas?</i>	28

8.3 FÖRSLAG PÅ INKÖPSSTRATEGI	30
9. SLUTSATSER.....	31
9.1 ANALYSER.....	31
9.2 FORTSATT FORSKNING.....	32
REFERENSER.....	33
INDEX	34

Bilagor

Bilaga 1 - Säkerhetslager

Bilaga 2 - P/L förhållandet

Bilaga 3 - Partiformningsregler

Bilaga 4 - Nettobehovsberäkning

Bilaga 5 - Diagram över säsongsvängningar

Bilaga 6 - Diagram jämförelse mellan försäljning och lagernivåer

Bilaga 7 - Diagram jämförelse prognos och utfall

Sammanfattning

Jag har studerat och undersökt de problem som uppkommer när företag ska minska sina lager. Jag har koncentrerat mig på företag som har tillverkning och inköp mot lager.

Jag har undersökt de i litteraturen beskrivna problemen och sedan jämfört några av dem mot en fallstudie på ett företag som motsvarar ovanstående beskrivning.

Det finns många olika sorters lager, vilket har lett till att denna rapports tyngdpunkt ligger på hur företagens färdigvarulager kan minimeras.

De första fem kapitlen är en inledning och beskrivning av lagerproblematiken och de ligger till grund för mina problemställningar i kapitel 6. Sedan följer en beskrivning av genomförandet av min fallstudie hos Fiskars Sverige AB.

1. Bakgrund

Nu när företagen lever i en hårdare konkurrensvärld krävs det inte bara att de kan tillverka sina produkter effektivt utan de måste också se till att produkten överensstämmer med kundens önskemål. Ett viktigt konkurrensmedel utöver priset är således kvaliteten på produkten. Därför ställs det krav på att företaget kan tillverka sina produkter med hög kvalitet och till ett allt lägre pris, för att bibehålla och öka sin lönsamhet.

Följande citat av Nils G Storhagen tycker jag beskriver denna historiska utveckling bra.

“Sedan industrialismens början har en ständig utveckling pågått för att förbättra och rationalisera industri- och affärsmässiga verksamheter. Fram till det tidiga 1900-talet - och på sina håll även en god bit in på detta sekel - koncentrerades intresset i hög grad till företagets funktion i teknisk-mekanisk mening. Efterfrågan var ofta större än tillgången och det ansågs allmänt att det alltid gick att sälja en bra och billig produkt. För att öka lönsamheten ägnades därför intresset i första hand åt att utveckla och förbättra tillverkningsprocesserna.

I takt med att produktionskapaciteterna utvecklades uppstod så småningom ett produktionsöverskott och man blev varse behovet av att aktivt sälja de varor man producerade. Ytterligare ett led i den utvecklingen var att man i högre grad än tidigare först undersökte vilka behov kunden hade och därefter anpassade produktionen till dessa behov. En svängning hade skett från produktions- mot marknadsorientering. Som en konsekvens ställdes ökade krav på företagets produktvarianter och leveransservice i form av t ex lagertillgängligheten”

[Storhagen, 1983]

Det finns tre grundpelare i de flesta tillverkande företag för att tjäna pengar [Plossl, 1985]:

1. Maximal kundservice
2. Minimala investeringar i lager
3. Effektiv tillverkning

Denna rapport koncentrerar sig på en av dessa , nämligen hur tillverkande företag kan minska sina investeringar i lager.

2. Lagerproblematiken

Jag har läst mycket av den litteratur som behandlar det jag har kallat lagerproblematiken för att försöka få en övergripande bild av problemen. Jag har kommit fram till att det råder en samstämmighet om vilka dessa problem är. Utifrån det har jag valt George W. Plossl:s bok *Production and inventory control*, vilken kommer att refereras som [Plossl, 1985], till huvudbok. Anledningen till att jag har valt Plossl är att hans kunskaper är välkända inom området och det refereras ofta till honom. Dessutom beskriver han lagerproblematiken på ett vad jag tycker lätt och strukturerat sätt. Kapitel 2 och 3 bygger därför på denna bok och allt där inte annat anges är taget därifrån.

2.1 Vad är lager?

Om man frågar en grupp av människor som är involverade i tillverkning vad lager är, får man två olika svar [Plossl, 1985].

1. De personer som arbetar med ekonomi svarar pengar, en tillgång eller pengar i en materiell form.
2. De som arbetar i produktionen svarar färdiga varor, råmaterial, produkter i arbete eller halvfabrikat.

2.2 Olika syn på lager

Den ovanstående ekonomiska synen på lager kan verka motstridig. Det råder ingen tvekan om att lager har ett ekonomiskt värde, speciellt vid köp och försäljningar av företag, vilket alltid visas på tillgångssidan på balansräkningen. Ändå är det få av dem som vet vilken avkastning lagret ger, vilket alla tillgångar bör ge, eller hur stor denna avkastning i verkligheten är.

Nästan alla som tittar på lagret utifrån detta ekonomiska synsätt anser att ju mindre lager desto bättre, vilket är rätt slutsats men på fel grunder. Dessutom är det ett konstigt sätt att hantera en tillgång på, dvs vilja att en tillgång skall minska. Ekonomerna anser att lager är en belastning eller något nödvändigt ont som binder upp kapital som annars kunde ha använts bättre.

De personer som ser lagret som produktionsmaterial har ett lika närsynt synsätt. I allmänhet tycker de att ju mer desto bättre. Lagret lindrar olika motgångar i tillverkningen såsom ojämn efterfrågan, försenade leveranser, trasiga maskiner och Murphy's lag (Kan det gå fel gör det när det passar som sämst). De tänker inte heller på vilken avkastning lagret ger.

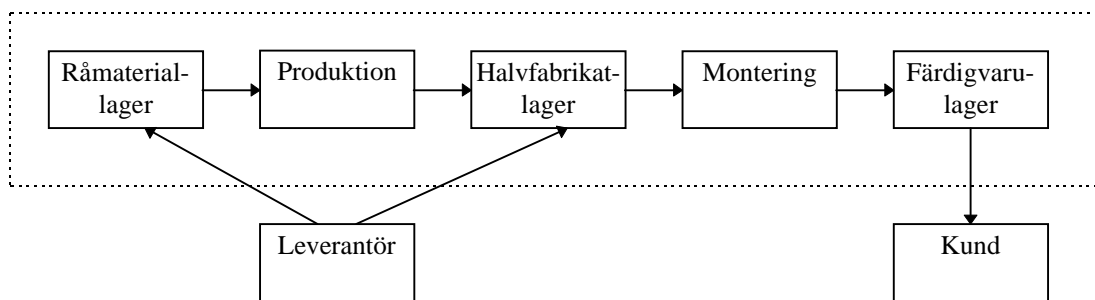
Personerna i tillverkningen har även svårt att förstå alla de kostnader som det innebär att hålla lager och varför de kontinuerligt måste kontrollera och mäta lagernivån. Eftersom detta tar tid från tillverkningen är de inte alltid förtjusta i denna, vad de tycker, ineffektiva mätning. De anser att lagret skall vara en obegränsad resurs, vars uppgift är att eliminera störningar i produktionsprocessen.

Säljarna ser på lagret som ett krav för att kunna tillhandahålla en hög kundservice. De tycker att tillverkningen har svikit dem om det inte finns några varor att leverera när det är dags att leverera det de sålt.

Problemet är att de olika personerna i företaget ser på lagret utifrån sitt begränsade område istället för att se det från vad som är bäst för hela företaget. Vad innebär det då att se det med företagets ögon? Lagret i ett företag jämnar ut produktionen i jämförelse med den varierande försäljningen. Utan lagret skulle företaget vara tvunget att under varje period, t ex vecka eller dag, tillverka lika många produkter som kommer att efterfrågas för att kunna leverera i tid och på så sätt bibehålla kundservicen. Eftersom ingen kan se in i framtiden är detta omöjligt.

2.3 Olika typer av lager

Om jag utgår från en typisk bild över hur ett företag som tillverkar mot lager är uppbyggt kan jag identifiera några olika typer av lager. Dessa är råmateriallager, halvfabrikatlager, färdigvarulager, säkerhetslager och buffertlager.



Figur 2. 1. Lagerorderstyrd tillverkning

Råmateriallager - Ett lager av råmaterial, t ex stål och aluminium, som ska förädlas av företaget till en färdig produkt eller till en ingående komponent i någon annan produkt.

Halvfabrikatlager - Är lager av ett förädlat råmaterial eller inköpta komponenter från leverantör. Dessa halvfabrikat monteras sedan ihop till färdiga produkter.

Färdigvarulager - Är lagret av de färdiga varorna som väntar på att transporteras ut till kund. Lagrets uppgift är att fånga upp svängningarna mellan produktion och efterfrågan för en produkt.

Säkerhetslager - Är den säkerhetsmarginal som finns mellan den nivå där lagret brukar fyllas på och då lagret är helt tomt (Bilaga 1). Användningen av säkerhetslager gäller mest råmaterial och skall se till att företaget aldrig måste stanna sin produktion p g a lagerbrist.

Buffertlager - Är lager av produkter i arbete i produktionen. Det är ett lager som finns mellan maskinerna så att en maskin kan fortsätta att arbeta trots att en tidigare maskin har stannat.

I en värld där lager inte kostar någonting för företaget, kan de lagra hur mycket som helst, både komponenter och färdiga varor. Allt beror då på om det finns plats för det i lagret.

I verkligheten fungerar tyvärr inte detta eftersom det är opraktiskt och dyrt. Därför måste företagsledningen bestämma vilka artiklar som måste finnas i de olika lagren. Oberoende på vilken nivå företaget väljer att ha lager på, ska antalet i lager bygga på strategiska

utgångspunkter för att motverka högre lagringskostnader än nödvändigt. Här följer några strategiska anledningar till olika lager [Proud, 1994].

- Artiklar med lång ledtid som ingår i en annan artikel förlänger den totala ledtiden för den färdiga produkten. Har företaget istället dessa artiklar med lång ledtid i halvfabrikatslager kan den totala tiden för att montera den färdiga produkten minska.
- Om en "familj" av färdiga produkter kan fås i många utföranden, t ex i olika färger, är det enklare att prognostisera efterfrågan för hela familjen istället för hur många som efterfrågas i varje färg. Därför vore det mer strategiskt att lagra dessa färdiga fast omålade, dvs i halvfabrikatslager.
- Hos många företag förväntar sig kunderna att vissa artiklar alltid finns i lager hos företaget, vissa artiklar oftast och vissa artiklar ibland. Om vi till exempel tittar på en bensinstation vore det oacceptabelt om det inte fanns de vanligaste produkterna när man kom dit, såsom bensin och olja. Kunderna förväntar sig att det ska finnas batterier och tändstift men de skulle inte bli chockade om dessa inte fanns på lager för tillfället. Samma kunder förväntar sig däremot inte att det ska finnas reservdelar till en Ford från 1975. Utan de är beredda att vänta på dem den tid det tar att få fram de önskade reservdelarna. I detta exempel vore det strategiskt riktigt att ha bensin och olja i lager för att bättre uthärda skillnader i efterfrågan eller eventuella bortfall.

Fastän en viss investering i lager är nödvändig och användbar, är det inte effektivt att ha för stora lager. Eftersom alla företagets resurser är begränsade krävs det att de utnyttjas på bästa sätt. Pengar som kan investeras i lager behövs även för att förbättra och utveckla fabriken, för att betala aktieägare, för att utveckla nya produkter och för företagets övriga investeringar som kräver kapital. Därför binder de onödigt kapital om de har för stora lager.

Från en övergripande företagssyn är det därför nödvändigt att balansera investeringar i lager mot andra investeringar som efterfrågar kapital. Denna balansgång kräver beslut inom dessa fyra kategorier [Plossl, 1985].

1. *Vilken balans önskas mellan investeringar i lager och kundservice?* I de företag där det finns en effektiv planering av tillverkningen och där det uppstår svängningar i efterfrågan eller uteblivna leveranser, finns det definitivt ett samband mellan lagerstorleken och vilken kundtillfredsställelse den ger. Ju lägre lagernivå desto fler restorder och slutförsäljningar. Och tvärtom om, större lager ger större kundtillfredsställelse. (Bilaga 2)
2. *Vilken balans önskas mellan investeringar i lager och de kostnader som uppkommer i samband med ändringar i hur mycket som produceras?* Ett utökande av kapaciteten vad gäller övertid, ledtid, hyra, utbildning eller att avskeda personal leder till olika kostnader om de låter produktionen ändras med efterfrågan. En produktion mot lager kan minska dessa fluktureringar och skapa en jämnare produktion.
3. *Vilken balans önskas mellan investeringar i lager och de kostnader som uppkommer vid små beställningar?* Företaget kan hålla små lager genom att beställa små kvantiteter oftare. Detta leder till höga kostnader per order, förlorade mängdrabatter och andra ökande ordersärkostnader. Motsatsen är stora beställningar få gånger vilket leder till höga lagringskostnader men lägre ordersärkostnader.

4. *Vilken balans önskas mellan investeringar i lager och transportkostnader?* För att se till att produktionen får sitt material per timme istället för per dag ställer stora krav på transporter. Fler och tätare transporter leder till högre kostnader.

Lager är därför viktigt för att hålla en hög kundservice och för att få en effektiv till-verkning genom att producera till låga kostnader och i rimliga partistorlekar. Därför är inte lager något onödigt ont utan en förutsättning för att minska effekten av överraskningar och framtida händelser som företaget inte kan förutse.

2.4 Olika faktorer som styr lagernivån

Det går att urskilja fem olika faktorer som påverkar företagets lagernivåer [Plossl, 1985].

1. Fluktureringar i efterfrågan och i leveranser
2. Uppbyggande av lager inför högsäsonger
3. Val av partiformningsregel
4. Transporter
5. Spekulationer

2.4.1 Fluktureringar i efterfrågan och i leveranser

Detta är lager som krävs för att det inte går att förutse kvantiteten av försäljningar och produktionen exakt. En artikel har kanske i genomsnitt ordrar på 100 st i veckan men vissa veckor kan det bli en efterfrågan på ända upp till 500 st artiklar. Material som de har beställt och som ska levereras inom 4 veckor kan ibland komma efter 6 veckor. Dessa fluktureringar i efterfrågan och i leveranser kan täckas med hjälp av ett större färdigvarulager. För att undvika fluktuationer i produktionen bör företaget sträva efter en jämn produktion istället för att produktionen flukturerar med efterfrågan.

2.4.2 Uppbyggande av lager inför högsäsonger

Dessa är färdigvarulager som byggs upp i förväg inför en högsäsong, en marknadsföringskampanj eller ett tillfälligt avbrott i produktionen. I grunden är detta ett sätt att lagra man- och maskintimmar för framtida behov och för att minska förändringar i produktionsnivån.

2.4.3 Val av partiformningsregel

Det är omöjligt att tillverka eller köpa artiklar i samma mängd som de säljs. Därför skaffas artiklar i större mängder än vad som behövs för tillfället, vilket resulterar i ett halvfabrikatslager. Alltså styr val av partiformningsmetod hur stort detta lager blir (Bilaga 3). En viktig faktor till att de tillverkar fler artiklar än vad som behövs är uppsättnings- och omställningskostnaden. Ju fler artiklar de tillverkar desto mindre blir dessa kostnader per artikel.

2.4.4 Transport

Dessa lager uppstår eftersom material måste flyttas från ett ställe till ett annat. Medan materialet är under transport, gör det ingen nytta varken för fabriken eller för kunden (sker ej någon förädling), det existerar enbart på grund av transporttiden. Därför måste företaget

2. Lagerproblematiken

ha ett råmateriallager att plocka ifrån under transporttiden för att produktionen inte skall bli stillastående.

2.4.5 Spekulation

Det finns företag som använder sig av stora kvantiteter av råmaterial, t ex olja, aluminium etc, där priset kan variera mycket. Här kan företaget göra stora vinster genom att köpa på sig stora kvantiteter när priset är lågt. Detta kallas spekulationer i lager.

3. Lagerkostnader

Lagerkostnader är de kostnader som uppkommer när företaget beslutar hur stora lager de skall ha utifrån valda beslut i förra kapitlet. Följande olika kostnader existerar när de beslutar om lagernivån [Plossl, 1985].

3.1 Ordersärkostnad

Ordersärkostnaden kan antingen vara kostnaden för att lägga en order på material till en leverantör eller de kostnader som uppstår när de lägger ut en tillverkningsorder till produktionen på en sats. När material köps, måste en materialrekvisition och en inköpsorder skrivas. Dessutom måste fakturor från leverantören betalas och de beställda varorna måste inspekteras och transporteras till lagret eller direkt till produktionen.

När en tillverkningsorder läggs ut till produktionen, uppstår kostnader för pappersarbete, omställningskostnader för maskinerna och andra engångskostnader som resulterar i att de måste tillverka en satsstorlek. Summan av alla dessa kostnader är ordersärkostnader.

Ett enkelt exempel kan visa vad ordersärkostnad är.

En inköpare på ett företag tjänar 160 000 kr på ett år. Han lägger 2000 st inköpsordrar per år till lokala leverantörer i staden. Det är inget pappersarbete inblandat utan han ringer in sina ordrar. Fakturor betalas från kassaskrin i skrivbordet. Kostnaden för varje inköpsorder kan då räknas fram enligt följande:

Lön till inköpare	160 000
Telefonräkning	<u>500</u>
Totalt	160 500
 Kostnad per order	 $\frac{160\,500}{2000} = 82.50 \text{ kr}$

Alltså kan företaget tjäna pengar på att lägga färre ordrar per år. Antag att de köper mer varje gång så att det räcker att beställa 1 500 gånger per i stället. Då sparar företaget: $(2\,000 - 1\,500) * 82.50 = 500 * 82.50$ eller 41 250 kr per år.

Liknande analyser måste göras för uppsättningskostnader när man studerar tillverkning av satsstorlekar och orderkostnader. Att minska uppsättningar genom att köra större satsstorlekar på maskinen kan pengar sparas.

3.2 Lagringskostnader

De här kostnaderna inkluderar alla utgifter som drabbar företaget för att ha ett lager. De kan delas upp i mindre ingående delar [Plossl, 1985]:

Inkurans - Material som ligger i lager kan bli förstört av fukt, nedsmutsning eller förstört på något annat sätt så att de inte går att sälja. Inkurans kan även vara kostnaden för de produkter företaget har i lager men som inte går att sälja längre p g a ändrade köpmönster eller att de har blivit gammalmodiga.

3. Lagerkostnader

Försäkring - Lager, som andra tillgångar, täcks av försäkringar. Hur stor den kostnaden blir beror på företagets olika policys hur mycket som ska försäkras.

Lagringsplats - För att kunna lagra något krävs en lokal med tillhörande personal, maskiner för att hantera materialet t ex en truck och olika register för att registrera in- och utleveranser. Detta är kostnader som inte skulle finnas om vi inte hade något lager.

Kapitalbindning - Kapital som binds i lager är inte tillgängligt för företaget att investera i andra aktiviteter. Företaget tvingas kanske t o m ta ett banklån till dessa aktiviteter. Kostnaden för att låna pengarna eller kostnaden för att man missar ett investeringstillfälle, för att företaget har bundit pengarna i lager i stället, måste ställas mot kapitalbindningen i lager.

3.3 Kostnad vid brist

Dessa ovanstående beskrivna kostnader skall ställas mot kostnaderna att inte kunna leverera. Om produkter inte kan levereras när kunderna vill ha dem, kan det leda till utebliven försäljning eller extra hemtagningskostnader för att få hem materialet tidigare. Detta innebär att företaget går miste om täckningsbidraget + förlorad goodwill. Många av dessa kostnader är svåra om inte omöjliga att beräkna. Hur mäts t ex kundtillfredsställelse eller förlorad goodwill när företaget inte kan leverera allt som beställts? En restorder kanske inte innebär något problem för en kund medan en annan kund kanske aldrig mer kommer att köpa av företaget på grund av att de inte kunde leverera.

4. Från MRP till MRP II

Följande historiska bakgrund är tagen ur en bok av grundaren till MRP II begreppet, Oliver W. Wight [Wight, 1984].

Det finns egentligen bara två fundamentala metoder för att beställa material; beställningspunkt och nettobehovsberäkning (Bilaga 4). Alla andra metoder är bara varianter av dessa två. Beställningspunkten bestämmer en nivå, när lagret understiger den nivån är det dags att beställa, för att inte stå utan material. Hänsyn måste tas till ledtiden för beställningen att komma företaget tillhanda och till ett säkerhetslager för att skydda sig mot en högre efterfrågan än vanligt. Nettobehovsberäkningen bestämmer också när det är dags att beställa men grundar sig på prognoser för de artiklar i vilka materialet ingår.

Det är inte ovanligt att företagare säger att de använde MRP för trettio år sedan och från deras sätt att se det är det nog sant. Men det är knappast troligt att de använde MRP för trettio år sedan så som det är tänkt att det ska användas idag, eftersom det har skett stora förändringar inom MRP begreppet. Teknikerna har inte ändrats men kunskapen om hur de skall användas har ändrats med hjälp av de erfarenheter som har skaffats på vägen. MRP utvecklingen skedde i fyra steg:

1. Förbättrad beställningsmetod
2. Prioritetsplanering
3. ”Closed Loop MRP”
4. Manufacturing Resource Planning: MRP II

4.1 Från en förbättrad beställningsmetod till prioritetsplanering

Innan datorns tid tog det företagen sex till tretton veckor att räkna fram materialbehoven manuellt. Vilket ledde till att de beställde en gång var trettonde vecka. Denna metod kallades ”kvartalsbeställningssystemet” och fungerade i stort på samma sätt som beställningspunkten.

När sedan datorerna kom kunde de räkna fram materialbehoven över en helg. Detta var ett stort steg för att underlätta att beställningar gjordes oftare. Det blev vanligare att tidsperioderna bröts ner till att omfatta en månad. Tack vare datorn blev nettobehovsberäkning en användbar teknik och den blev använd som en bättre beställningsmetod än beställningspunkt.

Allt eftersom datorerna blev mer kraftfulla kunde företagen minska sina tidsperioder till att omfatta en vecka. Denna förfining av tidsperioder och möjligheten till snabba planeringar gjorde att företaget kunde bestämma när de behövde materialet mer exakt.

Men innan denna planering kunde ske krävdes utveckling av koncepten simulering och huvudplan. Simulering innebar att varje gång behoven räknades om ändrades datumet när företaget behövde materialet. Detta tog tio år att utveckla.

Företagen var fullt på det klara med att en huvudplan behövdes men det tog ända till 1971 innan man förstod att huvudplanen var tvungen att motsvara det som verkligen skulle tillverkas. För om huvudplanen innehöll mer produkter än vad som kunde tillverkas skulle nettobehovsberäkningen inte kunna ge riktiga prioriteringsgrunder med avseende på behovsdatum. Innan företagarna lärde sig detta var de tvungna att använda sin bristlista som

planeringssystem. Men när företagen lärde sig att behärska huvudplanen korrekt utvecklades nettobehovsberäkningen från en beställningsmetod till en prioritets-planeringsmetod.

Bristlistan upprättades genom att inköpsansvarig tittade i produktionsplanen på vad som skulle tillverkas. Sedan tittade han på strukturer över vilka komponenter som skulle behövas, för att sedan slutligen gå ut till lagret för att titta att de hade materialet som krävdes. Fanns inte materialet i lagret skrev han ner bristen på sin lista och beställde det.

Ett datoriserat nettobehovssystem använder samma logik. Huvudplanen talar om vad som skall tillverkas. Detta matas in i datorn där det redan finns uppgifter om artikelstrukturer och lagersaldon. Resultatet som kommer ut blir en materialbehovsplan.

Fördelarna med nettobehovsberäkning i jämförelse med bristlistan är följande:

- Planeringshorisonten kan utvidgas nästan hur långt som helst. Många företag arbetar med planer som sträcker sig ett till två år framåt i tiden.
- Planeringen kan brytas ner till tidsperioder på veckor eller till och med ner till dagar.
- Systemet är mycket flexibelt eftersom när huvudplanen ändras simulerar nettobehovsberäkningen fram den mängd material som behövs och när.
- Med nettobehovsberäkning kan planerarna prioritera vilka arbeten som ska få företräde och vilka som ska flyttas fram i tiden. Planerarna är dock tvungna att lära sig hur de ska prioritera arbetena. Eftersom om ett arbete ges en röd flagga för att visa att det har företräde, går det snabbt igenom produktionen. Men om alla arbeten har en röd flagga går inget arbete fortare än något annat.

Tack vare nettobehovsberäkningen kan beställare nu börja arbeta med en eventuell brist i nästa månad redan i början av denna månad. De kan arbeta mot att motverka att brister uppstår snarare än att ta hand om bristen när den uppstår, vilket var fallet med bristlistan.

Både bristlistan och nettobehovsberäkningen tar hand om de fundamentala frågorna som varje tillverkande företag, oberoende av vad de tillverkar, måste tänka på:

- Vad ska vi tillverka?
- Vad krävs för att vi ska klara den tillverkningen?
- Vad har vi?
- Vad måste vi införskaffa?

Med andra ord har nettobehovsberäkningen utvecklats till ett formellt planeringssystem utifrån bristlistan, tack vare datorn.

4.2 Closed Loop MRP

Nu när företagen fått prioritetsplaneringen att fungera var det dags att se till att det inte blev en sak för sig utan att det sattes in i sitt sammanhang. Att de fick veta vilket material som behövdes var bra men om kapaciteten inte var tillgänglig, kunde inte nödvändigt material produceras. Att prioritera arbeten till olika färdigdatum var bra men om de inte överfördes till produktionen och leverantörerna gjorde de ingen nytta. Därför tog användarna av nettobehovsberäkning ett nytt stort steg genom att sätta in det i ett större övergripande system som fick namnet Closed Loop MRP.

Två tekniker som kunde användas var Sales and Operations Planning (S & OP) [Ling/Goddard, 1988] och kapacitetsplanering. S & OP innebar planer över produkter indelade i produktfamiljer. De svarade på frågan hur många av en viss produkt vi skulle tillverka per vecka. Huvudplanen bryter sedan ner S & OP till ingående enskilda artiklar och hur många av dessa som kan tas från lager eller måste tillverkas.

Kapacitetsplaneringen gör samma sak men räknar istället om huvudplanen till standard-timmar för att se hur många timmar som behövs i varje arbetsställe i produktionen. När det är klart gäller det att se om det som räknats fram är realistiskt. Är det inte det får man gå tillbaka och planera om eller utöka kapaciteten. Sedan släpps produktionen igång och återrapportering sker från produktionen för att se till att planerna hålls och att ledtiderna är de rätta.

Innan nettobehovsberäkningen fungerade var det svårt att se sambandet mellan de olika teknikerna. Man talade om kapacitetsplanering utan att först tänka på att göra en nettobehovsberäkning. De installerade återrapporteringssystem utan att veta om behovsdagarna var sanna.

Det första Closed Loop diagrammet ritades redan 1969 i New Hampshire. När väl hjärtat i systemet, nettobehovsberäkningen, blev en användbar prioriteringsplaneringsteknik blev det enklare att se hur de olika teknikerna passade in i ett Closed Loop system.

Införandet av Closed Loop gav två nya möjligheter. För det första infördes de saknade delarna i systemet, kapacitetsplanering, verkstads- och leverantörsplanering. För det andra att det gick att återrapportera från leverantörer, från produktionen och från planerarna så fort det uppstod något problem med att följa planen.

4.3 MRP II

Closed Loop MRP löste problemet att inte ha redundanta planeringssystem. Om speciellt huvudplanen är korrekt har vi ett system som kan svara på frågan ”vad vi egentligen behöver och när” istället för flera olika system.

Redundanta system fanns även i företagets redovisning. Eftersom det operativa systemet inte fungerade effektivt användes ett separat finansiellt system som använde samma siffror. Till exempel hade ekonomiavdelningen egna belopp på hur mycket som fanns i lager, som de utförde sina beräkningar på, medan lagerpersonalen hade ett annat belopp. Det var ingen som tänkte på att det bästa vore om ekonomiavdelningen använde samma belopp som lageravdelningen eftersom deras oftast var mer korrekt.

Företagen hade affärsplaner som ledningen satte upp och använde. De innehöll:

- Vad kommer vi att sälja?
- Hur mycket har vi i lager?
- Vad måste vi tillverka?

Nere i fabriken på produktionsplaneringsavdelningen fanns det planerare som ställde sig samma frågor. De arbetade med antal istället för kronor. Men affärsplaner och produktionsplaner gjordes var för sig. I många företag visste inte ens produktionsplanerarna

om att det överhuvudtaget existerade några affärsplaner och ledningen tittade aldrig på produktionsplanerna.

När företagen sedan började använda och få ordning på sitt Closed Loop system kunde de äntligen lägga till det finansiella systemet. Om lagersaldona duger att använda i nettobehovsberäkningen kan de väl även använda dem som beräkningsunderlag. Om huvudplanen och nettobehovsberäkningen verkligen visar vad som kommer att tillverkas och köpas in, varför inte använda dem som underlag till inköpsrapporter. Om produktionsplanen visar vad som kommer att hända varför inte även omvandla den till kronor för att uppdatera affärsplanen kontinuerligt.

I och med detta vidareutvecklades Closed Loop System till ett mer företagsövergripande system som fick namnet MRP II och som har följande egenskaper.

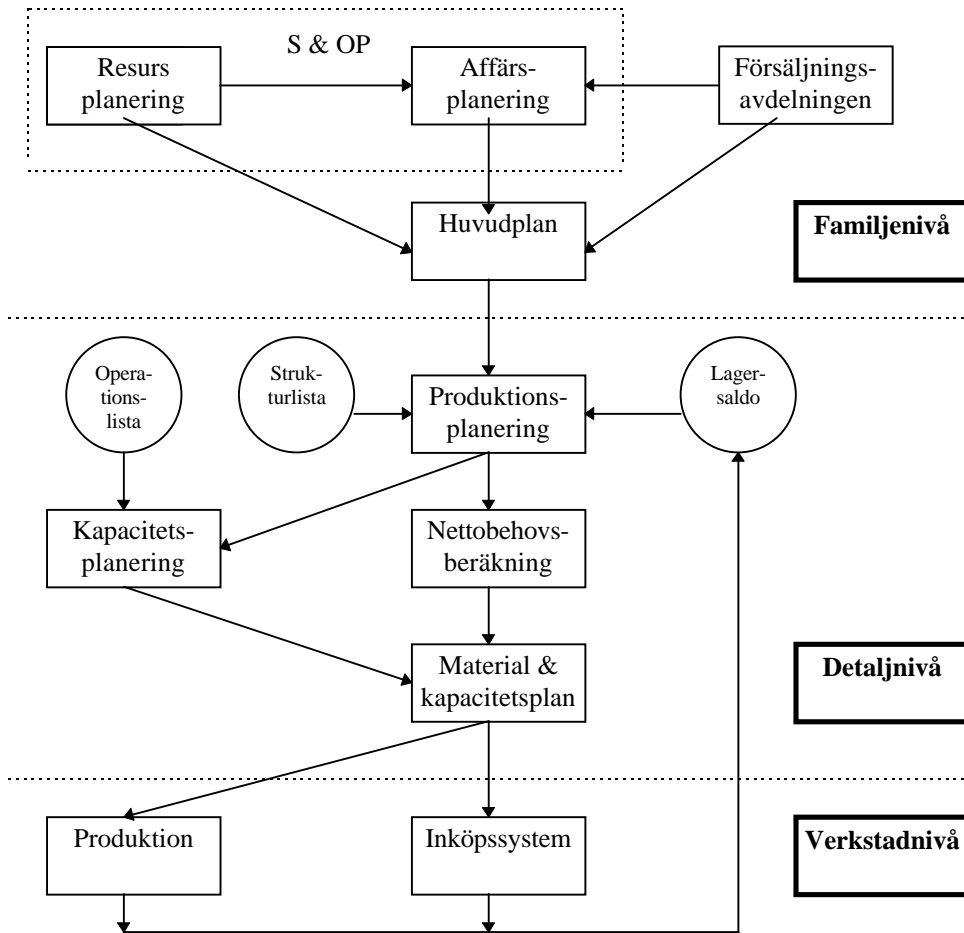
1. Det operativa och det finansiella systemet är nu ett och samma system. De använder samma transaktioner och samma sifferunderlag.
2. Klarar att svara på frågan "vad händer om". Vilket ger en möjlighet att simulera effekterna av olika beslut innan de verkställas.
3. Det är nu ett system för hela företaget eftersom MRP II inkluderar alla fundamentala delar i planering och kontroll av tillverkande företag d v s försäljning, produktion, lager, planering, kassaflöde mm.

MRP II:s uppbyggnad kan visas med hjälp av den schematiska bilden på nästa sida (Figur 4.1). Här är företaget indelat i tre nivåer familjenivå, detaljnivå och verkstadnivå. De motsvarar även tre olika planeringsnivåer i företaget. Överst finns ledningen som ansvarar för den övergripande planeringen vad gäller de långsiktiga försäljningsplanerna för t ex de närmaste fem åren. Även resursplaneringen sköts här i det avseendet om företaget har tillräckligt med t ex maskiner eller personal för att klara den planerade försäljningen. Resurs- och affärsplaneringen på den här nivån är samlat under benämningen Sales & Operations Planning, d v s en aggregerad planering av företagets produkter. Detta mynnar sedan ut i en huvudplan.

Denna huvudplan bryts sedan ner på nästa nivå till att gälla produktion av enskilda produkter. Här är planeringshorisonten uppdelad i månader. Det innebär att här planeras vilka produkter och hur många som ska produceras den närmsta månaden. Det sker med nettobehovsberäkningen som till sin hjälp har operationslistor, för att veta vilka operationer som krävs och hur lång tid de tar, och artikelstrukturer för att se vilka artiklar som ingår i produkten. Sedan tittar de på hur mycket kapacitet som finns tillgänglig och planerar ut detta till produktionen i en material och kapacitetsplan. Kapacitetsplanering är ett stort problem i sig [Vollmann mfl, 1992] som jag inte kommer att behandla i min rapport, utan jag hänvisar till ovanstående referens för ytterligare fördjupningar.

På den sista nivån får de på verkstadsgolvet ut en plan över vad och hur mycket som skall tillverkas per dag. Härifrån sker också återrapporteringar så att företaget kan kontrollera att planerna efterföljs eller skillnader följs upp. Information skickas även till inköpsavdelningen om vad som skall köpas in.

4. Från MRP till MRP II



Figur 4.1. MRP II:s uppbyggnad [Vollmann m fl, 1992].

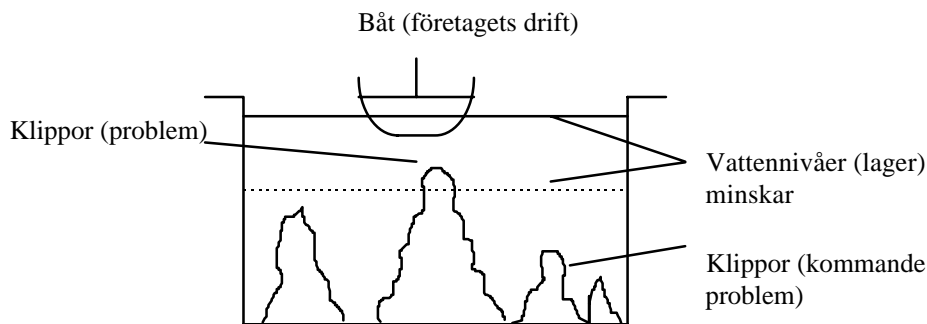
Sammanfattningsvis kan man säga att nettobehovsberäkningen har utvecklats från att vara en planeringsmodell för produktionen, till att vara en planering för hela företaget. Hur effektivt ett användande av teknikerna inom MRP II blir beror på personerna som styr den tillverkande verksamheten [Wight, 1984].

5. Dagens lager

Det "japanska undret" vad gäller produktionsstrategi är nu allmänt känt bland tillverkande företag i västvärlden. De har börjat titta på hur japanerna har lyckats arbeta upp en sådan effektiv produktion. Ett av de mest välkända koncepten är nog Just in Time (JIT).

JIT är inget dataprogram som företagen kan mata in siffror i och sedan få fram ett resultat, jmf nettobehovsberäkning, utan är egentligen en filosofi. JIT definierar hur företagen bör styra produktionen. Skulle jag kortfattat förklara JIT med avseende på lager skulle jag säga; "Rätt vara på rätt plats, i rätt tid" allt för att undvika lager.

En av JIT:s grundpelare är att angripa de fundamentala problemen [O'Grady, 1988]. En bra bild japanerna har över att beskriva problemen med att minska sina lager är bilden över lagerfloden. Flodens vattennivå representerar lagret, och företagets aktiviteter symboliseras av en båt som navigerar på floden. När ett företag försöker sänka vattennivån, dvs sänka lagernivån, blir klipporna synliga. Dessa klippor representerar problem.



Figur 5.1. Lagerfloden. [O'Grady, 1988]

För att använda ett schablonmässigt resonemang skulle ett västerländskt företag i det här fallet öka lagret för att slippa se klipporna. Detta kan exemplifieras genom att om de hade en otillförlitlig maskin som matade varor till en efterföljande mer tillförlitlig maskin, skulle de lösa problemet genom att skapa ett buffertlager mellan maskinerna. Så att den tillförlitliga maskinen kan fortsätta trots att den föregående maskinen står stilla.

Men JIT filosofin menar att när problemen blir synliga måste de bemötas och lösas, klipporna måste avlägsnas från flodbotten. Därefter kan de minska lagernivån tills nästa klippa blir synlig. Då tar man itu med det och så vidare. När det gäller den otillförlitliga maskinen skulle JIT filosofin rekommendera att problemet löstes genom förebyggande underhåll av maskinen. Hjälper inte det är det inköp av en tillförlitligare maskin som är förslaget.

En del av de andra problemen (klipporna) och vad JIT föreslår som lösningar visas i följande tabell

5. Dagens lager

PROBLEM (KLIPPOR)	JIT-LÖSNING
Otillförlitliga maskiner	Öka tillförlitligheten
Flaskhalsar	Öka kapaciteten
Stora tillverkningssatser	Förkorta ställtiden
Långa tillverkningsledtider	Minska köbildningar och dyl genom ett avlastningssystem
Dålig kvalitet	Förbättra processer och/eller leverantörer

Tabell 5.2. JIT-Lösning [O'Grady, 1988].

Det jag har velat visa med att ta upp JIT här är att den huvudsakligen bygger på att använda sunt förnuft under produktionen. Därför kommer jag inte att förklara JIT närmare här utan hänvisar till P J O'Grady's bok, Just-in-Timefilosofin i praktiken.

Jag är väldigt positivt inställd till tankarna inom JIT och anser att de är nödvändiga för en effektiv produktion. Därför kommer jag att baka in dessa tankar i detta arbete utan att hänvisa till JIT.

6. Problembeskrivning

Utifrån att ha studerat och gått igenom de problem som beskrivs i litteraturen, som jag har redogjort för i den tidigare bakgrundsbeskrivningen, har jag här formulerat mina frågeställningar som jag ska undersöka grundligare.

Tyngdpunkten ligger på hur företag skall kunna minska sina lager och på sätt öka sin lönsamhet.

I. Varför har företagen de lagernivåer de har?

- Vilka effekter får säsongsvängningar i efterfrågan på lagernivåerna och hur kan dessa förutses?
- Vilka artiklar skall lagras?
- Vilka åtgärder finns det för att minimera lagren av de lagerförda artiklarna?
- Hur kan tillgängligheten ökas och mätas vad gäller de lagerförda artiklarna?
- Hur stora skall satsstorlekarna vara, både vad gäller inköpta och egentillverkade artiklar?

II. Vid produktion och inköp mot lager grundar sig efterfrågan på prognoser. Detta anser jag vara ett viktigt område, därför tänker jag även i min genomförande del resonera om prognosernas betydelse.

- Varför behövs prognoser?

6.1 Förväntat resultat

Jag kommer att med hjälp av att ha MRP II strukturen som grund försöka visa kopplingen mellan prognoser och företagets lagerstorlek. De andra modeller som skulle kunna vara aktuella är nettobehovsberäkning och beställningspunkt. Mitt val grundar sig på resonemanget om de olika modellerna i kapitel 4 där jag visar att MRP II ger en bättre övergripande bild, än de två andra, eftersom den omfattar hela företaget. Från den övergripande planeringen på ledningsnivå till hur mycket som ska produceras av en viss artikel på verkstadsnivå och när denna artikel skall produceras.

Jag kommer att undersöka hur säsongsvängningar påverkar företaget och jag förväntar mig att med hjälp av välgrundade prognoser kunna minska effekterna av dessa svängningar. Jag anser att ju bättre och korrekta prognoser ett företag använder sig av desto mindre överraskningar, vilket i sin tur leder till mindre lager. Jag tänker analysera och visa vad som ligger bakom företagets lagerstorlekar och jag förväntar mig att finna lösningar på hur dessa kan minskas.

6.2 Avgränsning

Eftersom lagerproblematiken är ett stort och komplext område har jag valt att begränsa mitt arbete till att undersöka företag som tillverkar och köper in mot lager.

6. Problembeskrivning

På grund av tidsbristen har jag gjort ytterligare en avgränsning genom att jag har koncentrerat mig på att undersöka hur ovanstående typen av beskrivna företagen kan minska sina färdigvarulager.

7. Metoder

7.1 Olika metoder

Jag anser att det utifrån mina problemställningar finns tre olika metoder för att samla in material som grund till min rapport på. Dessa tre är litteraturstudier, enkätundersökning och fallstudier. Jag kommer i detta kapitel presentera dessa närmare och ta upp respektives för- och nackdelar. Avslutningsvis kommer jag resonera om vilken metod jag har valt till detta arbete och varför.

7.1.1 Litteraturstudie

Ett sätt att lägga upp mitt examensarbete på vore att genomföra en litteraturstudie. Upplägget på den skulle vara att först definiera ett problemområde och sedan placera in det i ett vidare ämnesområde. Därefter söka inom ämnesområdet för att urskilja den litteratur som rör problemet. Detta på grund av att det finns mycket litteratur inom mitt ämne och på det här sättet får jag en granskning över den litteratur jag väljer. Efter att ha läst den övergripande litteraturen som berör problemet får jag förhoppningsvis en djupare insikt i problemet och kan urskilja några centrala begrepp.

Helst bör jag läsa flera olika författare och jämföra deras olika teorier med varandra för att få en bättre helhetsbild. Sedan gäller det att utifrån mina problemställningar hitta stöd för dem inom litteraturen.

Jag anser att den största fördelen med en litteraturstudie är att det just finns så mycket litteratur att hämta information från. En annan fördel är att jag själv kan styra mitt arbete efter den litteratur som jag väljer.

Den största nackdelen jag ser är att litteraturstudier är en relativt tidskrävande process på grund av att det tar tid att söka efter relevant litteratur [Patel/Davidson, 1994].

Andra problem med litteraturstudier är att hitta och välja ut rätt litteratur. Det kan vara allt från att boken redan är utlånad eller inte finns tillgänglig på just det här biblioteket utan jag måste försöka söka efter den på andra bibliotek, vilket tar ytterligare längre tid, till att välja ut vilka författare jag skall inrikta mig mot. Litteraturen kan också vara skriven för många år sedan och på så sätt vara inaktuell nu.

Eftersom jag arbetar under en sträng tidslimit bör valet av litteratur vara gjord i god tid och förberedas så mycket som möjligt innan själva arbetet börjar.

Något som inte får glömmas när det gäller litteraturstudier är att noggrant referera till det verk varifrån jag har tagit uppgifterna till min rapport. Det skall även klart framgå vem som säger vad i rapporten. Är det mina egna synpunkter eller har jag använt mig av någon annans.

7.1.2 Enkätundersökning

En annan metod vore att genomföra en enkätundersökning. Vilket innebär att jag genomför en undersökning på en slumpvis utvald mängd ur en population.

Undersökningen kan göras genom att jag skickar ut ett formulär med frågor till de utvalda företagen, som de skall besvara.

Fördelen med en enkätundersökning anser jag vara att jag kan få flera olika företags uppfattning om lagerproblematiken. Utifrån dessa svar borde jag lättare kunna generalisera svaren att gälla för hela populationen.

Nackdelen är att den kräver mycket förarbete eftersom utformningen av enkäten påverkar i stor grad resultatet. Eftersom enkäter bygger på frågor beror resultatet på hur villiga individerna är att svara på frågorna [Patel/Davidson, 1994].

7.1.3 Fallstudie

Att genomföra en fallstudie innebär att göra en undersökning på en mindre avgränsad grupp [Patel/Davidson, 1994]. Det kan till exempel vara en undersökning på en individ, en grupp av individer eller en organisation.

Fallstudier används oftast när vi vill studera processer och förändringar. I mitt fall skulle en fallstudie innebära en undersökning av ett eller flera företag. Det är tänkt att jag utifrån resultatet av min fallstudie skall kunna diskutera generaliserbarheten i förhållande till en tänkt population. Hur bra generaliserbarheten blir på mitt resultat beror på vilket/vilka fall jag har valt.

Jag anser att den största fördelen med en fallstudie är verklighetsanknytningen. Här studerar jag ett problem som verkligen existerar. Detta till skillnad från problem i litteraturen som ofta är anpassade för att visa på en speciell slutsats.

Nackdelen med en fallstudie är själva urvalet av företaget som väljs att undersökas. Det är inte alltid att ett slumpmässigt urval från en population väljs, utan andra faktorer kan spela in såsom kontakter och närheten till företaget. I och med att resultatet från en fallstudie blir unik för just det företaget kan det vara svårt att generalisera resultatet.

En annan nackdel med fallstudier är att det kan uppstå en konfliktsituation mellan högskolans krav på rapport och på vad företaget vill att jag skall lösa för problem.

En viktig aspekt när det gäller en fallstudie på ett företag är att jag beaktar den sekretess av de uppgifter som jag får av företaget.

7.2 Val av metod

De två faktorer som spelar störst roll vid valet av metod är min problemställning och den tidsram som jag har att arbeta efter. Mitt mål med rapporten är att jag vill undersöka och jämföra de problem som presenteras i litteraturen, de som jag har tagit upp tidigare, med en undersökning på ett företag.

Därför har jag valt att genomföra en fallstudie. En annan metod som skulle kunna vara genomförbar är litteraturstudier eftersom det finns mycket material skrivet inom området. Anledningen att jag inte valde litteraturstudie var att jag mer praktiskt och djupare ville undersöka de problem som finns ute hos företag. Jag valde även bort enkätundersökning

eftersom jag anser att jag skulle få ett allt för övergripande resultatet från en sådan undersökning.

Därför tog jag kontakt med ett företag, Fiskars Sverige AB, som tillverkar och köper in mot lager för att se om och hur de uppkomna problemen kunde lösas. På grund av att tiden inte räckte till undersökte jag bara ett företag, men jag hoppas att mina slutsatser skall vara så generella att de går att applicera på liknande företag.

7.3 Fallstudie på Fiskars Sverige AB

Min fallstudie på Fiskars Sverige AB går ut på att undersöka vad som orsakar lagernivåerna och hur dessa kan sänkas. När problemen har identifierats kommer jag att undersöka lösningar i litteraturen.

Jag kommer för att öka överskådligheten upprätta tabeller och diagram för att visa på olika problem och lösningar.

8. Genomförande

8.1 Fiskars AB

Fiskars anor går tillbaka ända till 1649 då företaget grundades och fick sitt namn från en ort i Finland. Huvudkontoret ligger fortfarande i Finland, men koncernen är nu spridd i både Europa och USA. Fiskars affärsidé är att tillhandahålla manuella redskap inom följande affärsområden; Kontor/skola, hushåll, trädgård, sport/fritid och sy/hobby. Koncernen omsatte drygt 2 miljarder FIM 1995 och hade 4 088 anställda.

Den gren av koncernen som jag har inriktat mig mot är Fiskars Sverige AB. Ett företag som har 40 st anställda och en omsättning på 85,5 miljoner kronor (siffrorna gäller för 1996). De har sitt huvudkontor och tillverkning i Motala. De tillverkar i huvudsak blad i aluminium till olika redskap, såsom spadar, krattor etc. Sedan köps halvfabrikat, t ex krattskåp, in och monteras till färdiga produkter. De köper även in och säljer koncernens övriga produkter. Det innebär alltså att företagets produkter kan delas in i två olika huvudkategorier, inköpta helfabrikat och egentillverkade produkter.

På grund av Fiskars stora sortiment har jag valt att närmare undersöka trädgårdsredskap både inköpta helfabrikat och egentillverkade produkter. Detta efter diskussioner med min handledare på företaget.

8.2 Tillvägagångssätt av fallstudien

Jag har utifrån den tidigare diskussionen om lagerproblematiken och mina problembeskrivningar ställt upp några frågeställningar som jag vill undersöka. Utifrån att resonera om dessa och jämföra med min fallstudie på Fiskars Sverige AB i Motala hoppas jag komma fram till några olika lösningar på hur tillverkande företag kan minska sina färdigvarulager.

1. Hur påverkar säsongsvängningar lagernivån?
2. Vilka artiklar skall lagras?
3. Varför upprättas prognoser?
4. Hur påverkar ett brett sortiment lagernivån?
5. Hur kan tillgängligheten ökas?

8.2.1 Hur påverkar säsongsvängningar lagernivån?

Jag anser att många företag kan dela upp sin försäljning i form av högsäsonger och lågsäsonger. Hur stora skillnaderna blir mellan de olika säsongerna varierar mycket mellan olika företag och branscher. Om jag t ex tittar på företag som tillverkar och säljer slalomskidor på den svenska marknaden så säljer de säkert många par skidor mellan november och februari medan det resten av året kanske inte säljs en enda skida.

Det innebär att för att de skall kunna motsvara efterfrågan under högsäsongen krävs det antagligen att de tillverkar skidor året om. Vilket leder till att lagret successivt byggs upp under året och därmed också lagerkostnaden. Ett företag som däremot bara köper in de färdiga skidorna och säljer dem vidare till kund behöver bara tänka på att få hem skidorna tills efterfrågan börjar.

För att anknyta ovanstående resonemang till Fiskars, så är deras produkter uppdelade efter olika säsonger. De säljer t ex snöskyfflar på vinterhalvåret och trädgårdsredskap till våren och sommaren och dessutom har de redskap som säljs under hela året. Fiskars motsvarar även båda fallen i föregående stycke eftersom de dels köper in färdiga produkter och säljer dem vidare till kund och dels har egen tillverkning och montering.

Därför började jag med att försöka skaffa mig en bild över hur deras säsongsvängningar såg ut. Jag utgick från material, som jag rekvirerade från Fiskars, över försäljningsstatistik i antal stycken som såldes av A-artiklarna (se nedanstående förklaring) 1996 och 1997. Siffrorna under 1996 och de tre första månaderna under 1997 bygger på verklig försäljning medan de resterande nio månaderna under 1997 bygger på företagets prognoser. Försäljningskurva över antalet sålda artiklar per månad visas grafiskt i (Bilaga 5).

Den slutsats jag kan dra utifrån de två åren jag har undersökt är att Fiskars säsongsvängningar verkar vara stabila från år till år. Jag fick fram ett mycket tydligt resultat som visar på en stor uppgång som börjar i februari och når sin höjdpunkt i mars för att sedan vara som lägst i juli. Sedan börjar en ny lite jämnare säsong i augusti och sträcker sig till och med november.

Med detta som underlag blir nästa steg att undersöka hur väl lagernivåerna matchar försäljningen.

8.2.2 Vilka artiklar skall lagras?

För att få en uppfattning om hur stora lagernivåerna var sammanställde jag en tabell över hur mycket som fanns i lager, i början av varje månad, under 1996 av alla A-artiklar. Sedan jämförde jag hur väl lagernivåerna matchade försäljningen (Bilaga 6.1). Utifrån diagrammet kan jag utläsa att Fiskars hade en hög lagernivå under 1996. Den matchade försäljningskurvens svängningar, men med stor säkerhet utom i april då det rädde en lagerbrist. Det går även att utläsa att det sker en lageruppbyggnad inför högsäsongens topp i mars. Det problem som jag ser är det stora lagret som finns under lågsäsongen. Frågan är om säkerheten måste vara så stor?

För att kunna undersöka detta närmare delade jag även upp diagrammet på de olika produktkategorierna, inköpta helfabrikat (Bilaga 6.2) och egentillverkade produkter (Bilaga 6.3).

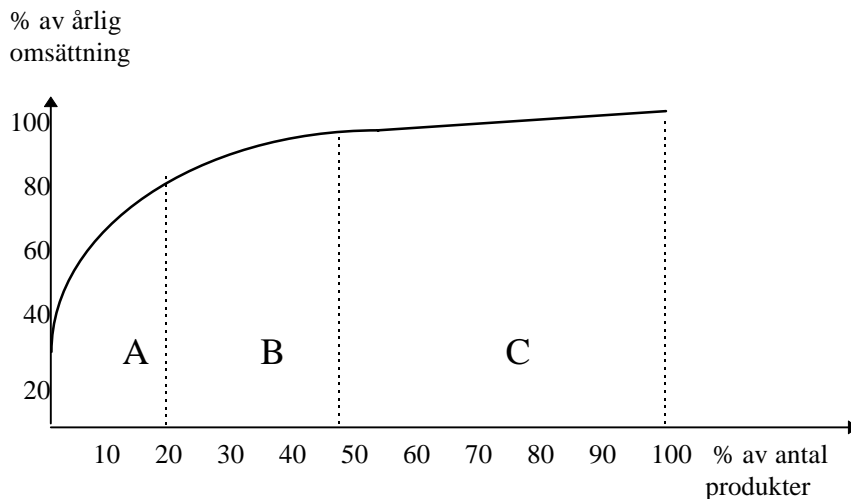
Tittar jag på diagrammet över de egentillverkade produkterna ser jag en bra matchning mellan försäljning och lagernivå. En fara här är att det har uppstått lagerbrist under två månader. En under högsäsongen i april och en i den andra försäljningstoppen i november. Detta har troligen lett till att företaget inte har kunnat sälja lika mycket som har efterfrågats och på så sätt missat en vinst. Kanske ändå allvarligare, de kan ha missat en kund för alltid på grund av att de inte kunde leverera.

Men däremot vid en närmare granskning av de inköpta helfabrikaten visar det sig att det råder stora skillnader. Här har försäljningskurvan aldrig överstigit lagernivån. Däremot har lagernivån vida överskridit försäljningen. I Juli var den t o m fem gånger större än efterfrågan. Alltså är det de inköpta helfabrikaten som är orsak till den stora lagernivån under lågsäsongen

Ett vanligt sätt att balansera lagernivåer och efterfrågan, eller som det också kan kallas lagringskostnad och leveransservicenivå, är att använda sig av den i litteraturen beskrivna

ABC-analysen. Avsnittet om ABC-analys är hämtat från Nils G Storhagens bok "Materialadministration och logistik - grunder och möjligheter" (1995).

ABC-analysen utgår från 80/20 regeln som innebär att 20 % av företagets produkter står för 80 % av omsättningen d v s ett litet antal produkter svarar för en stor del av omsättningen. ABC-analysen bygger på att företagets produkter delas upp i olika klasser beroende på i vilken utsträckning de svarar för företagets omsättning.



Figur 8. 1. ABC-analys [Storhagen, 1995]

Eftersom A-produkterna svarar för en stor del av företagets omsättning är de även viktiga ur leveransservicesynpunkt. De bör ha både hög lagertillgänglighet och kort leveranstid eftersom det är de produkter som har den största efterfrågan. C-produkterna däremot bör då ha en lägre lagertillgänglighet och en längre leveranstid. B-produkterna ligger någonstans mittemellan A- och C-produkterna.

ABC-analysen är vida spridd och mycket användbar, men man måste även vara medveten om dess begränsningar. Den största bristen är att den inte tar hänsyn till vilket täckningsbidrag varje produkt ger. Det innebär att en produkt som företaget säljer med ett stort täckningsbidrag men i ett litet antal blir betraktad som en C-produkt. Även tvärtom, om en produkt säljs i stort antal men med litet täckningsbidrag blir den betraktad som en A-produkt.

En annan brist är att ABC-analysen inte är kopplad till en produkts livscykel. Det innebär att produkter som är under utveckling hamnar direkt som C-produkter och på så sätt kanske inte får den hjälp som krävs för att bli en A-produkt.

Vidare finns det risk att kompletterande produkter hamnar i olika klasser och på så sätt minskar försäljningen för en A-produkt p g a för dålig leveransservice på en kompletterande C-produkt.

Det får inte heller glömmas att ABC-analysen bara är ett hjälpmedel till att fatta beslut och meningen är inte att göra exakta klassificeringar som slaviskt skall följas för att uppnå högsta resultat. Ytterst beror det på hur kunderna reagerar på åtgärderna för de olika produkterna. Därför är det viktigt att lyssna och ta hänsyn till responsen från marknaden.

8. Genomförande

Fiskars har delat in alla sina produkter i A, B och C artiklar. Detta kan visas grafiskt i följande bild:

ABC	Inköpta helfab.		Egen tillv. produkter		Totalt		Uppdelning av egentillv. produkter			
		%		%		%	Egen tillverkning		Endast montering	
A	68	24%	63	32%	131	28%	22	28%	41	34%
B	29	10%	63	32%	92	19%	26	33%	37	31%
C	181	65%	72	36%	253	53%	31	39%	41	34%
Total	278	100%	198	100%	476	100%	79	100%	119	100%
	58%		42%		100%		40%		60%	

Tabell 8.2. Fiskars produktindelning 1996, med hjälp av ABC-analys

Tabellen visar oss produkterna uppdelade i två områden varav de egentillverkade har delats upp i ytterligare två kategorier, komponenter som de tillverkar själva och komponenter som köps in men monteras av dem själva.

Jag har här gjort ytterligare en avgränsning genom att jag enbart kommer att koncentrera mig på Fiskars A-artiklar. Anledningen att jag valde A-artiklarna var, och som även tabell 8.3 och 8.4 visar, att de står för en stor del av volymen och försäljningen.

ABC	Inköpta helfab.	%	Inköpta helfab.	%	Egen tillv.	%	Egen tillv.	%	Totalt	%	Totalt	%
	Volym96		Volym95		Volym96		Volym95		Volym96		Volym95	
A	272 586	72	305 294	71	349 658	74	418 777	76	622 244	73	724 071	74
B	29 464	8	35 704	8	80 494	17	94 491	17	109 958	13	130 195	13
C	75 607	20	88 024	21	45 405	10	35 659	6	121 012	14	123 683	13
Total	377 657	100	429 022	100	475 557	100	548 927	100	853 214	100	977 949	100
A	44%		42%		56%		58%		100%		100%	
B	27%		27%		73%		73%		100%		100%	
C	62%		71%		38%		29%		100%		100%	
TOT	44%		44%		56%		56%		100%		100%	

Tabell 8.3. Volym för 1995 och 1996, uppdelad på produktkategori och ABC-analys.

ABC	Inköpta helfab.	%	Inköpta helfab.	%	Egen tillv.	%	Egen tillv.	%	Totalt	%	Totalt	%
	Försälj96		Försälj95		Försälj96		Försälj95		Försälj. 96		Försälj95	
A	8 213	57	8 996	55	26 323	70	30 481	72	34 536	67	39 477	67
	252		128		615		294		867		422	
B	1 642	11	2 033	12	7 976	21	9 412	22	9 619	19	11 445	19
	963		228		942		216		905		444	
C	4 460	31	5 470	33	3 214	9	2 562	6	7 674	15	8 032	14
	143		896		214		023		357		919	
Total	14 316	100	16 500	100	37 514	100	42 455	100	51 831	100	58 955	100
	358		252		771		533		129		785	
A	24%		23%		76%		77%		100%		100%	
B	17%		18%		83%		82%		100%		100%	
C	58%		68%		42%		32%		100%		100%	
TOT	28%		28%		72%		72%		100%		100%	

Tabell 8.4. Försäljning 1995 och 1996, uppdelad på produktkategori och ABC-analys..

Tabellerna visar att A-artiklarna står för drygt 70 % av den totala volymen av inköpta helfabrikat och den egna tillverkningen. Dessutom motsvarar försäljningssumman av A-artiklarna nästan 70 % av den totala försäljningen.

Efter det att jag upptäckt de stora lagernivåerna under sommarmånaderna blir nästa steg att försöka utreda vad detta beror på. Berodde det på att företaget ville ha den lagernivån under lågsäsongen på grund av att de vill ha en jämnare produktion? Eller slog prognoserna fel? Eller har de ett för brett sortiment? Jag tycker att det borde kunna gå att minska dessa skillnader med en bättre partiformningsregel och en effektivare inköpsstrategi.

8.2.3 Varför upprättas prognoser?

För att undersöka om skillnaden mellan lager och försäljning beror på hur väl Fiskars prognoser stämmer med det verkliga utfallet jämförde jag prognos och utfall under de tre första månaderna 1997 för A-artiklarna (Bilaga 7.1).

Det jag kan utläsa från dessa diagram är att de har varit lite optimistiska i sina prognoser. Är detta en trend som gäller för hela året kan detta vara en av orsakerna till att lagernivåerna ligger där de ligger. Det beror på att om de bygger upp ett lager som ska motsvara en prognostiserad efterfrågan som är för stor blir naturligtvis också lagernivån för stor.

Även det här diagrammet delade jag upp på egentillverkade produkter (bilaga 7.2) och inköpta helfabrikat (bilaga 7.3). Det jag kan utläsa från de egentillverkade produkterna är en ganska stor avvikelse de två första månaderna medan den sista stämmer bättre. Tittar jag på de inköpta helfabrikaten ser jag en bättre överensstämmelse av prognoserna.

Som jag skrev i min problemställning anser jag att det här med prognoser är ett väldigt viktigt område. Jag anser att lagerproblematiken till stor del beror på hur välgrundade företagens prognoser är. Därför följer här ett resonemang kring prognoser.

Det som krävs när företagen arbetar med prognoser är ett aktivt arbete och jag skulle föreslå att försäljningsprognoserna revideras varje månad, vilket också görs på Fiskars. Många personer har en kritisk inställning till prognoser. Det är inte så svårt att förstå eftersom det är lätt att hitta prognoser som har slagit fel. Jag tror att en del gör upprättandet av prognoser till ett självändamål eftersom man tror att ett välskött företag skall ha en mängd olika prognoser och budgetar. En fråga som man kan ställa sig är om det är värt att lägga ner så mycket tid och möda om det ändå visar sig att vi har prognostiserat fel?

Jag anser definitivt att svaret på frågan är JA! Anledningen är att jag inte tycker det finns något alternativ som är bättre. Förr eller senare tvingas företagen att fatta beslut som rör framtiden och då är en prognos i alla fall bättre än gissningar tagna direkt ut i luften. Jag tycker att företagen skall se prognoserna som ett försök att se in i framtiden, istället för något tidskrävande arbete som skall vara klart tills då och då.

Det jag tycker är viktigt i framställandet av en prognos är själva arbetsprocessen. Antag att vi t ex skall upprätta en försäljningsprognos för nästa år. Det enklaste och minst besvärligaste vore att bara ta förra årets försäljning och öka med en viss bestämd procentsats år efter år.

Upprättas prognoser på detta sätt förstår jag det motstånd som finns.

Men om de istället utgår från förra årets försäljning och sedan tittar på faktorer som kan påverka detta årets försäljning är jag säker på att resultatet kommer att bli bättre. Sådana faktorer kan vara säljarnas uppfattning om hur stor kundernas efterfrågan kommer att bli, de

borde veta det bäst eftersom det oftast är de som har närmast kontakt med kunderna. Det går att titta på andra externa prognoser, t ex över befolkningsutveckling, priser, löner och konjunkturer för hur marknaden i en viss bransch kommer att se ut. En annan viktig faktor är företagarnas erfarenhet. Efter många år i branschen får de en ovärderlig branschkunnskap som är till stor nytta vid upprättandet av prognoser.

Det jag menar med att arbetsprocessen är viktig är att man lär sig mycket under framställandet av en prognos. Genom att analysera varför siffrorna blev som de blev förra året och varför de ska bli som vi har prognostiserat nästa året måste vi sätta oss in i företaget och därmed lär vi ”känna” det bättre.

Allt detta innebär nu inte att företagen blint skall tro på sina prognoser. Att arbeta med prognoser innebär alltid ett resonemang om sannolikhet. Det går aldrig att förutse något med säkerhet, men det går att förutse något med större eller mindre grad av sannolikhet. Det kan finnas flera orsaker till att en prognos slår fel. Den kan ha varit baserad på ett bristfälligt underlag eller det kan ha kommit in nya faktorer som var omöjliga att förutse när prognosen gjordes. En annan faktor som påverkar prognosens riktighet är tiden. Det borde vara lättare att förutse vad som skall hända den närmaste veckan än vad som kommer att hända inom en tio års period.

Därför kan ett beslut som grundar sig på prognosen visa sig vara helt felaktigt. Sådana situationer är tyvärr ofrånkomliga och man måste därför försöka att gardera sig mot effekten av felaktiga prognoser.

Ett sätt kan vara att upprätta flera prognosalternativ och på så sätt simulera utfallet av olika faktorer påverkan. De måste naturligtvis också kontrollera prognosens rimlighet gentemot alla nu kända förutsättningar. Ytterligare krävs det ett aktivt arbete med prognoserna som innebär att de kontinuerligt följs upp och revideras allteftersom nya förutsättningar dyker upp.

Det finns ett klart samband mellan försäljningsprognoser och lagernivån. Inte minst hos företag som arbetar med nettobehovsberäkning. Där är det oftast prognosen, på kortare sikt kan även det som är störst av prognos och lagda kundordrar användas, som styr hur mycket som skall tillverkas och när för att motsvara efterfrågan.

8.2.4 Hur påverkar ett brett sortiment lagernivån?

Hur stort och brett sortiment ett företag bestämmer sig för att ha styr i alla högsta grad hur stort ett företags lager blir. Företagen måste även här göra en avvägning mellan hur brett ett sortiment skall vara gentemot graden av kundtillfredsställelse.

Det finns en tumregel som säger att antalet produktvarianter, med given total omsättning för produkterna och under förutsättning att andra åtgärder inte vidtas, påverkar kapitalbindningen i förråd och lager proportionellt med roten ur antalet varianter [Storhagen, 1995]. Det vill säga att om antalet varianter i sortimentet utökas från 1 till N så ökar kapitalbindningen med \sqrt{N} gånger. Detta kan visas med ett exempel.

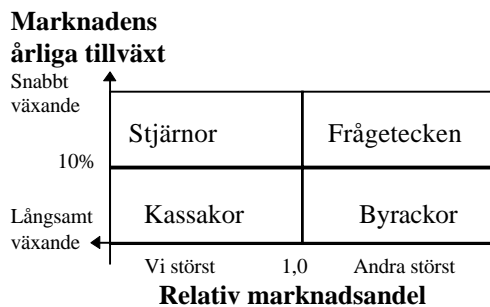
Om det säljs 1 000 stycken av en produkt och en ny variant av den skapas som innebär att man istället kan sälja 500 stycken av varje variant stiger kapitalbindningen med $2 \cdot \sqrt{1}$, dvs med drygt 40 %.

Det bör påpekas att detta bara är en tumregel men den visar ändå på ett bra sätt hur viktigt det är att vara medveten om vilka kostnader ett brett sortiment för med sig.

Har företaget produkter i lagret som har en liten efterfrågan tycker jag att de måste ta ställning till om det är ekonomiskt försvarbart att fortsätta att tillhandahålla produkten till kund. Ett alternativ skulle kunna vara att försöka få kunden att köpa en annan liknande standardprodukt. För tillhandahåller och lagerför företaget en olönsam produkt måste det finnas starka serviceaspekter för det. Finns det inte det skulle jag rekommendera dem att kraftigt höja priset på den olönsamma produkten. Teoretiskt sätt kan jag se tre olika scenarior efter det beslutet.

För det första kan kunden sluta att köpa produkten från oss och då kan företaget lägga ner den olönsamma produkten och på så vis höja det totala täckningsbidraget. För det andra, om företaget istället för den nu dyra produkten visar kunden en annan redan existerande A-produkt som skulle fungera lika bra till kundens ändamål, kan företaget även här lägga ner den olönsamma produkten med samma förtjänst som föregående påstående plus att kunden stannar kvar hos företaget. En tredje händelse kan vara att kunden fortsätter att köpa produkten trots prisökningen, vilket även det skulle gynna företaget eftersom de nu har ett större täckningsbidrag på produkten.

Vilket scenario som än inträffar så tjänar företaget på det, med avseende på ökat täckningsbidrag och minskade lagerkostnader. För att utreda vilka produkter företaget tjänar pengar på och vilka de inte gör det på kan den tidigare ABC-analysen ge viss hjälp. Dessutom går det att komplettera med den så kallade Boston-Matrisen [Hallgren, 1990]. Den bygger på en indelning av företagens affärsområden efter marknadens årliga tillväxt och hur stor marknadsandel området har. Områdena kategoriseras i kassakor, stjärnor, frågetecken och byrackor. För en ytterligare fördjupning hänvisar jag till [Hallgren, 1990].



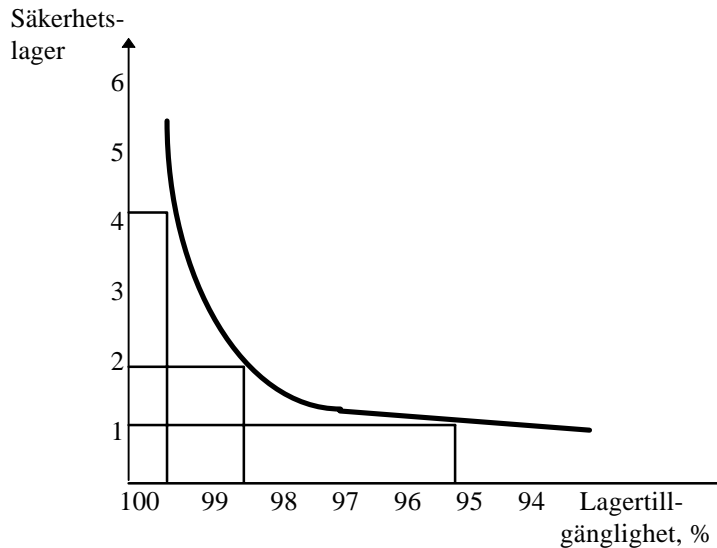
Figur 8.5 Boston-Matrisen [Hallgren, 1990]

8.2.5 Hur kan tillgängligheten ökas och mätas?

Den ökande konkurrensen har lett till att tillgängligheten av produkter för direkt leverans till kund har blivit allt viktigare för företagen. En del kunder kräver att företagen har produkterna i lager annars vänder de sig till någon annan. Det leder till att företagen tvingas att öka sina lager för att kunna leverera i tid.

Det finns ett förhållande mellan säkerhetslager och lagertillgänglighet [Storhagen, 1995]. Det visar ett av problemen med att beräkna säkerhetslagret. Eftersom en sådan beräkning bygger på antaganden vad gäller företagens årsförbrukning och den tidsmässiga leveransförseningen,

är det nästan omöjligt att helt gardera sig mot bristsituationer. Förhållandet visas i bilden nedan. Den visar att en fördubbling av säkerhetslagret bara ger en förbättring av leveransförmågan från t ex 95 till 98,5 % respektive 98,5 till 99,5 %. För att uppnå en 100 % lagertillgänglighet krävs det ett oändligt säkerhetslager [Storhagen,1995].



Figur 8.6 Förhållandet mellan säkerhetslager och lagertillgänglighet [Storhagen, 1995]

Det företagen praktiskt sätt därför kan göra är att ställa sig frågan hur många bristsituationer de kan tillåta under en viss tidsperiod. Målet är att minimera summan av bristkostnader och kostnaderna för säkerhetslagret.

En annan möjlighet som finns för företagen att hålla en hög lagertillgänglighet men till en låg lagringskostnad är att låta deras leverantörer stå för lagret. Det går till så att företaget och dess leverantör gör upp avtal över hur mycket företaget beräknas att sammanlagt köpa under året, även här kommer vikten av korrekta prognoser in. Sedan gör företaget så kallade avrop från leverantören när de behöver materialet. På så sätt slipper företaget att ligga med onödigt lager. Det är vanligtvis så att företagen får betala ett högre styckpris för denna tjänst. Därför gäller det att beräkna vilket alternativ som blir billigast. Ett högre styckpris eller alla de kostnader som uppkommer för att ha ett eget lager, vilka jag har beskrivit tidigare i rapporten. Det här sättet med avrop är det många större företag som använder sig av. Genom att utnyttja sin storlek mot sina mindre underleverantörer kan de i stort sett tvinga dem att hålla lager, annars byter de bara underleverantör.

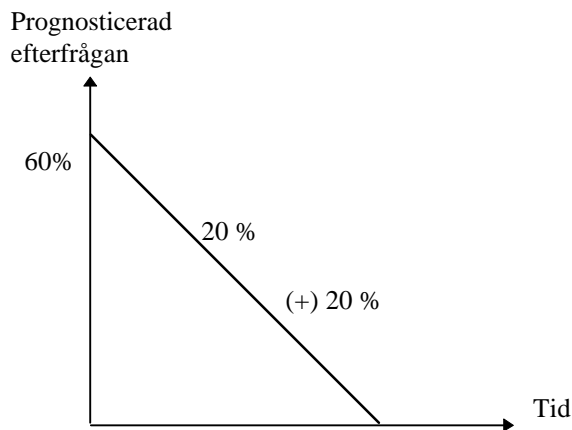
På Fiskars har de delat in sina produkter i A, B och C artiklar. A artiklarna skall kunna levereras till kund inom 72 timmar, B artiklarna inom 1-2 veckor och C artiklarna köps inte in eller tillverkas förrän det har lagts en kundorder. Dessa leveranstider är än så länge mer en viljeyttring än något som de går ut och lovar.

Dessutom finns det andra sätt att uttrycka ett företags tillgänglighet på. Eftersom det här med tillgänglighet kan vara svårt att mäta är det viktigt att företagen sätter upp vissa mätbara mål att sträva efter. På Fiskars finns det en fastslagen politik att bestämma en procentsats på servicegraden som innebär att 95 % av alla order skall vara levererade i tid. Där i tid innebär kundens önskemål som företaget har bekräftat. Andra sätt är så kallad "Line fill" vilket innebär att alla orderrader skall vara fulla dvs inga restnoteringar skall förekomma. Även här använder företaget en procentsats för att enklare kunna mäta om de når upp till det satta målet.

8.3 Förslag på inköpsstrategi

Efter att jag har studerat de problem som uppstod vid matchningen mellan efterfrågan och lagernivåerna hade jag tänkt att undersöka om det existerade någon partiformningsregel som var tillämplig. Jag har inte funnit någon regel som på ett enkelt och tillfredsställande sätt kan användas av företag med säsongsvängningar. Därför har jag i stället undersökt ett annat lösningssätt på problemet. Jag har undersökt en inköpsstrategi som diskuterats på Fiskars, vilken schematiskt beskrivs nedan (Figur 8.5).

Den bygger på att innan högsäsongen börjar skall de ha 60 % av den totala prognostiserade efterfrågan i lager. På toppen av efterfrågekurvan köps ytterligare 20 % in. Här tas även beslut om de sista 20 % som man har prognostiserat kommer att kunna säljas eller om det kommer att gå åt ännu mer.



Figur 8.7 Förslag på inköpsstrategi.

Den här strategin är anpassad för företag med säsongsvängningar i efterfrågan och speciellt då för Fiskars vars svängningar är osäkra eftersom de i stor del beror på vädret. Fördelen är att den har en stor säkerhet i och med att den utgår från att de skall kunna sälja 60 % av vad de har prognostiserat. Därför är risken för höga lagernivåer liten. En annan fördel är att de skjuter fram besluten om hur mycket som ytterligare behöver köpas in och då bör de ha en bättre överblick än i början av året. Sista beslutet som måste tas är om de behöver öka lagret ytterligare eller om de klarar sig med det som redan finns.

En nackdel blir naturligtvis kostnaden för den stora lageruppbyggnaden inför varje säsong. Men jag anser att förtjänsten av bättre matchning mellan efterfrågan och lager väl motsvarar den kostnaden.

9. Slutsatser

Jag har studerat och undersökt vilka problem och möjligheter det finns för företag som tillverkar och köper in mot lager att optimera sina färdigvarulager.

Med utgångspunkt från några frågeställningar som jag anser påverkar ett lagers storlek har jag studerat och undersökt effekterna för var och en av dessa. Det jag har kommit fram till är att lagerproblematiken är ett mycket komplext område. Jag trodde innan jag påbörjade arbetet att jag skulle hinna med mera praktiskt arbete, men jag insåg snart att jag var tvungen att koncentrera mig på en del av problemet. Det jag inriktade mig mot blev en undersökning av färdigvarulagret och teorier över hur detta kunde optimeras.

Jag har kommit fram till att hur jag än angriper lagerproblematiken så kommer jag ändå till slut till att allt beror på hur korrekta prognoserna är. Eftersom nästan allt vad gäller lagret grundar sig på efterfrågan, och den vet vi inte till 100 %, innebär det att allt vi kan göra är att försöka förutse den så bra som möjligt. Därför leder korrektare prognoser till ett mindre behov av lager.

Ytterligare en faktor som jag kommit fram till styr lagernivån är att bestämma vilka artiklar som skall lagras. Med hjälp av en väl genomarbetad ABC-analys hävdar jag att företag kan få ett bra underlag för ett sådant beslut. Denna kan även vara till hjälp vid en annan lagerpåverkande faktor, nämligen frågan om hur brett sortiment som skall tillhandahållas.

En bantning av sortimentet leder till att det blir lättare att prognostisera efterfrågan per artikel vilket leder till enklare matchning av lagernivån med efterfrågan. Detta innebär även att företaget minskar risken för att lagra artiklar som har gått ur tiden eftersom de i första hand försöker tillhandahålla standardartiklar med en lång livstid.

Jag har även undersökt och visat hur tillverkande företag kan öka och mäta tillgängligheten för deras produkter. Detta är ett viktigt område eftersom kundservicen har blivit en allt större konkurrensfaktor.

Jag anser att lagernivåerna styrs efter hur mycket som köps in eller tillverkas. Därför har jag försökt att hitta en partiformningsregel som skall vara tillämpningsbar för företag med stora säsongsvängningar, men jag har inte hittat någon som är bättre än Lot for Lot (Bilaga 3). Istället har jag undersökt och redovisat en strategi som med fördel kan användas av företag med säsongsvängningar.

9.1 Analyser

Jag började mitt arbete med ett citat av Nils G Storhagen där han övergripande beskriver den historiska utvecklingen av produktionen från produktionsorientering mot ett mer marknadsorienterat synsätt. Det innebär att kunden blir alltmer viktig och mycket kretsar därför runt honom. Detta ger i sin tur att det blir allt viktigare att kunna leverera i tid. Därför anser jag att ett visst färdiglager måste finnas för att säkra leveransservicen och på så vis även hela företagets framtid. Jag anser att det största jobbet ligger i att försöka minimera och matcha dessa lager. Att försöka eliminera färdigvarulagren som är en av JIT:s grundtankar tror jag således är en utopi.

Den mest tidskrävande fasen var att sätta sig in i fallstudien d v s få en bild av hur lagerproblemen såg ut hos Fiskars. Upprättandet av diagram över lagret var en tidskrävande uppgift men var nödvändig för att jag skulle få en uppfattning av vad som orsakade de höga lagernivåerna. Detta var den grund som jag behövde för att se vilka åtgärder som krävdes.

Helst skulle jag ha velat undersöka mer praktiska och företagsspecifika lösningar, men på grund av tidsbrist blev det huvudsakligen en grundlig presentation av lagerproblematiken och några generella mer teoretiska lösningar på problemen.

I fråga om generaliserbarheten av mitt arbete, på grund av att det endast bygger på en fallstudie hos ett företag, anser jag att de problem och resultat som jag har redogjort för i hög grad existerar och går att applicera på företag med stora säsongsvängningar. Detta beror på att lagerproblematiken inte är något specifikt för Fiskars, utan det är problem som alla företag brottas med oavsett vad de tillverkar. Jag anser att Fiskars har varit ett representativt urval av populationen eftersom de har både egen tillverkning och köper in helfabrikat, och därför täcker in de flesta av de lagerproblem som diskuteras i litteraturen.

9.2 Fortsatt forskning

En fortsättning på detta arbete vore att försöka hitta en partiformningsregel som kan fungera vid stora säsongsvängningar.

Det vore även intressant att i enlighet med den ökande kundfokuseringen undersöka hur ett lagerorderstyrt företag kan ändra om sin organisation mot en mer kundorderstyrd produktion.

Referenser

- [Axsäter, 1991] Axsäter, Sven, 1991, *lagerstyrning*, Studentlitteratur Lund, ISBN 91-44-33491-5
- [Hallgren, 1990] Hallgren, Örjan, 1990, *Finansiell Strategi och Styrning*, Ekonomibok förlag AB, Helsingborg, ISBN 91-86406-08-6
- [Ling/Goddard,1988] Ling, Richard C / Goddard, Walter E, 1988, *Orchestrating success - Improve control of the business with sales and operations planning*, John Wiley & Sons Inc, ISBN 0-471-13227-6
- [O'Grady, 1988] O'Grady, P J, 1988, *Just-In-Timefilosofin i praktiken*, Studentlitteratur Lund, ISBN 91-44-28921-9
- [Olhager/Rapp, 1988] Olhager, Jan / Rapp, Birger, 1985, *Effektiv MPS*, Studentlitteratur Lund, ISBN 91-44-24871-7
- [Patel/Davidson, 1994] Patel, Runa / Davidson, Bo, 1994, *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-30952-X
- [Plossl, 1985] Plossl, George W, 1985, *Production and inventory control: Principles and techniques*, Prentice-Hall Inc, ISBN 0-13-725144-0
- [Proud, 1994] Proud, John F, 1994, *Master Scheduling A Practical Guide to Competitive Manufacturing*, John Wiley & Sons Inc., ISBN 0-471-13219-5
- [Storhagen, 1983] Storhagen, Nils G, 1983, *Materialadministration för processindustrin*, Studentlitteratur Lund, ISBN 91-44-43871-0
- [Storhagen, 1995] Storhagen, Nils G, 1995, *Materialadministration och logistik-grunder och möjligheter*, Liber-Hermods AB Malmö, ISBN 91-23-01601-9
- [Vollmann m fl, 1992] Vollman, Thomas E / Berry, William L / Whybark, D. Clay, 1992, *Manufacturing planning and control systems*, Richard D. Irving Inc., ISBN 0-256-08808-X
- [Wight, 1984] Wight, Oliver W, 1984, *Manufacturing Resource Planning: MRP II Unlocking America's productivity potential*, Oliver Wight Limited Publications Inc, ISBN 0-939246-03-01

Index

	A		L
ABC-analys, 21		Lager, 2	
	B	Lagringsplats, 8	
Beställningspunkt, 9		Litteraturstudie, 17	
Boston-Matrisen, 28			M
Brett sortiment, 27		MRP II, 12	
Bristlista, 10		Murphy´s lag, 2	
Buffertlager, 3			N
	E		
Enkätundersökning, 17		Nettobehovsberäkning, 9	
	F		O
Fallstudie, 17		Ordersärkostnad, 7	
Fiskars Sverige AB, 20			P
Färdigvarulager, 3		Partiformningsregel, 5	
	H	Prognoser, 24	
Halvfabrikatlager, 3			R
Huvudplan, 11		Råmateriallager, 3	
	I		S
Inkurans, 7		Sales and Operations Planning, 11	
Investeringar, 4		Spekulationer, 6	
	J	Säkerhetslager, 3	
Just in Time (JIT), 14		Säsongsvängningar, 20	
	K		T
Kapacitetskostnad, 8		Tillgänglighet, 26	
Kapitalbindning, 8		Transport, 6	

Säkerhetslager

Uppgifterna om säkerhetslager är hämtade från Nils G Storhagens bok *Materialadministration och logistik - Grunder och möjligheter* (1995).

Ett säkerhetslager är en gartering mot störningar och kan schematiskt beskrivas med följande bild.

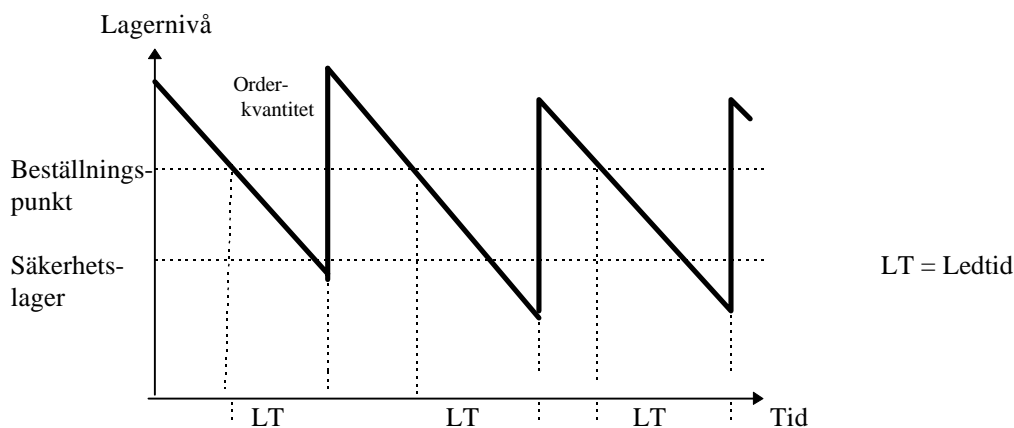


Bild 1. Säkerhetslagret utnyttjas vid ökad efterfrågan under ledtiden och vid förlängd ledtid [Olhager/Rapp, 1985]

Den bygger på en erfarenhetsmässig bedömning av leveranssäkerheten hos företagets leverantörer och övriga administrativa störningar. Samt vilka möjligheter som finns i en bristsituation, d v s när företaget har ett tomt lager men fortfarande orderkö, att skaffa material från annat håll. Även val av transport spelar in då olika transportmedel har olika tidsförskjutningar.

De sammantagna tidsmässiga variationerna måste fastställas och sedan ställas i relation till företagets normala förbrukning av det aktuella råmaterialet. Den uppskattade maximala leveransföreningen (säkerhetstid) multipliceras med beräknad förbrukning per tidsenhet av råvaran ger säkerhetslagrets storlek. Detta kan beskrivas i följande formel och exempel. Säkerhetslager = säkerhetstid * förbrukning per tidsenhet.

Säkerhetstid = 3 veckor
 Årsförbrukning = 6 000 ton

Säkerhetslager = $3 \times \frac{6000}{48} = 375$ ton

(ett år uppskattas till 48 arbetsveckor)

Att beräkna säkerhetslagret på detta sätt är det enklast möjliga. Mer utvecklade beräkningar tar även hänsyn till andra förutsättningar såsom variation i förbrukningen, nivå på lagertillgänglighet, bristkostnad etc.

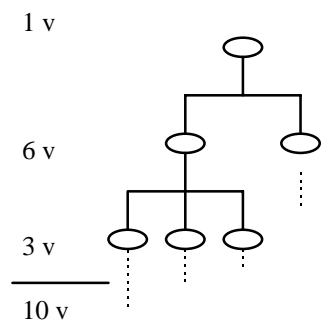
P/L förhållandet

Eftersom kundernas önskade leveranstid tenderar att minska på grund av de inte heller vill ligga på lager. Detta leder till att de oftast är kortare än vad företagets produktionsledtid är och därför krävs det att företagen ligger på lager

Detta förhållande mellan företagets produktionsledtid (P) och kundens önskade leveranstid (L) kallas för P/L förhållandet. Därför krävs det att företagen arbetar med prognoser över hur stor försäljningen kommer att bli för att kunna leverera i rätt tid.

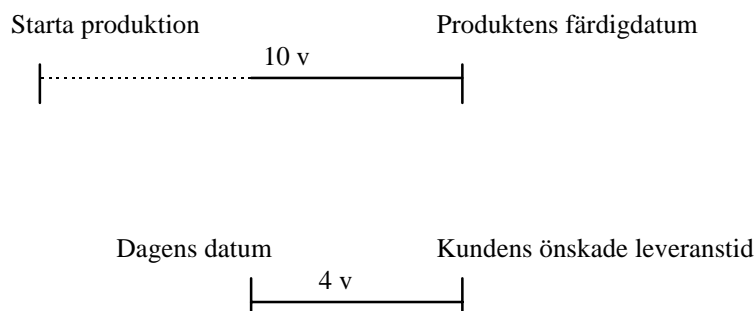
Därför måste företagen måste företagen planera utifrån prognoser över produkten. Som utgångspunkt tittar de på hur lång den ackumulerade ledtiden för produkten är. Det sker genom att lägga ihop alla ledtider i artikelstrukturen + leveranstiden från företagets leverantörer.

Antag att det tar 3 veckor för företag att beställa hem det köpmaterialet med längst ledtid från sina leverantörer. Sedan tar det 6 veckor att tillverka och montera ihop råvarorna till ett halvfabrikat. Efter det tar 1 vecka att montera ihop halvfabrikatet med en annan köpartikel för att färdigställa produkten. Företaget kan alltså leverera sin produkt till kunden först om 10 veckor från idag.



Figur 1. Artikelstruktur med ledtider

Har kunden i det här fallet en önskad leveranstid på 4 veckor måste företaget börja tillverka produkten 6 veckor (10-4 veckor) innan kunden ens har lagt ordern för att kunna leverera i tid.



Figur 2. P/L förhållandet

Partiformningsregler

Syftet med partiformning är att åstadkomma en avvägning mellan ordersärkostnader och lagerhållningskostnader.

“Ingen av de vanliga enkla partiformningsmetoderna beaktar tillgängligheten av eller variationer i kapacitet. De flesta metoderna förutsätter i stället att kapaciteten är oändlig” [Olhager, Rapp, 1985].

Partiformningsreglerna är olika matematiska formler för att försöka komma fram till en optimal nivå och bygger på att vissa förutsättningar är uppfyllda [Olhager, Rapp, 1985].

Wilson-formeln

En intressant fråga i en inköpsituation är hur mycket som ska köpas in vid varje inköpstillfälle. Att köpa en stor volym innebär låga ordersärkostnader men höga lagringskostnader och vice versa.

En av de historiskt mest välkända formler inom lagerstyrningsområdet är den så kallade Wilson-formeln eller kvadratrotsformeln eller Economic Order Quantity (EOQ). Denna enkla formel för bestämning av orderkvantiteter har fått en stor praktisk användning både vid manuell och datorbaserad lagerstyrning.

Wilson-formeln bygger på följande förutsättningar:

- efterfrågan är konstant och kontinuerlig,
- ordersärkostnader och lagerhållningskostnader är konstanta,
- orderkvantiteten behöver inte vara heltal
- hela orderkvantiteten levereras in på en gång till lagret,
- inga brister är tillåtna

Följande beteckningar används [Axsäter,1991]:

Q^* = optimal inköpskvantitet

h = lagerhållningskostnad per enhet och tidsperiod

A = ordersärkostnad eller uppsättningskostnad

d = efterfrågan per tidsperiod

Q = orderkvantitet

C = kostnad per tidsperiod

Detta ger Wilson-formeln

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ad}{h}}$$

Användningen visas enklast genom ett exempel med antagande av följande förutsättningar:

d = 40 000 st
A = 2 000 kr
h = 25 kr/st

Insatt i Wilson-formeln blir den optimala inköpskvantiteten

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 2\,000 \cdot 40\,000}{25}} = 2\,530 \text{ st}$$

För vidare utveckling av Wilson-formeln hänvisar jag till [Axsäter,1991].

Lot-for-Lot

En definition av den optimala satsstorleken är att tillverka den mängd som verkligen kommer att säljas i varje period. Tekniken att anpassa orderstorleken efter den planerade efterfrågan för varje period, ofta en vecka, kallas Lot-for-Lot.

Denna teknik passar bra till nettobehovsberäkningen, eftersom det är i stort sätt bara att läsa av resultatet av en nettobehovsberäkning. Fördelen är att lagret blir litet, högst en veckas efterfrågan, och att materialet flyter smidigt och säkert in och genom produktionen.

Nackdelarna är att materialhanteringskostnaderna och omställningskostnaderna kan bli höga [Proud, 1985].

Nettobehovsberäkning

Nettobehovsberäkning, som är den översättning jag kommer att använda för det engelska begreppet *Material Requirements planning (MRP)*, spelar en central roll inom material och produktionsstyrning för tillverkande företag. Den omvandlar de övergripande produktionsplanerna till de detaljerade steg som krävs för att färdigställa en slutprodukt för tillverkande företag.

Det är ett verktyg för att planera tillverkningen av komponenter och deras montering till färdiga produkter. Nettobehovsberäkningen skall räkna fram att rätt produkt tillverkas i rätt tid för att motsvara de gjorda planerna av färdiga varor. För att klara detta producerar nettobehovsberäkningen planer för varje artikel, vare sig det är råmaterial, komponenter eller färdiga varor. Att genomföra dessa planer utan att öka lagernivån, övertiden, arbetskraften eller andra resurser är också viktigt.

Utöver huvudplanen kräver nettobehovsberäkningen två andra grundläggande delar [Vollman m fl, 1992]. Det första är en strukturlista, en för varje produkt, som visar vilka artiklar som ingår i den färdiga produkten. Till exempel om företaget tillverkar cyklar krävs det en strukturlista som visar att en cykel består av en ram, två hjul, styre och en sadel. Strukturlistan måste kunna brytas ner till ytterligare lägre nivåer såsom att hjulen i sin tur består av ekrar, däck, slang och så vidare.

Den andra delen är information om lagersaldot. För att veta hur många hjul de skall tillverka, motsvarande det antal cyklar som skall tillverkas, krävs det att de vet hur många som finns i lager. Dessutom måste företaget veta hur många av de hjul som finns i lager redan är reserverade till existerande behov och hur många som har beställts.

Nettobehovsberäkningen gör det möjligt att konstruera en tidsperiodsplan över varje artikel. Nettobehovsberäkningen ger även information till kapacitetsplaneringen eftersom om företaget vet hur många som skall tillverkas är det inte svårt att räkna ut hur lång tid det kommer att ta och om det finns lediga resurser i form av t ex maskintimmar.

En enkel nettobehovsberäkning består av följande delar [Vollman m fl, 1992].

Period - Den tidsperiod företaget har valt att bryta ner planeringen till. Det vanligaste är att varje period motsvarar en vecka, men utvecklingen går mot ännu kortare perioder.

Prognos - Den framtida förväntade efterfrågan för den aktuella artikeln.

Förväntade inleveranser - Inleveranser som är lagda i en tidigare planeringsperiod men som färdigställs i denna. Antalet kommer in i början på perioden.

Lagernivå - Det antal som finns i lager vid slutet av varje period.

Planerade ordrar - Visar antalet som det redan har lagts ordrar på och när de skall tillverkas i början av varje period.

Ledtid - Den tid det tar för artikeln att tillverkas eller köpa in om det är en köpartikel.

Satsstorlek - Den tillverkningsmängd som artikeln tillverkas i. Mängden varierar beroende på vilken partiformningsregel som företaget har valt.

Period	1	2	3	4	5
Prognos		10		40	10
Förväntade inleveranser	50				
Lagernivå	4	54	44	44	4
Planerade ordrar				50	

Ledtid = 1 Period

Satsstorlek = 50 st

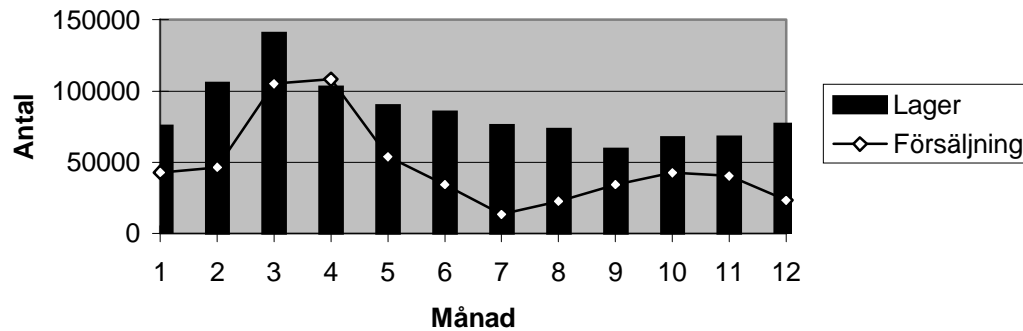
Exemplet visar att företaget har prognostiserat en efterfrågan på 10 st i period 2, 40 st i period 4 och 10 st i period 5. I början på period 1 kommer det en inleverans av 50 st artiklar från förra planeringsperioden. När denna planeringsperiod börjar har företaget 4 st i lager, därför finns det 54 st i lager i slutet på period 1.

Lagret minskar sedan i period 2 till 44 st eftersom 10 st efterfrågas. För att företaget skall klara efterfrågan i period 5 krävs det att de tillverkar nya eftersom de bara har 4 st kvar i lagret i slutet av period 4. Ledtiden är satt till 1 period vilket innebär att tillverkningen måste ske under period 4 med de 50 st som företaget tillverkar varje gång oavsett hur många som behövs.

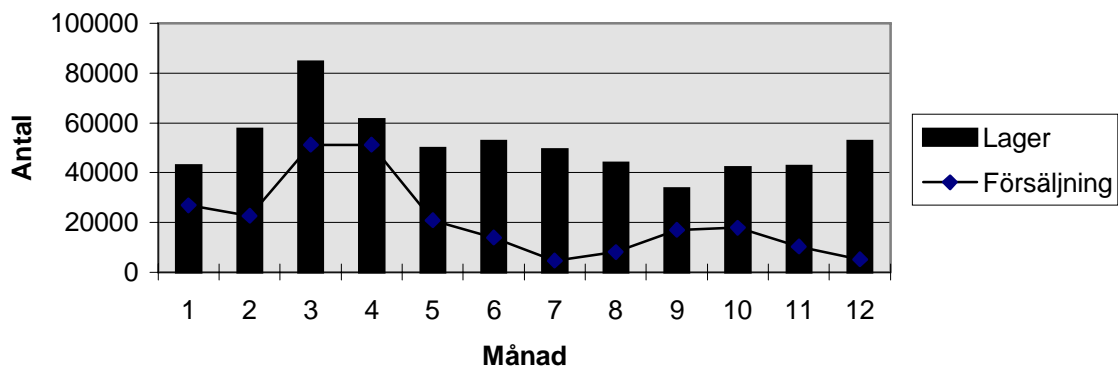
Säsongsvängningar visat i försäljningsantal 1996 och 1997

Jämförelse Mellan försäljning och lagernivåer

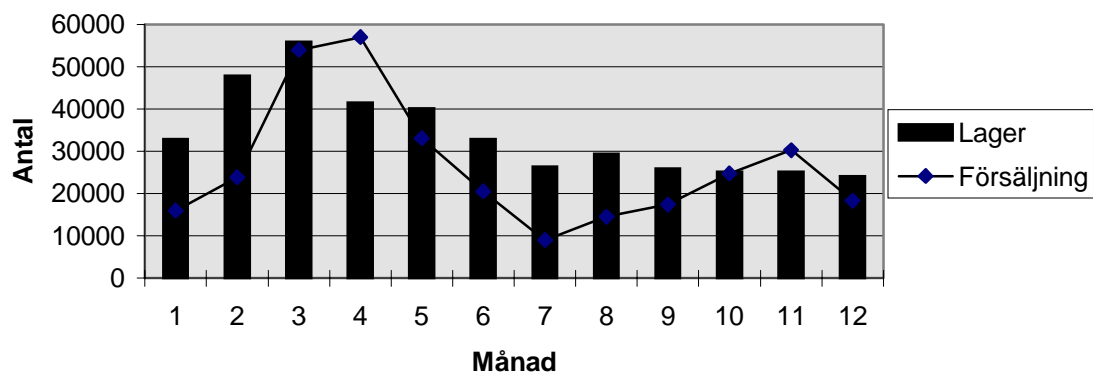
6.1 Jämförelse försäljning och lagernivåer i antal av A-artiklar 1996



6.2 Jämförelse försäljning och lagernivåer i antal av Inköpta helfabrikat 1996

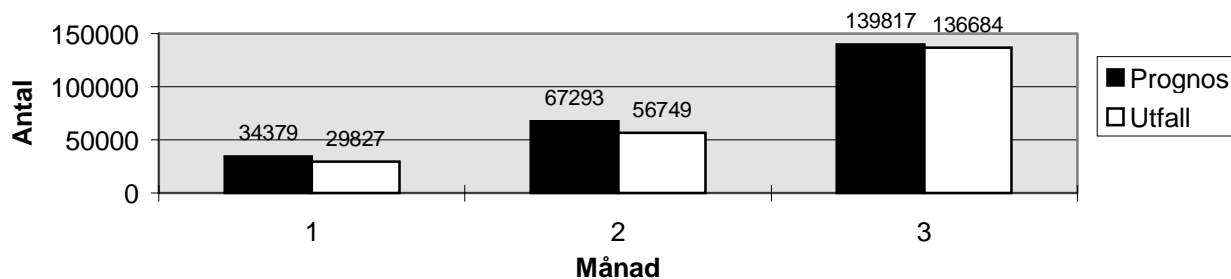


6.3 Jämförelse försäljning och lager i antal av egentillverkade produkter 1996



Jämförelse prognos och utfall

7.1 Jämförelse prognos och utfall i antal för A-artiklar Jan. - Mars 1997



7.2 Jämförelse prognos och utfall i antal för alla egentillverkade produkter Jan. - Mars 1997



7.3 Jämförelse prognos och utfall i antal för inköpta helfabrikat Jan. - Mars 1997

