



INGENJÖRSHÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

**Kartläggning och analysering av
produktionsplanering av order med special-
kvaliteter hos Stora Enso Packaging AB**

Thomas Arnesson

Karl Petersson

EXAMENSARBETE 2006
Industriell Organisation



INGENJÖRSHÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

Kartläggning och analysering av produktionsplanering av order med special- kvaliteter hos Stora Enso Packaging AB

Mapping and analyzing of production planning of order
with special qualities at Stora Enso Packaging

Thomas Arnesson

Karl Petersson

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

Handledare: Glenn Johansson

Omfattning: 10 poäng (C-nivå)

Datum:

Arkiveringsnummer:

Abstract

This investigation's task was to map manufacturing of special qualities at Stora Enso Packaging under a certain period, analyze if rules concerning special qualities is followed, which consequences this results in concerning use of paper, waste and costs and to give suggestions on alternative solutions. The goal was to give suggestions that help the company to reach its business ratio that the production department uses within use of paper and productivity in the corrugated cardboard machine.

Stora Enso Packaging is a part of the forest group Stora Enso and is one of Sweden's leading producers of corrugated cardboard. Stora Enso Packaging acts primary on the Swedish market, where they have a market share of 25 %.

To be able to analyze orders with special qualities we did a data collection during two months, where we mapped incoming orders. The period for this mapping was set to 1 February – 31 March 2006. It was considered enough to see it as an average for the whole year, as there were no mentionable season variations.

There is given written rules for special qualities in Stora Enso Packaging's manual for quality standard. The rules say that an order shall be at least 5000 m². 177 of 270 orders in our investigation were less than 5000 m², while 93 orders fulfilled the demands. The result clearly shows that most of the orders are not following the rules, which is quite remarkable considering the importance of effective planning of the corrugated cardboard in the machine.

One of Stora Enso Packaging's four business ratio in the production department is the use of paper. Therefore we examined the use of paper for every single order during the data collection period and we show the result in three diagrams, partly for all orders and partly for orders over respectively under 5000 m². The result shows that all orders that have a use of paper less than 50 % has also fewer than 5000 m². It also shows that most of the orders have a use of paper between 91-100 %.

The additional cost for the waste of corrugated cardboard was 83 % higher in SEK for orders over 5000 m², compared with order under the same square meter limit. An important comparison is that orders over 5000 m² are 7 times bigger in square meters than orders under 5000 m². Of this comparison one can see that the additional cost is bigger per ordered square meter for orders under 5000 m². Furthermore, the same indication shows when we compared the additional cost for waste with the revenue for every single order. Order under 5000 m² shows a result of 12,5 %, while the same result for orders over 5000 m² is 9,5 %. This shows an indication of that orders under 5000 m² increases the costs and decreases the productivity in the plant.

Sammanfattning

Uppgiften med denna undersökning var att under en bestämd period kartlägga körningar med specialkvaliteter hos Stora Enso Packaging, analysera om regler för specialkvaliteter följs, vilka konsekvenser detta har gett i form av pappersutnyttjande, spill och kostnader samt komma med förslag på alternativa lösningar. Målet var att ge förslag som hjälper företaget att uppnå nyckeltalen som produktion följer inom *pappersutnyttjande* och *produktivitet* på wellmaskinen.

Stora Enso Packaging är en del av skogskoncernen Stora Enso och är en av Sveriges ledande producenter när det gäller wellpapp. Stora Enso Packaging agerar framförallt på den svenska marknaden, där de har en marknadsandel på 25 %.

För att kunna följa upp och analysera order med specialkvalitet gjorde vi en datainsamling på inkomna order under två månader. Mätperioden bestämdes till 1 februari – 31 mars 2006 och ansågs vara tillräcklig för att kunna se den som ett genomsnitt för hela året, då inga nämnvärda säsongvariationer fanns.

Det finns givna skriftliga regler för specialkvaliteter i Stora Enso Packagings verksamhetshandbok. Dessa säger bland annat att en order ska uppgå till minst 5000 m². 177 av totalt 270 granskade order i vår undersökning underskred kravet på 5000 m², medan 93 order uppfyllde kraven. Att resultatet så klart visar ett större antal order som inte uppfyller kraven kan tyckas märkligt då det är av stor betydelse för företaget att wellpappen kan planeras ut på ett så effektivt sätt som möjligt på maskinen.

Ett av Stora Enso Packagings fyra nyckeltal inom produktionen är pappersutnyttjandet. Vi undersökte därför vilket pappersutnyttjande varje enskild order hade under mätperioden, och visar resultatet i tre diagram. Dels för samtliga order och dels en uppdelning på order över respektive under 5000 m². Resultatet visar att alla order på mindre än 50 % i pappersutnyttjande också är under 5000 m², men också att de flesta order ligger mellan 91-100 % i pappersutnyttjande.

Merkostnaden för det spill av wellpapp som blir vid tillverkningen var 83 % högre i SEK för order över 5000 m² jämförbart med order under samma kvadratmetergräns. En viktig jämförelse är att beställda order över 5000 m² är 7 gånger så stor i kvadratmeter än beställda order under 5000 m². Då kan man tydligt se att merkostnaden för spill är större per beställd kvadratmeter för order under 5000 m². Dessutom visar det sig också tydligt om man jämför merkostnaden för spill i förhållande till orderns intäkt. Order under 5000 m² visar då 12,5 %, medan order över 5000 m² visar 9,5 %. Det ger också en indikation på att order under 5000 m² ökar kostnaderna och minskar produktiviteten i fabriken.

Nyckelord

Produktivitet, Pappersutnyttjande, Produktionssystem, Nyckeltal, Wellpapp, Processorganisation, Produktionslayout, Produktionsprocess.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	BAKGRUND	4
1.1.1	<i>Företagets bakgrund</i>	4
1.2	SYFTE OCH MÅL	5
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	5
1.4	RAPPORTENS DISPOSITION.....	6
2	Metod	7
2.1	DATAINSAMLING.....	7
2.2	TEORI.....	7
2.3	RESULTAT	8
2.4	ANALYS	8
2.5	SLUTSATS OCH DISKUSSION	8
2.6	METODKRITIK	9
3	Teoretisk bakgrund	10
3.1	PRODUKTIONSSYSTEM, PRODUKTIONSPROCESSER OCH LAYOUTER	10
3.1.1	<i>Fast position</i>	12
3.1.2	<i>Funktionell verkstad</i>	13
3.1.3	<i>Flödesgrupper</i>	15
3.1.4	<i>Lina</i>	17
3.1.5	<i>Kontinuerlig tillverkning</i>	19
3.1.6	<i>Jämförelse mellan olika produktionsprocesser</i>	19
3.2	NYCKELTAL	22
3.2.1	<i>Produktivitet</i>	23
3.3	ORGANISATION OCH KOMMUNIKATION I FÖRETAG.....	24
3.3.1	<i>Mål och Strategi</i>	24
3.3.2	<i>Organisationsstruktur</i>	24
3.3.3	<i>Organisationskultur</i>	25
3.3.4	<i>Kommunikation</i>	25
3.3.5	<i>Tvärfunktionella grupper och arbetssätt</i>	26
4	Resultat	28
4.1	PRODUKTIONSSYSTEM, LAYOUT OCH PRODUKTIONSFLÖDEN	28
4.2	NYCKELTAL	32
4.3	ORGANISATION OCH KOMMUNIKATION HOS STORA ENSO PACKAGING.....	36
4.3.1	<i>Processorganisationen</i>	36
4.3.2	<i>Nyorderprocessen</i>	37
4.3.3	<i>Repeaterorderprocessen</i>	38
4.3.4	<i>Mål och strategi</i>	39
4.3.5	<i>Organisationskultur</i>	39
4.3.6	<i>Kommunikation marknad och produktion</i>	40
5	Analys.....	42
5.1	ORDENS STORLEK	42
5.2	PAPPERSUTNYTTJANDE	43
5.3	MERKOSTNAD FÖR SPILL.....	47
6	Slutsats och diskussion	49
6.1	ÖVERGRIPANDE DISKUSSION	49
6.2	PRODUKTIVITET	49
6.3	PAPPERSUTNYTTJANDE	50
6.4	KOMMUNIKATION	51
6.5	AVSLUTNING.....	52
7	Referenser.....	53

I Inledning

I.1 Bakgrund

1.1.1 Företagets bakgrund

Stora Enso Packaging är en del av skogskoncernen Stora Enso och är en av Sveriges ledande producenter när det gäller wellpapp. Tillverkningen sker på tre orter i Sverige – Jönköping, Skene och Vikingstad. Varje dag tillverkar de tre fabrikena wellpapp motsvarande en meter bred ”wellväg” om totalt 75 mil, vilket motsvarar avståndet mellan Malmö och Gävle.

Stora Enso Packaging eftersträvar att leverera totallösningar till sina kunders förpackningsproblem snarare än att bara leverera well. Detta kan sträcka sig i allt från själva wellförpackningen till maskiner, och olika tjänster kopplade till användning och brukning av förpackningen. När man på detta sätt ser till hela den kedja som förpackningen är involverad i hoppas man att på så sätt skapa mervärde för sina kunder i framtiden.

Affärsidén:

”Stora Enso Packaging skall erbjuda totala förpackningslösningar som är rationella, miljöanpassade, säljande och som skapar ett reellt värde för kunden”.

Visionen:

”Vi ska vara den leverantör som skapar mest värde för skandinaviska wellköparens förpackningsprocesser”.

Marknadsstrategin:

” Vi ska profilera oss gentemot andra welleverantörer genom att fokusera de kunder/kundsegment som ser ett mervärde i vårt erbjudande”

Produkterna som Stora Enso Packaging erbjuder sina kunder utvecklas tillsammans med kunden. Det kan vara allt från förpackningskonstruktion till säljande tryck och logistiklösningar. Därför är det naturligt att Stora Enso Packaging strävar efter att ha ett nära förhållande med sina kunder. Erbjudandet till kund har med kundens förpackningshantering att göra, vilket t.ex. kan innebära emballage i wellpapp, lagerservice, konsulttjänster, konstruktion- och designservice samt förpackningsmaskiner.

Stora Enso Packaging agerar framförallt på den svenska marknaden, som domineras av fyra aktörer. Alla har liksom Stora Enso Packaging tre tillverkningsenheter vardera. Stora Enso Packaging AB har 25 % av marknaden, SCA Packaging Sweden AB 30 %, Smurfit Munksjö Packaging AB 20 % och Kappa Förenade Well AB 25 %.

1.2 Syfte och mål

Stora Enso Packaging erbjuder sina kunder ett stort antal olika wellkvaliteter. Det är kombinationer av olika papperstyper som har olika ytvikt och egenskaper. Företaget utgår dessutom från ett begränsat antal standardbredder på pappersrullarna.

Utöver företagets standardkvaliteter skapas specialkvaliteter för vissa kunders behov. Detta ger en mängd olika kombinationer som försvårar produktionsplaneringen och sänker utnyttjandet av företagets viktigaste resurs – wellmaskinen. Det kan innebära att företaget får köra en order med extra kostnader då det inte går att planera in körningen utan extra spill.

Uppgiften är att under en bestämd period kartlägga körningar med specialkvaliteter, analysera om regler för specialkvaliteter följs, vilka konsekvenser detta har gett i form av pappersutnyttjande, spill och kostnader samt komma med förslag på alternativa lösningar.

Målet är att ge förslag som hjälper företaget att uppnå nyckeltalen som produktion följer inom *pappersutnyttjande* och *produktivitet* på wellmaskinen.

1.3 Avgränsningar

För att arbetet ska kunna rymmas inom de tidsramar som föreligger vid detta examensarbete, kommer vi endast att kartlägga och analysera order med specialkvaliteter. Standardkvaliteter exkluderas alltså från detta arbete.

Specialkvaliteter med förtryckt papper kommer inte heller att ingå i vår undersökning, då de körs på en speciell maskinbana och utnyttjas bra. Varje förtryck är gjort för en speciell kund. Oftast gör man ett avtal med kunden att man vid varje ordertillfälle kör klart en hel pappersrulle för att minimera spill och merkostnader. När förtryckt papper används gäller det stora orderkvantiteter under längre avtalsperioder och mot stabila kunder.

Datainsamling kommer att ske under perioden 1 februari – 31 mars 2006. De två månader som datainsamlingen är begränsad till är tillräcklig för att den ska kunna ses som ett genomsnitt av ett helt år.

Vårt arbete kommer att rikta sig mot produktionsmålen 2006 på pappersutnyttjande (91,2 %) och produktivitet (277 m²/mantimma). Vårt resultat ska vara ett beslutsunderlag för hur produktionsledningen ska kunna nå dessa mål. De ytterligare produktionsmål som Stora Enso Packaging strävar mot – leveransprecision och reklamationer - kommer inte att behandlas i denna rapport, även om de indirekt kan påverkas av det resultat vi kommer fram till.

I.4 Rapportens disposition

Rapporten bygger på fem grunddelar – inledning, teoretisk bakgrund, genomförande, resultat samt slutsats och diskussion.

Inledningen beskriver företaget samt syfte, mål och bakgrund med arbetet. Dessutom beskrivs också vilka avgränsningar som har satts på arbetet. Den teoretiska bakgrunden utgör grunden för resultat- och analysdelen och visar vad litteraturen säger om ämnet. Genomförandet beskriver hur vi har gått tillväga för att nå resultatet i vårt arbete. I resultatdelen redovisas de resultat som vi har kommit fram till i enlighet med arbetets syfte. Resultaten analyseras sedan i avsnitten analys och diskussion, där också en avslutande diskussion hålls.

2 Metod

2.1 Datainsamling

För att kunna följa upp och analysera order med specialkvalitet gjorde vi en datainsamling under två månader. Mätperioden bestämdes till 1 februari – 31 mars 2006 och ansågs vara tillräcklig för att kunna se den som ett genomsnitt för hela året, då inga nämnvärda säsongsvariationer fanns. Detta bestämdes i samråd med produktionschef och produktionsplanerare på Stora Enso Packaging.

Planering av produktion i wellmaskinen görs i företagets affärssystem/MPS-system CPMS, som är ett specialanpassat program för branschen. Produktionsplaneraren försöker lägga in order med samma kvalitet så att banbredden kan utnyttjas så bra som möjligt, så att pappersutnyttjandet blir högt.

De körningar som läggs ut på wellmaskinen kan tas ut på speciella specificerade listor. Dessa tog vi del av och hade som underlag till vår informationsbank av data. På dessa listor fanns även order av standardkvaliteter med. Därför markerade produktionsplaneraren de order som avser specialkvaliteter, enligt den kvalitetslista som finns i företagets verksamhetssystem. De ytterligare uppgifter vi behövde för datasamlingen togs från affärssystemet/MPS-systemet CPMS. Uppgifter om kostnader och intäkter togs också från CPMS, dock är endast materialkostnad inräknat i detta arbete. Lönekostnader, maskinkostnader m.m. är inte medtaget. Hela datainsamlingen skedde på plats på Stora Enso Packagings produktionsplaneraravdelning.

Att insamlad data lagrades i ett Excel-ark, för att vidare bearbetas till de diagram som visas i analysdelen i denna rapport. Informationen på Excelarket innehöll bland annat körnummer, datum, tillverkningsordernr, kundordernr, produktnr, wellkvalitet, arkbredd, arklängd, antal, körlängd i wellmaskinen, pappersbredd, beställt antal, materialkostnad, försäljningspris och kostnad för uppgraderad kvalitet.

2.2 Teori

Val av teori baserades på arbetets ämne och på de tänkbara områden som kunde tänkas tas upp i analys- och resultatdelen. Vi valde produktionssystem, produktionsprocesser och layouter, nyckeltal samt organisation och kommunikation i företag för att kunna ge en bra bild över och förklaring till resultatdelen.

Den studerade litteraturen ska fungera som en grund för att bättre kunna förstå och förklara det praktikfall vi ställts inför ute på företaget. I den studerade litteraturen finns de teoretiska förklaringar på det projekt som vi arbetade med i praktiken. Insamlad teori jämfördes med det verkliga resultatet och ledde på så sätt fram till en diskussion och slutsats. Grunden till teoridelen fann vi i de kurser som ingått i vår utbildning och detta gav oss en bra grund att stå på. Vi har även sökt annan litteratur för att bredda vår teori ytterligare och för att hitta nya aspekter och synvinklar på den valda teoridelen.

2.3 Resultat

Resultatdelen beskriver Stora Enso Packaging utifrån produktionssystem, produktionsprocesser och layouter, nyckeltal samt organisation och kommunikation i företag. Vi har valt att beskriva dessa delar i företaget för att de är starkt kopplade till vår uppgift som utförts och som analyseras i analysdelen i denna rapport.

Det material som presenteras i resultatdelen har samlats in genom intervjuer och broschyrer, som vi har fått av Stora Enso Packaging. Vi började med att få en övergripande beskrivning av företaget och dess organisation genom att läsa de broschyrer vi hade fått.

Tillsammans med det skrivna materialet i teoridelen hade vi nu en bra uppfattning om vilka frågor vi ytterligare behövde och ville ha svar på. Vi formulerade dessa skriftligt och bokade ett möte med produktionschef och produktionsledare på Stora Enso Packaging, som också fick tillgång till frågorna i god tid före mötet. På så sätt kunde de förbereda svaren på ett bra sätt. I en gemensam diskussion fick vi bra underlag till resten av vår resultatdel.

2.4 Analys

Den under två månader insamlade datan har vi sammanställt och analyserat efter överenskommen plan med företaget. Analysen grundar sig i den uppsatta målbeskrivningen för rapporten och ska ge ett slutligt resultat att presentera för uppdragsgivaren.

Med hjälp av de utvärderingsbara diagram vi har fått fram av datainsamlingen ska vi kunna diskutera, dra slutsatser och presentera ett resultat av vårt arbete. Analysen är uppbyggd på de utvalda mätvärden som vi i uppstarten av projektet tog fram med hjälp av företagets önskemål.

2.5 Slutsats och diskussion

Med utgångspunkt och hjälp av teori, resultat och analys av vårt arbete på Stora Enso Packaging har vi fått en bra helhetsbild av vårt uppdrag på företaget. De slutsatser vi drar grundar sig helt på vår undersökning och vår utbildning. Tillsammans med den studerade teorin och resultat och analys av vårt arbete har vi här funnit ett antal slutsatser som vi tror kan vara intressanta för företaget i deras fortsatta arbete nu och i framtiden.

Slutsats och diskussionsdelen är indelad i fem olika stycken. Först gör vi en övergripande diskussion av vårt arbete. Därefter kopplar vi till syftet och målet av detta arbete och drar slutsatser och kommer med förslag avseende produktivitet, pappersutnyttjande och kommunikation. Slutligen avslutar vi hela arbetet med några avslutningsord.

2.6 Metodkritik

Vårt val av metod där vi gjort en datainsamling under två månader och kompletterat detta med intervjuer/diskussioner med olika kontakter på företaget har vi funnit ha fungerat väl ut mot den uppsatta uppgift som vi fick när arbetet började.

Vi har dock funnit en del aspekter på svagheter och punkter som kan ha gjorts på annorlunda sätt för att på så vis säkerställa resultatet och trovärdigheten av rapporten ännu mer.

Vårt val av datainsamling över två månader och att se det som ett snitt över året kan i viss mån vara osäkert. Även om Stora Enso inte har några större säsongsvariationer så blir detta ett antagande som kan medföra en förändring av resultatet under andra månader, då vi även under vår period fann vissa svängningar i mängden data från vecka till vecka.

Företagets MPS-system (CPMS) har gett oss den insamlade datan och vi har varit beroende av att vi kan lita på att siffrorna där är riktiga. De data som vi använde oss av kom direkt från de körda orderna på wellmaskinen. Därför finner vi dem trovärdiga och en bra grund för vår uppgift. Däremot har de kostnadsvärden som vi hämtat från systemet en viss osäkerhet då vissa av dessa får ses mera som schablonmässiga och därför till viss del osäkra.

De intervjuer som gjorts har genomförts i diskussionsform och har möjligtvis styrt den information som vi fått ut av intervjuerna. Det hade också varit intressant att höra marknadssidans syn på problemet och deras version om hur arbetet fungerar. Diskussionerna har dock varit givande för vårt arbete och givet oss bra information till arbetet och även en förståelse för hur teorier kan fungera i det verkliga arbetet.

Reabiliteten för den insamlade datan och studien bör vara hög då vi under två månader genomförde vår datainsamling. Den data som vi lyckades samla in under de här två månaderna ska ge en bra och rättvis bild av verkligheten och bör stämma överens med läget under övriga året. Vissa skillnader kan säkert förekomma om studien hade genomförts under en annan tidsperiod. Frågan man kan ställa sig är om vi tittade på rätt parametrar från början för att få rätt information för att lösa det uppsatta målet för rapporten. Detta var något som vi diskuterade igenom innan starten på mätperioden med våra kontakter på företaget. I slutändan kan man dock se att de valda parametrarna och mätpunkterna inte alltid kom att behövas användas i den efterkommande analysen.

3 Teoretisk bakgrund

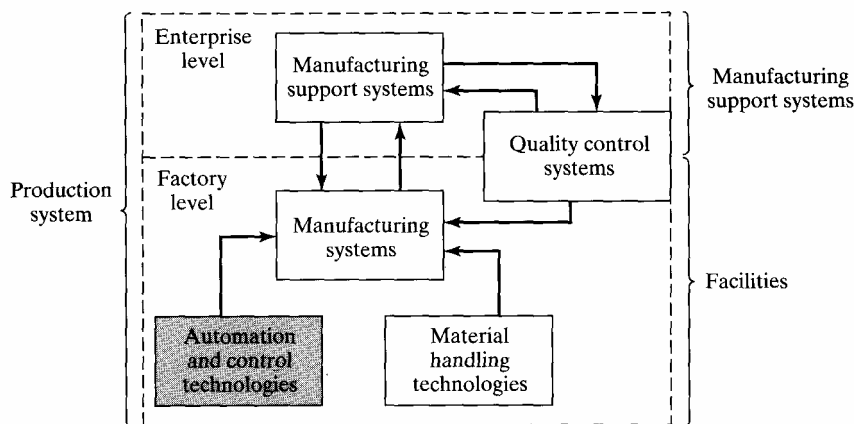
Den teoretiska bakgrunden är indelad i tre områden. Vi kommer att beskriva vad litteraturen säger om olika produktionssystem och layouter, nyckeltal i allmänhet och produktivitet i synnerhet samt organisation och kommunikation i företag.

Dessa områden kommer vi sedan tillbaka till i vår resultatdel, där vi beskriver Stora Enso Packagings produktionslayout och produktflöden, hur de arbetar med nyckeltal i produktionen samt hur organisationen är uppbyggd och hur kommunikationen bedrivs.

3.1 Produktionssystem, produktionsprocesser och layouter

Det finns ingen allmänt accepterad definition på termen produktionssystem. Enligt den brittiska encyklopedin är ett produktionssystem ”alla metoder som används inom industrin för att skapa produkter och service från varierande resurser” (Clarke 2005, s. 12).

Groover (2001, s. 1-9) definierar ett produktionssystem som samlingen av människor, utrustning och procedurer som är organiserade för att åstadkomma tillverkningsoperationer för ett företag eller annan organisation. Han delar in produktionssystem i två kategorier eller nivåer, faciliteter samt stödsystem för tillverkning.



Figur 3.1 Produktionssystem i två kategorier
Källa: Groover (2001, s. 62)

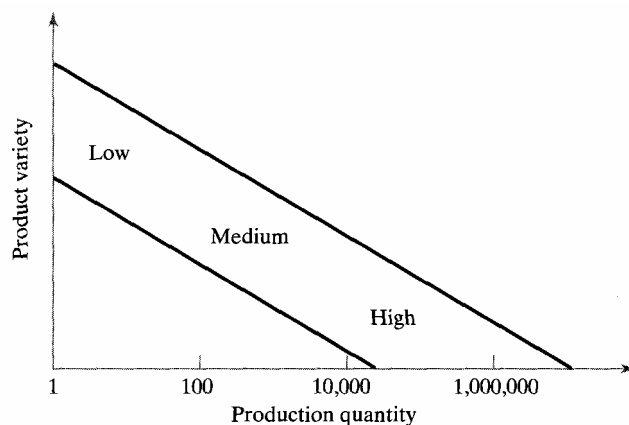
Med faciliteter i ett produktionssystem menas då fabriken, utrustningen i fabriken och det sätt på vilket utrustningen är organiserad. Utrustningen i fabriken kan bestå av produktionsmaskiner, verktyg, materialhanteringsystem, kontrollutrustning samt datorsystem som kontrollerar tillverkningsoperationerna. Den fysiska organiseringen av utrustningen i fabriken brukar också kallas fabrikslayout. Det är vanligt att utrustningen är organiserad i olika grupperingar, vilket också ibland kallas tillverkningsssystem. Tillverkningssystemet består oftast av en grupp maskiner och människor, t.ex. en löpande produktionslina, som kommer i direkt fysisk kontakt med de varor som monteras eller tillverkas.

Stödsystem för tillverkning är procedurer som används av företaget för att hantera produktionen och för att lösa de tekniska och logistiska problem som företaget stöter på i samband med beställning av material, förflyttning av arbete genom fabriken samt säkring av produkternas kvalitetsstandard. Stödsystemen gör att produktionsfaciliteterna kan utnyttjas effektivt. De flesta av stödsystemen kommer inte i direkt kontakt med produkten, men de planerar och kontrollerar dess framåtskridande genom fabriken.

Olhager (2000, s. 111) nämner att utformning och planering av produktionssystem omfattar beslut om produktionsprocess och layout. Det gäller generellt att arrangera produktionssystemets utrustning så gynnsamt som möjligt, med hänsyn till de produkter som ska tillverkas och med beaktande av företagets produktionsstrategi.

Groover (2001, s. 1-9) nämner flera faktorer eller parametrar som påverkar hur faciliteterna placeras och organiseras. Vilken typ av produkter som ska tillverkas samt produktionskvantiteten är två av dessa. Produktionskvantiteten brukar delas in i tre olika grupper. Låg produktion sträcker sig mellan 1-100 enheter/år, medelhög produktion 101-10.000 enheter/år och hög produktion >10.000 enheter/år. Dessa indelningar är något ungefärliga och beror på vilken typ av produkt vi har att göra med.

Ytterligare en parameter som har stor betydelse för hur tillverkningen organiseras är produktvariationen. Med produktvariation avses hur många olika produkttyper som produceras i en fabrik. Olikheten kan bestå i flera saker, t.ex. geometriska skillnader (form, storlek och färg), funktionella skillnader, produkter ämnade för olika marknader samt att en del produkter har fler komponenter än andra. Produktvariationen är dock inte en lika exakt parameter som produktionskvantiteten, då det beror på hur stor skillnaden mellan de olika produktvariationerna är. Två helt olika produkter sätter andra krav på organiseringen av tillverkningen än vad två liknande produkter med enbart vissa skillnader gör. Det finns ett samband mellan produktvariation och produktionskvantitet, som kan ses i figur 3.2. När produktvariationen är hög tenderar produktionskvantiteten att vara låg, och vice versa.



Figur 3.2 Samband mellan produktkvantitet och produktvariation
Källa: Groover (2001, s. 3)

Andersson et al. (1992, s. 145-146) nämner också att vissa tillverkningstyper traditionellt har kopplats till viss arbetsorganisation och vissa layoutprinciper. Dessa produktionssystem bygger på olika typer av produktionsprocesser och tillverkningsflöden. Ett val av ett produktionssystem är alltid en kompromiss mellan olika prestationsmått, såsom korta genomloppstider, litet bundet kapital, högt maskin- och personalutnyttjande, låga transportkostnader och hög flexibilitet. Slack och Lewis (2002, s. 18-19) delar in prestationsmåten i kvalitet, leveranssnabbhet, leveranspålitlighet, flexibilitet och kostnad. Mellan dessa råder det alltid någon form av trade-off, kompromissande och balanserande. Detta går aldrig att helt undvika, men effekterna kan dock minskas genom olika åtgärder (Slack och Lewis 2002, s. 107).

Olika produktionsprocesser uppfyller de skilda målen mer eller mindre väl. Beroende på vilka konkurrensmedel de produkter har som ska tillverkas i samma produktionssystem kan man härleda hur produktionsprocessen bör vara utformad. Till exempel så möjliggör överkapacitet korta och säkra leveranstider, men detta kostar, vilket inte är gynnsamt om produkterna ska konkurrera med pris.

Karakteristiska på de produkter som ska produceras, främst i form av produktionskvantitet och variantflora, bestämmer utformningen av produktionssystemet och dess processer. Val av produktionsprocess ska kompletteras med beslut om layout, d.v.s. den fysiska realiseringen av produktionsprocessen. Detta innebär att man bestämmer var i produktionsanläggningen som varje enskild maskin eller annan resurs ska placeras. Layoututformningen är en viktig del i den totala utformningen av ett produktionssystem. Stora kapitalinsatser krävs för byggnader och maskiner. En fastlagd layout innebär normalt bindningar för lång tid, samtidigt som inverkan på kort sikt för kostnader och effektivitet är stor. (Olhager (2000, s. 111-113).

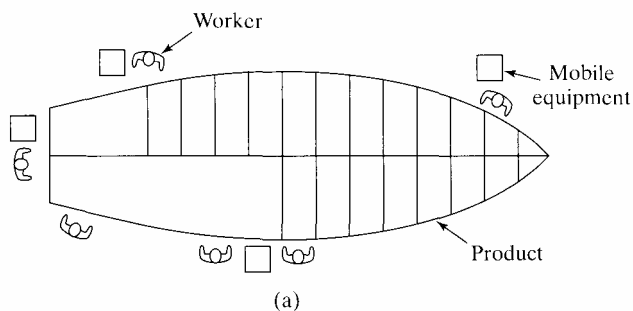
Olhager (2000 s. 112) delar produktionsprocesserna i fem grundtyper. Dessa fem är fast position, funktionell verkstad, flödesgrupp, lina och kontinuerlig tillverkning. Andersson et al. (1992, s. 145-156) gör sin indelning baserat på fyra typer, nämligen funktionell verkstad, flödesgrupper, löpande lina samt processtillverkning. Groover (2001, s. 1-9) har en lite annorlunda indelning med låg produktion (funktionell verkstad och fast position), medelproduktion (batchproduktion och flödesgrupper) samt hög produktion eller massproduktion (kvantitetsproduktion och flödeslina). Vi kommer att använda oss av Olhagers indelning i vår beskrivning av de olika produktionsprocesserna, och väva in de andras indelningar i dessa fem grundtyper.

3.1.1 Fast position

Denna form av produktionssystem benämns främst fast position, men även byggande grupp eller projekttillverkning, och används för produkter som är svåra eller omöjliga att flytta och som tillverkas i mindre antal. Produktionsprocessen innebär att produktionen sker på plats där slutprodukten ska användas. Detta sker oftast vid tillverkning av stora objekt som hus, broar m.m. Även vid produktion av stora

produkter som fartyg och flygplan sker oftast montering och sammanfogning i fasta positioner. Material och resurser i form av personal, maskiner och annan utrustning förs då till den blivande produkten. Dessa produkter är exempel där projekt tillverkning kan övergå till löpande produktion i längre serier. Efterfrågan på de produkter som tillverkas i fast position är trots allt oftast låg, få enheter eller en enda unik enhet tillverkas per år (Olhager 2000, s. 113-114).

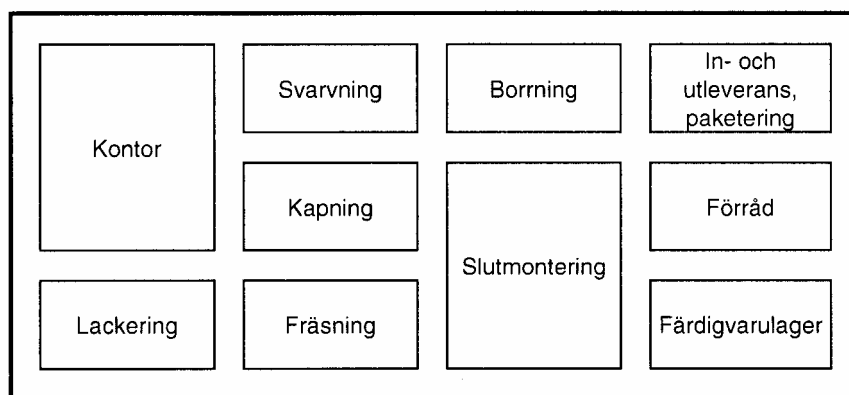
Groover (2001, s. 1-9) sorterar in fast position som en av två olika layouter som är förknippade med funktionell verkstad. Han nämner i detta sammanhang tillverkning av mycket stora produkter som t.ex. fartyg. I och med att produkten är stor, tung och svår att förflytta, behåller man produkten på ett tillverkningsställe och arbetskraft och maskiner flyttas istället till produkten.



Figur 3.3 Produktionssystem - fast position
Källa: Groover (2001, s. 5)

3.1.2 Funktionell verkstad

I en funktionell verkstad samlas alla maskiner med samma funktion på ett ställe, därav namnet. Man brukar benämna en funktionell verkstad för att vara maskinorienterad. Här återfinns maskiner och utrustning av samma slag i samma produktionsavdelning, till exempel en svarvavdelning, en fräsavdelning, en lackeringsavdelning och en monteringsavdelning.



Figur 3.4 Produktionssystem - funktionell verkstad (1)
Källa: Olhager (2000, s. 119)

Den maskinorienterade indelningen skapar en flexibilitet i operationsföljd. Verkstaden som helhet blir också ofta mångfunktionell, för att kunna bearbeta många olika typer av produkter. Introduktion av nya produkter i produktionssystemet underlättas också av denna flexibilitet. Funktionell verkstad är lämplig då många olika produkter ska tillverkas i samma produktionssystem eller då operationstiderna varierar starkt mellan de olika operationerna. Den funktionella verkstaden är vanlig hos leverantörer av komponenter till större företag, samt hos mindre specialistverkstäder, där efterfrågan varierar över tiden till innehåll och storlek.

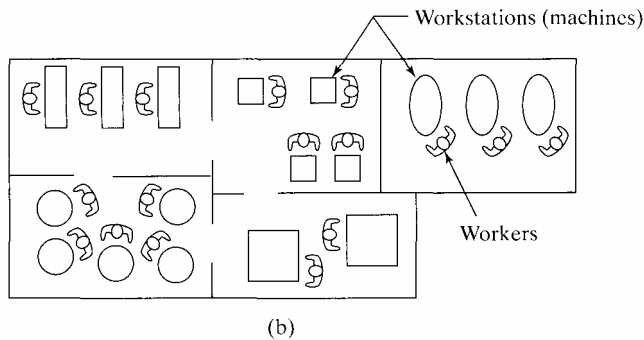
En nackdel med funktionell layout är att komplexa materialflöden skapas, vilket leder till köbildningar, långa genomloppstider och hög kapitalbindning i produkter i arbete (PIA).

Investering görs i begränsad omfattning av generell och flexibel utrustning av ett eller några speciella slag. Det innebär att man inte dedicerar vissa maskiner till särskilda produkter eller produktfamiljer. Både maskin och personal kan vara begränsade resurser, varför man ofta strävar efter att nå en hög beläggning genomgående i verksamheten, genom att se till att alla resurser har material att bearbeta hela tiden. Det är en anledning till den höga kapitalbindningen i PIA (Olhager 2000, s. 118-120).

Andersson et al. (1992, s. 149) nämner också att funktionell verkstad, eller funktionell layout som de väljer att kalla det, kännetecknas av att maskiner med likartad funktion samlas i maskingrupper eller avdelningar för t.ex. borrar, pressning, svarvning, slipning, värmebehandling och ytbehandling. Flexibiliteten är hög och möjligheterna till högt kapacitetsutnyttjande är åtminstone teoretiskt goda, trots ständiga variationer i produktfloran och i produkternas flöden. Tillverkningsorderna går kors och tvärs mellan avdelningarna, vilket gör att det krävs en omfattande planeringsverksamhet och mycket transporter. Detta gör att genomloppstiden blir lång. Vid beräkningar säger en gammal tumregel säger att genomloppstiden blir minst en vecka per operation, varav väntan utgör 95-97% av tiden. Dålig leveranssäkerhet, stora lager, hög kassation och kvalitetsbrister samt höga administrations- och tillverkningsomkostnader är andra nackdelar som den funktionella verkstaden drar med sig.

Groover (2001, s. 1-9) delar in funktionell verkstad i två olika layouter, dels fast position som är beskriven under punkt 2.1.1 och dels processlayout. Processlayouten är den del som vi i denna punkt menar med funktionell verkstad. Bägge layouterna brukar dock förknippas med låg produktionskvantitet (1-100 enheter/år).

I likhet med övrig litteratur ovan beskriver Groover (2001, s. 1-9) att fördelen med processlayouten är den mycket stora flexibiliteten, som möjliggör anpassning till en stor mängd alternativa tillverkningssekvenser för olika komponentkonfigurationer. Nackdelen är att maskinutrustning och metoder inte är anpassade för hög effektivitet. Materialhanteringen vid förflyttning av komponenter och produkter mellan avdelningar är anmärkningsvärt hög, varvid kapitalbindningen för produkter i arbete också blir hög.



Figur 3.5 Produktionssystem - funktionell verkstad (2)
Källa: Groover (2001, s. 5)

3.1.3 Flödesgrupper

Flödesgrupper är en utveckling av den funktionella verkstaden i syfte att förkorta genomloppstider, förenkla planeringen samt skapa enklare och kortare transportvägar. Det gör man genom att anpassa den fysiska fabrikslayouten efter hur produkten tillverkas. En övergång från funktionell verkstad till flödesgrupper kan kräva vissa kompletteringsinvesteringar. En ökad kapitalbindning i maskiner och utrustning ska dock kompenseras av reducerade genomloppstider och minskad kapitalbindning i material (förråd, PIA och lager). Ett lägre maskinutnyttjande får då vägas mot kortare genomloppstider.

Med en flödesgrupp avses en maskingrupp eller ett produktionsavsnitt med följande kännetecken:

- En långtgående färdigbearbetning sker inom flödesgruppen
- Flödesgruppen betraktas som en planeringspunkt vid planering.

Det gör att denna produktionstyp blir mer produkt- och flödesorienterad än resurs- och maskinorienterad. För att den flödesorienterade verkstaden ska vara lämplig och lönsam krävs att antalet produkter och varianter är få och att efterfrågevolymerna är relativt höga. Den ökade flödesorienteringen skapar förutsättningar för korta genomloppstider och låg kapitalbindning. Kapacitetsutnyttjandet kan dock bli relativt lågt i vissa maskiner inom flödesgruppen.

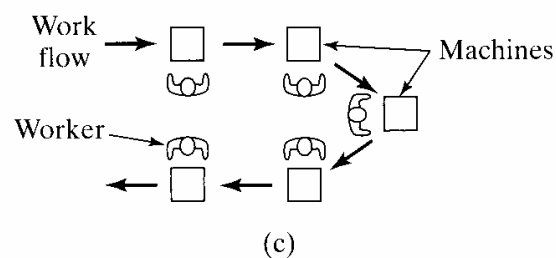
När man ska utforma en flödesgrupp försöker man få de artiklar som ska bearbetas att gå i ett så enkelt och rakt flöde som möjligt, helst enkelriktat från in- och utleverans. Detta innebär att man utgår från produktens eller produktgruppens operationsföljd när man ska placera resurser i form av maskiner och arbetsstationer inom flödesgruppen. För att skapa flödesgrupper kan man utgå från en gruppsteknologiklassificering av produkterna. Till exempel kan grupperingen baseras på produkternas funktion eller form. För att dessutom gruppera maskiner till flödesgrupper måste främst produkternas bearbetning i olika resurser beaktas.

En speciell teknik och ett hjälpmedel för att samtidigt skapa produktgrupper och flödesgrupper är produktionsflödesanalys. Denna metodik innebär en gruppering

av produkter till produktgrupper samtidigt som resurser grupperas till flödesgrupper. Produktionsflödesanalysen syftar till att hitta mönster i kopplingarna mellan produkter och maskiner, så att en homogen grupp produkter tillverkas av en homogen grupp maskiner (Olhager 2000, s. 123-126).

Groover (2001, s. 1-9) skiljer på två olika typer av faciliteter vid medelhög produktion (100-10.000 enheter/år), beroende på produktvariationen. Batchproduktion innebär att man tillverkar en batch eller sats av en produkt, varvid man ställer om utrustningen för att tillverka en sats av en annan produkt. Batchproduktion används oftast när tillverkningen sker mot lager, när lagret behöver fyllas på efter att ha förbrukats av efterfrågan.

Flödesgrupper utgör den andra typen av produktionslayout vid medelhög produktion. Varje flödesgrupp är utformad för att producera en begränsad variation av produktkonfigurationer, vilket innebär att flödesgruppen specialiserar sig på produktion av en given serie av liknande komponenter eller produkter. Eftersom skillnaderna mellan produkterna är små, behövs inga större omställningar vid produktionsbyte av produkt. Ställtiderna blir därför små i flödesgrupper. Tillverkningsprocessen eller monteringen av komponenter och produkter åstadkoms genom en tillverkningscell som består av flera arbetsstationer eller maskiner.



Figur 3.6 Produktionssystem – flödesgrupp
Källa: Groover (2001, s. 5)

Andersson et al. (1992, s. 153-156) nämner att flödesgrupper är ett sätt att komma undan den funktionella verkstadens nackdelar, genom att maskinerna placeras i flödesriktningen. I varje flödesgrupp finns det oftast fler maskiner än operatörer. Varje medlem i gruppen ska kunna sköta flera maskiner och gruppmedlemmarna avgör själva var de behövs bäst för tillfället. De ska se till att produktionen flyter och att det inte uppstår flaskhalsar eller köer framför maskinerna.

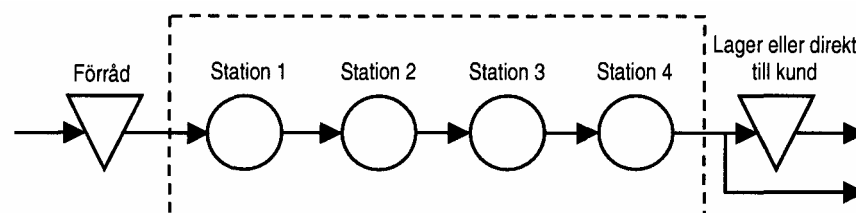
I många företag är flödesgrupper ett komplement mer än en ersättning till funktionella verkstäder. Detta beror på att flödesgrupper normalt inte kan ersätta hela behovet av funktionell tillverkning. Delar av sortimentet kanske inte passar in i någon flödesgrupp och det kan förekomma volymvariationer, som gör att flödesgrupper periodvis blir överbelastade. I företag där flödesgrupper har haft stor genomslagskraft finns ofta s.k. produktverkstäder. I en produktverkstad är flödesorientering naturlig, eftersom de normalt omfattar ett komplett tillverkningsförlopp för en produkt eller produktfamilj. En produktverkstad kan trots sin flödesorien-

tering innehålla olika kombinationer av tillverkningsprocesser som löpande band, funktionell gruppering och flödesgrupper. En fördel med en uppdelning av produktionen i produktverkstäder underlättar administrationen och produktionsstyrningen. Man får också en säkrare kontroll över materialflödet, enklare material- och produktionsstyrning, enklare automatisering samt kortare genomloppstider vilket i sin tur reducerar det bundna kapitalet.

3.1.4 Lina

Vid produktionsprocessen lina, eller löpande lina, placeras de olika resurserna som krävs för produktens färdigställande i den ordning operationerna ska utföras och i nära anslutning till varandra. Eventuellt sammanbinds de med en automatiserad materialtransportör. Denna typ av produktionsprocess är vanlig vid massproduktion av standardiserade produkter. Produktionsutrustningen utformas helt för tillverkning av bara en produkt eller produktgrupp. Lina är lämplig vid hög och jämn efterfrågan under längre tid för en viss produkt eller produktgrupp med begränsad variation. Tillverkningen sker ofta prognosbaserat och mot lager.

Linjeorganisationen ger en produktorienterad layout till skillnad mot den funktionella verkstaden som är maskinorienterad. Exempel på produkter som lämpar sig väl för produktion i produktbundna linor är bilar, vitvaror och konfektionsprodukter (Olhager 2000, s. 129-130).



Figur 3.7 Produktionssystem – lina (1)
Källa: Olhager 2000, s. 129)

Olhager (2000, s.123-126) skiljer på två typer av linor, styrande och flytande. Skillnaden ligger i att flytande linor har möjlighet till viss buffertering i materialhanteringssystemet, vilket inte styrande linor har. På så vis kan flytande linor minska störningskänsligheten i systemet, samtidigt som att operatörerna inte blir så bundna i sitt arbete.

En av fördelarna med produktionslinor är att genomloppstiden blir kort. Materialhanteringen blir enkel och transportkostnaderna låga. Även kapitalbindningen i PIA kan hållas på en låg nivå. Detta gäller framför allt om operationstiderna vid olika arbetsstationer kan balanseras längs produktionslinan, så att ett jämnt materialflöde mellan arbetsstationerna skapas. Nackdelar är stora investeringar i speciellt anpassad utrustning samt relativt dålig flexibilitet i volym och produktmix eftersom utrustningen är utformad för en enskild produkt eller produktgrupp.

Linjebalansering är ett problem vid utformning av produktionslinor. Det innebär att arbetsstationerna längs linan ska ha ungefär lika stort arbetsinnehåll. Den tid produkten tillbringas inom varje station kallas cykeltid och anger tiden mellan två färdigbearbetade produktenheter. För att få perfekt balans och ett jämnt flöde längs linan måste arbetsinnehållet vid varje station vara lika med cykeltiden. Detta är svårt att uppnå, men kan göras genom att minimera antalet arbetsstationer vid en given cykeltid eller att minimera cykeltiden vid ett givet antal arbetsstationer.

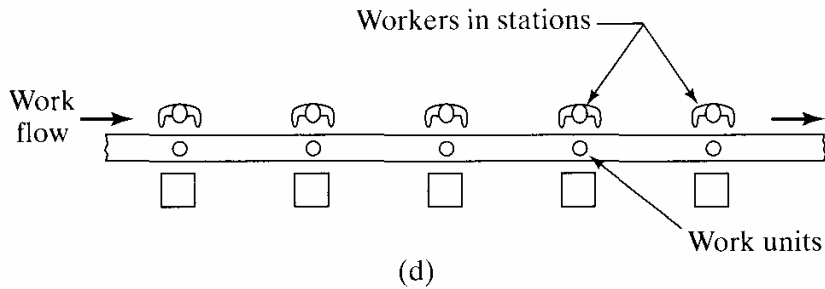
Enligt Andersson et al. (1992, s. 148-149) påminner löpande linor delvis om processtillverkning (kontinuerlig tillverkning) ur flödessynpunkt. Den direkta tillverkningen består dock av mer manuella arbetsuppgifter vid linor. De manuella uppgifterna handlar ofta om monteringsarbete i ett konvergerande flöde, där många olika artiklar sätts samman till enstaka produkter.

Precis som Olhager (2000, s. 123-126) delar Andersson et al. (1992, s. 148-149) in linor i styrande och flytande. Det styrande bandets fördelar är korta genomloppstider, liten kapitalbindning i PIA, enkelt materialflöde, högt tekniskt resursutnyttjande, kort upplärningstid, hög arbetsintensitet, hög utbytbart samt enkel beordring och bevakning. Nackdelarna för styrande linor ligger i den höga störningskänsligheten, dålig flexibilitet i samband med variationer, bundenhet i arbetet, få sociala kontakter för operatörerna, monotona arbetsuppgifter och att det är svårt och dyrbart att balansera dem.

Flytande linors stora fördel är möjligheterna till buffertering som ökar flexibiliteten. Arbetet blir inte lika bundet och störningskänsligheten minskar. Ökade genomloppstider och ökad mängd produkter i arbete är dock nackdelar. Flytande linor är vanliga inom konfektionsindustrin, som monterar produkter med lågt volymvärde.

Groover (2001, s. 1-9) nämner produktion med löpande produktionslina som en av två kategorier inom massproduktion, där den andra kategorin är kvantitetsproduktion. Massproduktion innebär oftast en hög produktion (över 10 000 enheter/år). I den löpande produktionslinan förflyttas komponenterna eller de monterade modulerna fysiskt genom linan för att färdigställa produkten. Produktionsmaskinerna och/eller arbetarna vid arbetsstationerna är utrustade med specialverktyg. Mixen av arbetsstationer är unikt utformad för den enskilda produkten, detta för att få så hög effektivitet som möjligt. En lång rad av arbetsstationer uppställda i en lång rad, och som utgör en serie av sammankopplade segment, brukar också kallas en produktlayout.

Den renaste formen av löpande produktionslina har ingen produktvariation, alla produkter som tillverkas är identiska. För att tillfredsställa efterfrågan på marknaden är det dock ofta nödvändigt att kunna tillverka en viss produktvariation på den löpande produktionslinan. Modern bilmontering är ett exempel på detta.



Figur 3.8 Produktionssystem – lina (2)
Källa: Groover (2001, s. 5)

3.1.5 Kontinuerlig tillverkning

Kontinuerlig tillverkning är en produktionsprocess där momenten är fysiskt sammanbundna. Den används framförallt då produkten inte mäts i styck, utan i ton, meter eller dylikt. Även vid tillverkning av vissa styckprodukter kan en kontinuerlig process användas, men kombineras då med någon annan produktionsstyp för produkternas färdigställande. Metallindustri, pappersindustri, bryggeri, färgframställning samt framställning av olja och bensin är exempel där man använder sig av kontinuerlig tillverkning. Produktsortimentet är starkt begränsat och produkterna har genomgående stor volym och oftast är även enskilda kundorder stora.

Utrustningen är speciellt anpassad för tillverkning av ett begränsat antal produkter. Kapacitetsutnyttjandet är viktigt vid kontinuerlig tillverkning. För ett högt kapacitetsutnyttjande krävs att råmaterial alltid finns tillgängligt och att processen har hög tillgänglighet. Tillgängligheten styrs framförallt av maskinunderhåll och processomställning mellan produkter. Ofta är omställningsarbetet mellan olika produkter, kvaliteter eller dimensioner betydande (Olhager 2000, s. 138).

Andersson et al. (1992, s. 146-148) beskriver den renodlade kontinuerliga tillverkningen som en processtillverkning där produktionen hela tiden flyter i ett och samma flöde. Flödet är divergerande, där ett fåtal råvaror omformas till olika produkter. Det finns inga alternativa maskiner och inte några jobb som kolliderar. Långa serier är ofta motiverade av både kvalitets- och kostnadsskäl. En nackdel är att de långa serierna också kan föranleda dålig leveranssäkerhet, trots hög kapitalbindning i stora lager. Problematiken som man försöker övervinna med produktionsutveckling inom kontinuerlig tillverkning är framförallt reducering av processtiden samt snabbare och smidigare omställningar.

3.1.6 Jämförelse mellan olika produktionsprocesser

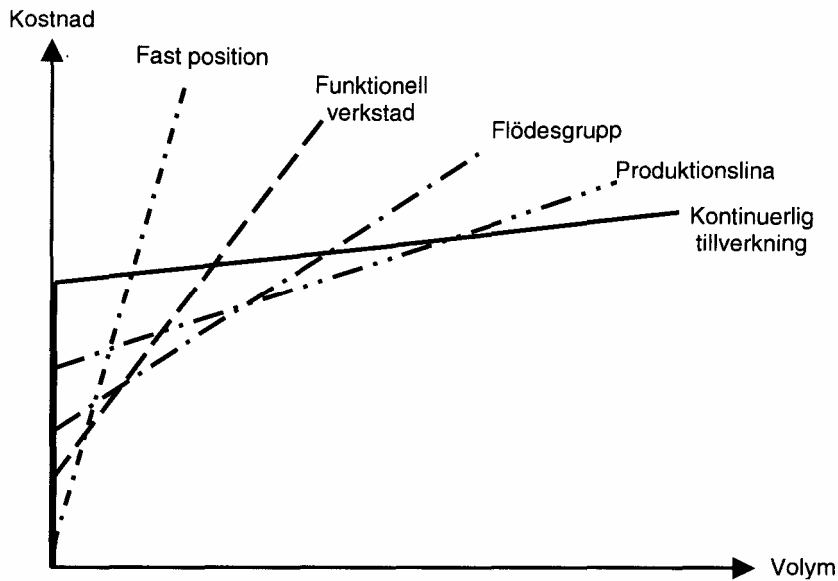
Enligt Olhager (2000, s. 139) har de fem olika produktionsprocesserna olika egenskaper vad gäller marknad, produktion, investering och kostnad samt organisation. Detta kan ses i figur 3.9 nedan.

Aspekt	Fast position	Funktionell verkstad	Flödesgrupp	Produktionslina	Kontinuerlig tillverkning
<i>Marknad</i>					
Produkttyp	special	→	→	→	standard
Produktbredd	stor	→	→	→	smal
Kundorderstorlek	liten	→	→	→	stor
Konstruktionsanpassning	stor	→	→	→	ingen
<i>Produktion</i>					
Processteknologi	generell	→	→	→	dedicerad
Produktmixflexibilitet	hög	→	→	→	låg
Genomloppstid	lång	→	→	→	kort
Tillverkningsvolym	låg	→	→	→	hög
Antal ställ	många	→	→	→	få
Ställkostnad per ställ	låg	→	→	→	hög
Antal planeringspunkter	många/nätverk	många	→	→	få
<i>Investering och kostnad</i>					
Investering i utrustning	begränsad	→	→	→	hög
Kapitalbindning:					
- förråd	enligt behov/låg	→	→	→	hög
- produkter i arbete	hög	mkt hög	→	→	låg
- färdigvarulager	inget	→	→	→	hög
<i>Organisation</i>	decentral	→	→	→	central

Figur 3.9 Produktionssystem – jämförelse (1)
Källa: Olhager (200, s. 139)

Produkternas individuella efterfrågevolymer och företagets sammanlagda variantflora är de faktorer som främst styr valet av produktionsprocess. Produktionsprocessen ska stödja den enskilda produktens konkurrensfördelar. Den enskilda artikelns volym per tidsenhet påverkar val av process med tanke på att de olika produktionsprocesserna innebär olika kostnadsstrukturer. Med detta menas förhållandet mellan fasta och rörliga kostnader. Att den totala produktionsverksamheten blir så lönsam som möjligt är dock det viktigaste, vilket innebär att företaget måste ta hänsyn till alla artiklar och produkter som ska produceras. Ett företag kan därför mycket väl ha flera olika typer av produktionsprocesser inom en och samma fabrik – för skilda delar av sitt artikelsortiment (Olhager 2000, s. 139-143).

Figur 3.10 visar en kostnadsjämförelse mellan de fem beskrivna produktionsprocesserna för olika produktionsvolymer. Med volym avses försäljnings- och produktionsvolym per tidsenhet.



Figur 3.10 Produktionssystem – jämförelse (2)
 Källa: Olhager (2000, s. 14)

Man kan ställa produkttyper mot produktionsprocesser i den så kallade produkt/process-matrisen. Detta kan ses i figur 3.11. Produkttegenskaperna har i matrisen sammanställts till fyra olika grupper av produkttyper. Produktionsprocesserna anges i ökande grad av flödesorientering.

Processtyp	Produkttyp			
	I. låg volym, ej standard, en-styck	II. låg volym, många produkter	III. hög volym, få stora produkter	IV. hög volym, standard, dagligvara
I. Fast position	Fartyg			
II. Funktionell verkstad		Tung utrustning		
III. Flödesgrupper			Truckar	
IV. Lina			Mikrovågs- ugnar	
V. Kontinuerlig tillv.				Olje- raffinaderi

Figur 3.11 Produktionssystem – jämförelse (3)
 Källa: Olhager (2000, s. 142)

Hela företag, fabriker eller enskilda produktverkstäder kan positioneras i matrisen. Produktionsenheter och produkter hamnar oftast längs diagonalen från det övre vänstra hörnet till det nedre högra. I de andra hörnen saknas praktiska exempel. På grund av ökande marknadskrav på ökad variantflora och sänkta kostnader försöker många öka flexibiliteten genom att tänja diagonalen nedåt vänster. Då kan man effektivt producera många olika produkter i små volymer i en mycket flödesorienterad produktionsprocess.

3.2 Nyckeltal

Ericsson (2002, s. 127-128) nämner att nyckeltal kan sägas vara ett hjälpmedel i styrningen av ett företag. Nyckeltal av ekonomisk form har använts under en längre tid. Nyckeltal är en relation mellan två olika värden. Talet är vanligen en kvot och medför att man på ett tämligen enkelt sätt kan göra jämförelser mellan olika företag. Detta medför att man kan jämföra sin egen verksamhet med andra yrkesutövare. Ett nyckeltal saknar i sig betydelse om det inte går att jämföra med något. De bör kunna sättas i relation med motsvarande nyckeltal hos andra intressenter. Att använda sig av nyckeltal vid ett enskilt tillfälle är heller inte speciellt intressant utan de fyller först sin uppgift när de använts under en längre tid. Det krävs referenspunkter, något att jämföra med. Den bästa referenspunkten är oftast tidigare uppnådda resultat, alltså jämförelse under en tidsperiod. Det intressanta är inte heller nyckeltalen i sig utan vad resultatet leder till för åtgärder och därmed framtida förändringar av nyckeltalen. Uppföljning och tolkning av nyckeltal kan göras på olika sätt beroende på syftet med nyckeltalet. Följande kriterier är viktiga vid framtagning av nyckeltal:

- Jämförelse ska kunna ske över tid.
- Jämförelse ska kunna ske mellan olika projekt vid en viss tidpunkt under ett år.
- Jämförelse ska kunna ske mot uppställda mål, strategier och budgetar.
- Kostnad och intäkt bör stå i beroendeförhållanden till varandra.

De nyckeltal som tas fram ska vara:

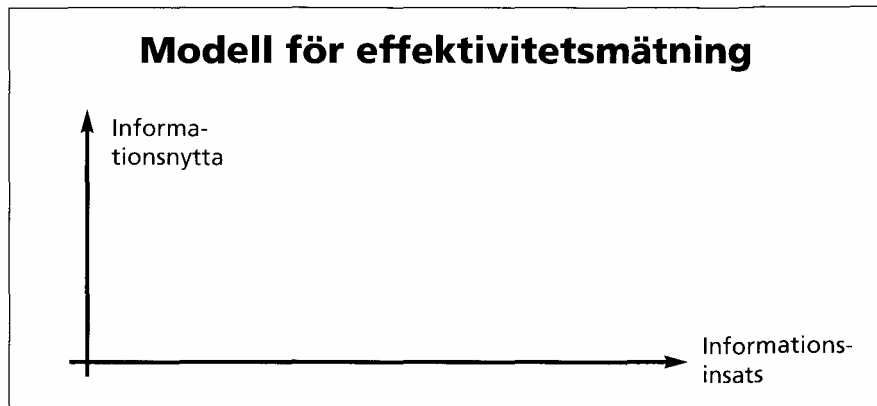
- Enkla att använda över tiden.
- Förståeliga
- Realistiska
- Fungera som beslutsunderlag
- Lätta att arbeta med

Inför val av nyckeltal:

- Vad är företagets mål?
- Vilka är de kommunikativa målen?
- Vad ska styras med nyckeltalen?
- Vem ska använda sig av nyckeltalen?

Nyckeltalen kan användas för flera olika verksamhetsområden. De kan användas för att mäta effektivitet i och nytta med informationsarbetet. Nyckeltal kan även användas både för ett visst projekt och för en helhetsbedömning. De kan användas i målformulering och som instrument för utvärdering av uppsatta mål. De är också bra att använda när man snabbt vill klarlägga om något inte går enligt planerna.

Tanken med ett nyckeltal kan åskådliggöras i ett vanligt diagram. Informationsinsatsen är någon form av resursinsats. Denna resursinsats måste sättas i relation till de mål och den målgrupp som företaget tidigare definierat. Informationsnyttan är någon form av resultat som mäts i målgruppen. Förhållandet mellan insats och informationsnyttan är sedan värdet på måttet.



Figur 3.12 Nyckeltal - modell för effektivitetsmätning
Källa: Erikson (2002, s. 129)

3.2.1 Produktivitet

Enligt Andersson et al. (1992, s. 86-87) har begreppet produktivitet använts sedan 1700-talet, då det enbart avsåg "produktionsförmåga" i vid mening. Numera används det för att ge ett mått på sambandet mellan resursinsats och produktionsresultat. Resursinsats kan vara arbetade timmar, maskintimmar, materialmängd m.m. Exempel på produktionsresultat är antal producerade enheter, producerad kvantitet och producerat förädlingsvärde. Alla produktivitetsberäkningar görs efter formeln

$$\text{Produktivitet} = \text{Produktionsresultat} / \text{Resursinsats}$$

Man får ut olika produktivitetsmått beroende på vilken typ av "output" och "input" som väljs för täljare och nämnare i formelns högerled. Man skiljer på partiella mått och totala mått. Skillnaden ligger i att partiella mått beräknas på visst sätt mätt produktionsresultat, medan totala mått beräknas på alla resursinsatser.

Det finns många faktorer som påverkar tolkningen av produktivitetsmättet. Därför kan det vara svårt att tolka enkelt uppmätta produktivitetsförändringar. En bilfabrik t.ex. fungerar sällan på exakt samma sätt från år till år. Modellbyten görs, flera modeller tillverkas parallellt och i varierande seriestorlekar, produktionsmetoder och arbetsorganisation förändras, underleverantörer byts osv.

Andersson et al. (1992, s. 95-96) nämner produktivitet är ett av flera sätt att förbättra lönsamheten, åtminstone på kort sikt. På längre sikt är sambandet inte lika klart. Den ökade lönsamheten kan då leda till att lönsamheten pressas ned trots

ökad produktivitet. Detta kan bero på att nya konkurrenter lockas till företagets marknad.

Kopplingen mellan ökad produktivitet och ökad lönsamhet gör produktivetsförbättringar till en viktig målsättning i alla företag och verksamheter. Produktivetsförbättringar handlar generellt om att öka värdet på det man producerar eller att rationalisera användningen av olika resurser som förbrukas (material, personal, maskiner, anläggningar osv.). Ett fåtal resultatmått, som anses betydelsefulla för den totala produktiviteten och lönsamheten, väljs oftast ut och följs sedan. På grund av att förändringar i produktionsresursernas sammansättning sker kontinuerligt måste också de valda produktivetsmått förändras över tiden. Konsekvensen av att använda fel produktivetsmått kan leda till snedstyrningseffekter som kan försämra produktiviteten istället för att förbättra den.

Vilka produktivetsmått man bör välja beror också på verksamhetstypen. I ett företag med personalintensiv tillverkning och hantverksmässiga metoder är arbetsproduktiviteten ett viktigt mått. Den direkta lönekostnaden kan nämligen här svara för mer än hälften av företagets totala kostnader. I ett företag med en automatiserad tillverkning kan utnyttjandet av anläggningstillgångarna vara det bästa produktivetsmålet. Varukapitalets omloppshastighet, materialutbytet och analysering av indirekta kostnader såsom administration är andra exempel på produktivetsmått som kan passa för ett företag, beroende på företagets verksamhet. (Andersson et al. 1992, s. 95-96).

3.3 Organisation och kommunikation i företag

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) skriver att syftet med en organisation är att utföra vissa uppgifter och genom dessa förverkliga uppsatta bestämda mål som företaget har. Genom organisering av verksamheten knyts dessa mål till en organisationsstruktur. Organisationsstrukturens kan delas upp i två aspekter och förmodas sedan ha stor betydelse för hur människor inom organisationen sedan tänker och tycker.

3.3.1 Mål och Strategi

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) tar upp att mål och valda strategier kan vara klart formulerade och ge goda och välbehövliga riktlinjer för arbetet inom och runt om organisationen. Men de kan även vara oklart formulerade och på så sätt ge skapa utrymme för egna tankar och idéer om vad som är arbetets syfte och vilka resultat man ska uppnå. Vad som är rätt och eller fel är svårt att säga, utan det är upp till varje organisation i sig att komma fram till den form som passar dem bäst.

3.3.2 Organisationsstruktur

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) menar att man kan dela in en organisationsstruktur i formell och informell struktur. Den formella organisationsstrukturu-

ren har två huvuddelar. a) Arbetsfördelning och specialisering som kan begränsa de anställdas handlingsfrihet i arbetet eller på motsatt sätt ge dem större förmåga att bestämma själva över vad de ska göra och jobba med. b) styrning och samordning av arbetet som sätter gränser för hur arbetsuppgifter kan eller ska utföras. Eller omvänt att överlåta beslutsfattandet till de anställda som utför uppgiften som de själva finner det bäst.

Organisationsstrukturens utformning ger riktlinjer och sätter gränser för de anställdas handlingsfrihet i arbetet. Men gränserna kan variera stort och på så sätt kan strukturens utformning se ut på många olika vis. Vad som är givet inom ett företag kan vara raka motsatsen till hur man jobbar i andra. Det gäller för organisationen att finna den väg som passar det egna företaget på bästa sätt.

Förhållanden som gäller personliga egenskaper, normer och sociala relationer mellan anställda i en organisation kallas ofta informella egenskaper i en organisation. Det antas vara främst två huvuddelar som kan vara av stor betydelse för de anställdas beteende.

3.3.3 Organisationskultur

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) anser att kulturen inom en organisation består av värderingar, gruppnormer, socialsammanhållning och grupstryck. Dessa kan antingen stärka och sammanföra gruppen kring organisationens mål. Det kan också omvänt motverka företagets uppsatta mål och splittrar organisationen i olika gruppuppdelningar.

3.3.4 Kommunikation

Ämnet kommunikation handlar om överföring av information, idéer, synpunkter från en individ till en annan eller mellan grupper som är i behov av ett informationsutbyte. Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 335-339) menar att kommunikationen i sig ligger till grund för organisationsstrukturen och dess förhållanden inom kultur, makt, omvärld och hur uppgifter löses. Kommunikationen är en av de grundprocesserna i varje organisation som håller samman gruppen. Utan en fungerande kommunikation är det svårt att se att organisationens övriga processer ska kunna fungera ordentligt. Vikten av en fungerande kommunikation är alltså en viktig hörnsten för att få en organisation att klara av att utföra arbetet att följa de uppsatta strategier som ska leda fram till de uppsatta målen som organisationen har.

Kommunikationen påverkas både av organisationsstruktur och av organisationskultur då dessa styr hur organisationen fungerar i praktiken.

Erikson(2002, s. 54) anser att allt arbete i en organisation börjar på eget plan. Om inte de egna medarbetarna vet vad företaget står för, såsom mål och strategi, och vet vad företaget är på väg lär ingen utanför organisationen förstå det heller. En

kontinuerlig dialog om vart företaget är på väg medför ett enklare och bättre arbetsklimate och på så sätt enas man om färdvägen och arbetsmetoderna. Självfallet blir ett företag betydligt effektivare om alla medarbetare drar åt samma håll och att alla har en liknande uppfattning om vad företaget skall åstadkomma.

På liknande sätt som för den interna kommunikationen bidrar den externa till ett effektivare samarbete med omvärlden. Erikson(2002, s. 70) menar att den förmedlar och marknadsför företagets produkter och verksamhet. På så sätt kan företaget i viss mån styra hur de vill bli betraktade av omvärlden. Information är ett av flera konkurrensmedel för att öka försäljningen till kunderna. Att ha en bra kommunikation med sina kunder kan många gånger var nyckeln till framgång i många situationer.

3.3.5 Tvärfunktionella grupper och arbetssätt

Danilovic (1997, s. 19-24) delger att arbeta i tvärfunktionella grupper innebär att man på ett tidigt stadium i ett projekt tar vara på den mängd olika kompetenser som kan komma att behövas i framtiden. På detta vis kan man på ett tämligen enkelt sätt redan från början få med alla infallsvinklar och olika aspekter på projektet. Man kan också på ett tidigt stadium angripa problemområden som man annars kanske inte upptäckt förrän långt senare i projektet. Detta medför stora kostnadsbesparingar och underlättar för förändringsarbetet på produkten och man kan på så vis vinna flera viktiga fördelar i projektet.

Att samtliga deltagare i gruppen från allra första början får vara delaktiga medför även ett större engagemang och att personalen känner sig mera värdefull. Om man inte använder sig av ett tvärfunktionellt arbetssätt är risken stor att en mängd information och viktig kunskap går förlorad. Kunskap som kan vara helt avgörande om projektet ska bli lyckat eller inte.

I den studerade litteraturen återfinns ett antal påvisade faktorer för att ett produktutvecklingsprojekt ska lyckas och bli framgångsrika. Enligt Schilling (2005, s. 84) ska produktutveckling/produktframtagningen sträva efter att uppnå tre mål; (1) tillfredställa kundens förväntningar och krav, (2) minimera ledtid vid framtagning av produkten, samt (3) minimera utvecklingskostnader för företaget. Detta är ofta ett komplicerat arbete. Gör man förändringar för att uppnå ett av målen påverkas direkt möjligheten att uppnå de andra. Andra faktorer som kunnat påvisas är; (1) den tid som avsätts vid implementeringen av innovationerna, (2) pengarna som avsätts för ändamålet och (3) hur informationen och kommunikationen i organisationen bedrivs (Cozinjsen et al. 2000, s. 153-158). För radikala innovationer visar Kessler och Chakrabarti (1999, s. 239) studier att man måste koncentrera sig på att ha en väl involverad ledning, tydligt definiera produktens koncept, lägga ner mycket tid på tester samt välja ut projektmedlemmar med omsorg. Detta för att få de bästa förutsättningarna till att lyckas i projektet. Kessler och Chakrabarti (1999, s. 244) menar också att det underlättar om det inte finns för många projekt som pågår samtidigt inom företaget, detta kan leda till att det blir en kamp om företagets resurser. En organisation som kan utnyttja den stora organisationens ekono-

miska fördelar och som samtidigt har och kan utnyttja de fördelar som en decentraliserad beslutshierarki medför skapar en del av de förutsättningar som krävs för lyckad produktframtagning

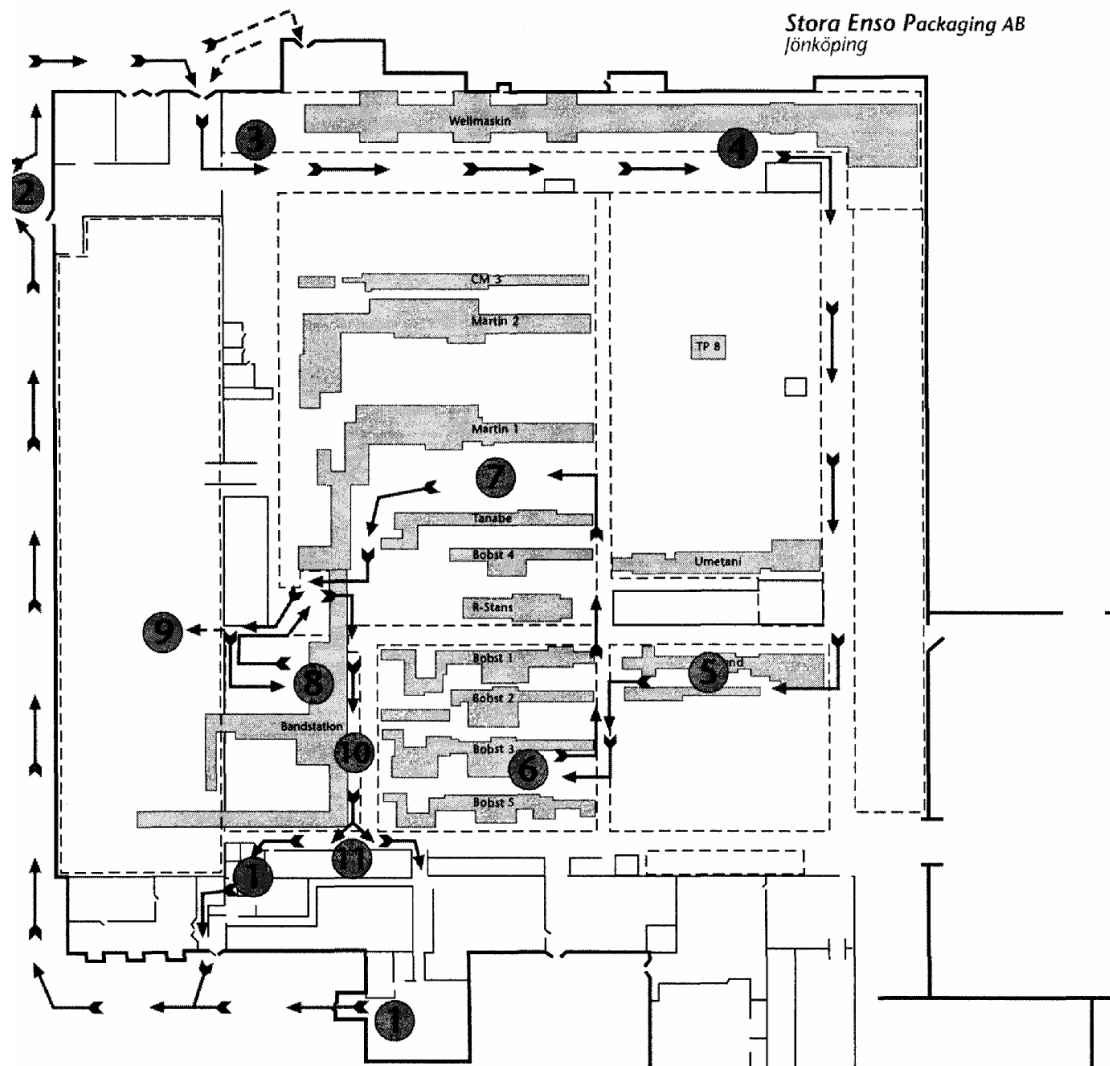
Genom att använda sig av tvärfunktionellt arbetssätt minskar man risken att information kommer på villovägar. Kommunikation är en av de viktigaste delarna i detta arbetssätt då man effektiviserar informationsflödet både genom att man kortar informationsvägarna och att informationen går ut till alla som har någon delaktighet i projektet. Cozijnsen et al. (2000, s. 153-158) tar upp de skillnader som finns mellan ett lyckat och ett misslyckat projekt. Att ha ett fungerande informationsflöde i organisationen är en av de tre viktigaste framgångsfaktorerna i allt utvecklings- och projektarbete. Liknande studier som genomförts av Cooper och Kleinschmidt (1995, s.382-387) visar på att företag med de mest lyckade projekten hade de bästa projektgrupperna inom kvalitet och att man arbetade med tvärfunktionella grupper i större utsträckning än andra företag.

I prestigeprojektet JAS 39B var man piskad att prestera ett bra resultat, då första generationens JAS togs fram i ett mindre lyckat projekt. För att kunna lyckas var man tvungen att vidta flera stora förändringar. Den största orsaken till att man lyckades var, enligt Danilovic, (1997, s. 19-24) att man valde att arbeta i tvärfunktionella grupper. När de flesta motsättningarna hade övervunnits fick man ett resultat som är signifikativt för ett ”skolboksexempel”, som JAS39B senare blev. Man blev klar i förtid och man klarade budgeten med marginal. Det tvärfunktionella arbetssättet blev så populärt att medarbetarna ville fortsätta i samma spår även efter projektets slut.

Tvärfunktionella grupper är alltså en grund för att man på sikt ska lyckas i sina projekt.

4 Resultat

4.1 Produktionssystem, layout och produktflöden



Figur 4.1 Fabrikslayout Stora Enso Packaging

Förklaring av numreringar:

3. Rullintag
4. Wellmaskin
5. Deritend, förtyckning
6. Bobst 3, planstans
7. Martin 1, 4-färgsrotationsstans
8. Pallsättning/Bandstation
9. Färdiglager

(Pilarna visar visningsrunda vid besök, inte hela produktflödet)

Produktionslayouten i fabriken på Stora Enso Packaging är idag uppbyggd efter målet att eftersträva ett maximalt flöde genom hela fabriken. Dagens layoutlösning fungerar bra och en av de största fördelarna är dess flexibilitet. Produktionen på wellmaskinen är den faktor som styr övriga produktionen mest och det är den som avgör takten på de övriga maskinerna. Eftersom wellpapp inte binder stort kapital per m² finns en möjlighet att ligga med relativt stora mängder och volymer i PIA. Man anser många produkter i arbete (PIA) inte skadar verksamheten och man bygger därför upp mellanlager för att hela tiden kunna sätta en högre press på maskinernas operatörer eftersom att de kan styra takten på de maskiner de arbetar med. På detta vis kan man hålla ett jämnt och högt flöde och en hög beläggning på maskinerna. Detta ökar produktiviteten, vilket är ett av företagets viktiga nyckeltal.

Produktionen kan sägas ha en konvergerande och en divergerande del. Den konvergerande delen innebär att man gör en produkt av flera råvaror, medan den divergerande delen gör flera produkter av samma råvara. I wellmaskinen tillverkas många olika wellkvaliteter, vilka var och en görs av flera råvaror. Man tillverkar en kvalitet i taget för att utnyttja pappersrullarna så mycket som möjligt. Ingen produktion sker i wellmaskinen utan att specifika order finns, men för att effektivisera produktionen av well körs flera order av en kvalitet samman. Denna körning av en kvalitet blir sedan till flera olika kundprodukter vid bearbetning i stansarna. Kund- och produktspecifikt tryck sätts då också på produkterna.

Flödet startar med att pappersrullarna för den kvalitet som ska produceras förs in till wellmaskinen. Papper läggs i ett underlager, ett överlager samt mellanlagret som utgör själva "wellvågen", en så kallad flute. Det är amplituden på denna våg som avgör tjockleken på wellpappen. Topparna på vågen beläggs med ett miljövänligt lim av vete för att på så sätt fästa mot över- och underpapperet. Den sista operationen i wellmaskinen klipper wellen till de bestämda måtten på kundordern. Härifrån är produktionen helt och hållet orderspecifik. Produkten går nu vidare till det första buffertlagret efter wellmaskinen. Kundordern planeras ut på de olika stansar och maskiner som den ska passera innan den pallsätts och förs vidare på de automatiska transportbanorna ut i färdiglager. Stansarna kan framförallt delas in i planstansar och rotationsstansar. I rotationsstansen kan fler löpmeter per timma köras, vilket höjer produktiviteten. Nackdelarna är dock att precisionen på tryck och hålslagning inte är lika bra som i planstansen. Verkyget, som måste tillverkas för varje enskild produkt, är också dyrare i rotationsstansen. Kvalitetskrav och leveranstid är exempel på faktorer som påverkar valet av stans vid tillverkning av en viss produkt.

Det som främst styr layouten på fabriken idag och maskinernas placering är den spillränna som korsar fabriken och som måste kopplas samman med maskinerna för att kunna ta hand om det spill som blir efter att maskinerna bearbetat wellen. Trots att fabrikslokalen är mycket gammal och långt ifrån modern fungerar den väldigt bra till att producera well i. Det är främst de stora ytorna som medför fördelar och gör fabriken mer flexibel.

Med åren har också mellanlager ökat, detta byggs främst upp mellan wellmaskinen och stansarna. Eftersom fabriken flaskhals är wellmaskinen är det väldigt viktigt för företaget att man hela tiden har en buffert efter wellmaskinen. Detta för att kunna hålla en hög beläggning på de andra maskinerna även vid produktionsstopp i wellmaskinen men även för att kunna buffertera producerad well som de andra maskinerna inte hinner bearbeta direkt. En natt i veckan går wellmaskinen enbart för att bygga upp buffert i mellanlager för att kompensera planerade stopp i wellproduktionen och för att kunna hålla en hög beläggning på de andra maskinerna. För att ytterligare öka produktiviteten och höja produktionssäkerheten har man valt att flytta konverteringsmaskinerna närmare färdigvarulagret och har på så sätt fått en större möjlighet att utöka buffertlagret. Layouten ändrades då till den som kan ses i figur 4.1.

Fabriken på Torsvik var på 50-talet först i världen med att byta ut truckar mot ett transportsystem med rullbanor som man då skötte manuellt. Idag finns det ett liknande system som under åren utvecklats till ett automatiskt transportsystem som flyttar produkterna från wellmaskinen genom konverteringsmaskinerna och ut till färdigvarulagret. Detta medför att man i väldigt stor utsträckning slipper använda sig av truckar och man kan utnyttja ytorna i fabriken på ett bättre sätt och med en större säkerhet för de anställda. Produkterna flyttas också på detta vis så kort väg som möjligt genom fabriken, vilket ökar produktiviteten och effektiviteten i produktflödet.

Stora Enso Packagings tre fabriker arbetar samtliga efter samma produktionsprocess, en process som är indelad i två nivåer. Första nivån är ett grovplaneringssystem som kontrollerar att det finns ledig kapacitet och möjlighet till att producera i den tilltänkta produktionsvägen och inom föreslagen leveranstid. Underlaget för bedömning hämtas i produktupplägg med vald tillverkningsmetod men även i varje beställning som läggs upp mot produkten. Beställningen innehåller de uppsatta krav på antal att leverera, leveranstid, kvalitet mm. Systemet används för att kunna säkerställa rätt produktionsresurser innan man kan utlova leverans. Andra nivån i systemet är ett finplaneringssystem som används för att fastställa körplaner för varje maskin/maskingrupp. I planeringsprocessen eftersträvas att inom en leveranscykel samla order på produkter med likartade krav på kvalitet, färg, typ av produkt och andra tänkbara gemensamma egenskaper. Syftet med finplaneringen är att kunna producera produkterna så effektivt som möjligt samtidigt som leveranstiden hålls. Varje dag sker avstämning mellan nyorderprocessen och produktionens logistikledare för att säkerställa att inkomna beställningar kan produceras i rätt tid.

Vid en jämförelse med de produktionsystem och processer som beskrevs i litteraturen och som vi beskrev i teoridelen, liknar Stora Enso Packagings produktionsystem mest en flytande lina. I verkligheten är dock oftast ett företags produktionsystem en blandning av de rena system som beskrivs i teorin.

Olhager (2000, s. 129-130) nämner att vid en lina som produktionsprocess placeras de olika resurserna som krävs för produktens färdigställande i den ordning som operationerna ska utföras. Dessutom sammanbinds de eventuellt med en automatiserad materialtransportör. Detta stämmer bra överens med hur fabrikslayouten på Stora Enso Packaging är upplagd. Resurserna är uppställda efter produktflödet, i den ordning som operationerna ska utföras. På Stora Enso Packaging transporteras också produkterna mellan maskinerna med hjälp av ett automatiserat materialhanteringssystem.

Olhager (2000, s. 129-130) nämner också att tillverkningen vid lina som produktionsprocess oftast sker prognosbaserat och mot lager. I detta avseende skiljer sig Stora Enso Packagings produktion mot litteraturen om lina. Stora Enso Packagings produktion är baserad på befintliga kundorder och går inte mot prognos. Ett visst undantag finns för större kunder, där en viss årsvolym är avtalad. Produktion sker då mot ett kundägt lager i närheten av fabriken, utan att en specifik kundorder finns. Avrop från kund sker sedan från lagret. Denna inriktning med produktion mot kundorder går i detta avseende mer mot vad litteraturen säger om flödesgrupp i enlighet med Olhagers (2000, s. 139) jämförelse av produktionsprocesser, vår figur 3.9 s. 20, på raden för färdigvarulager. Flödesgrupp har enligt Olhager ett mindre färdigvarulager än produktionslina, samtidigt som processteknologin ändå är förhållandevis dedicerad.

Andersson et al. (1992, s. 148-149) skriver att flytande linors stora fördel (till skillnad mot styrande lina) är möjligheterna till buffertering som ökar flexibiliteten. Arbetet blir inte lika bundet och störningskänsligheten minskar. Ökade genomloppstider och ökad mängd produkter i arbete är dock nackdelar. Flytande linor är vanliga vid montering av produkter med lågt volymvärde. Detta stämmer bra överens med produktionsprocessen på Stora Enso Packaging. Buffertlagret mellan wellmaskinen och konverteringsmaskinerna medför en högre säkerhet för att kunna hålla en hög beläggning på de andra maskinerna även vid produktionsstopp i wellmaskinen, men även för att kunna buffertera producerad well som de andra maskinerna inte hinner bearbeta direkt. Detta innebär att störningskänsligheten i systemet minskar och att arbetet inte blir lika bundet, precis som litteraturen säger. Stora Enso Packaging är medvetna om att genomloppstiderna ökar samt att mängden produkter i arbete också ökar. Produkterna har dock lågt volymvärde, så ett högre buffertlager hos Stora Enso Packaging innebär inte så relativt stor kostnad. De positiva effekterna överväger de kostnader som uppstår av buffertlagret.

Olhager (2000, s. 139) jämför de fem olika produktionsprocessernas (fast position, funktionell verkstad, flödesgrupp, produktionslina och kontinuerlig tillverkning) olika egenskaper vad gäller marknad, produktion, investering och kostnad samt organisation. Detta kan ses i vår figur 3.9 på s. 20. Om vi jämför Stora Enso Packagings produktion mot produktionslina i Olhagers jämförelse kan vi se flera likheter. Processteknologin är mer dedicerad än generell, genomloppstiden är förhållandevis kort, tillverkningsvolymen är hög, kostnaden för produkter i arbete är förhållandevis låg. Det finns vissa poster som skiljer Stora Enso Packagings pro-

duktion mot vad Olhager säger om produktionslina i jämförelsen. Produktbredden på Stora Enso Packaging är hög, eftersom konstruktion av lådor samt tryck är anpassat till varje kund. Olhager beskriver produktbredden på en produktionslina som låg. Produktmixflexibiliteten hos Stora Enso Packaging är på detta vis också hög, det går att tillverka de flesta produkter genom samma flöde. Det innebär att produktmixen kan variera utan att det påverkar produktiviteten nämnvärt. Olhager benämner produktmixflexibiliteten som förhållandevis låg hos en produktionslina.

I vår figur 3.10 s. 21 gör Olhager (2000, s. 14) en kostnadsjämförelse mellan de fem produktionsprocesserna för olika produktionsvolym. Den visar att kostnaden per tillverkad enhet sjunker med ökad volym vid produktionslina. Vid låg volym är kostnaderna dock förhållandevis höga jämfört med de andra produktionsprocesserna. På Stora Enso Packaging är ett högt utnyttjande av wellmaskinen är kritisk del i produktionen. Att hålla en låg kostnad per tillverkad enhet är en anledning till detta, en låg volym i wellmaskinen gör att kostnaden per tillverkad enhet (m^2) skjuter i höjden. Här finns alltså en klar koppling mellan Stora Enso Packagings produktion och Olhagers syn på produktionslina i sin kostnadsjämförelse mellan de olika produktionsprocesserna.

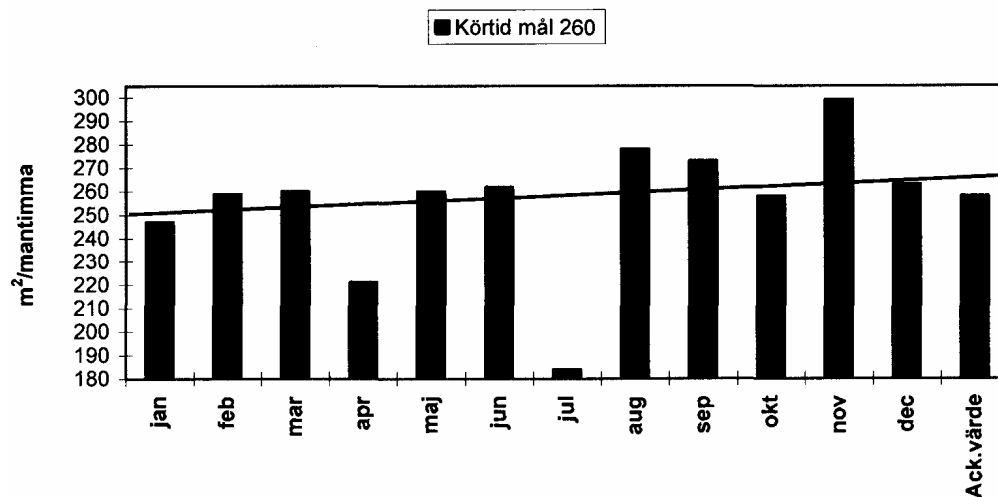
4.2 Nyckeltal

De nyckeltal som idag används på Stora Enso Packaging har framkommit genom styrning från ägare samt erfarenhetsmässigt. Stora Enso Packaging i Jönköping har tillverkat wellförpackningar i över 90 år, under dessa år har man erfarenhetsmässigt kommit fram till vilka parametrar och nyckeltal som är de viktigaste för fabriken. Försäljningsvolymen, leveransprecision och produktivitet är tre av de viktigaste.

Antalet nyckeltal som tas fram har ökat under de senaste åren. Det beror mycket på datoriseringen, som gör det möjligt att plocka fram statistiskt material för nyckeltal med betydligt mindre manuellt arbete än tidigare. Detta gör att företaget kan styras via nyckeltal från ledningsnivå ända ner till en enskild resurs på ett annat sätt än tidigare. Vissa nyckeltal har funnits med under alla år, som t.ex. produktivitet, försäljningsvolym och spill. Nyckeltal för t.ex. kvalitet och miljö har tillkommit under de senaste 20 åren, mycket beroende på den allmänna fokuseringen på dessa ämnen. Exempel på nyckeltal som används centralt är marknadsandel, försäljningsvolym (m^2), produktivitet ($m^2/mantimma$), genomsnittligt försäljningspris, produkter i arbete (ton) och genomsnittlig produktkostnad/ m^2 .

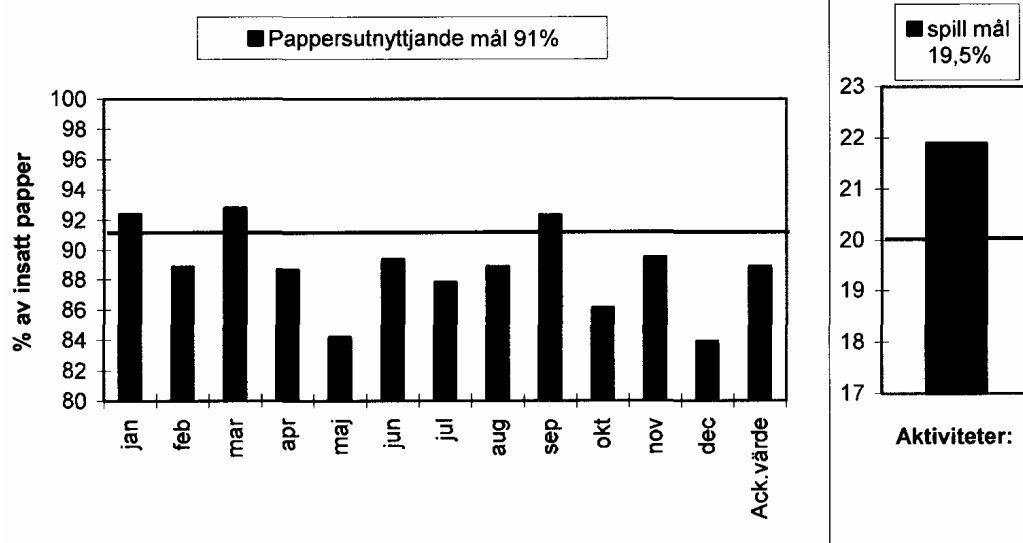
Nyckeltalen tas först oftast fram på ledningsnivå i samband med det strategi- och budgetarbete som sker inför varje år. Vid strategiarbetet ser man 3 år framåt, medan budgeten sträcker sig ett kalenderår. Strategiarbetet börjar i mars varje år, då sätts de övergripande strategierna och den övergripande budgeten i koncernen. Strategi, budget och mål för nyckeltal fördelas sedan steg för steg neråt i organisationen. Detaljrikedomen i målen och de aktiviteter som ska göras ökas ju längre ned i organisationen man kommer.

En svårighet med att ta fram många nyckelord och nyckeltal är att kunna fokusera på de viktigaste. Produktionsavdelningen på Jönköpingsfabriken motverkar detta genom att använda sig av framförallt fyra nyckeltal som åskådliggörs i fönster. Nyckeltalen är produktivitet, pappersutnyttjande (spill), reklamationer och leveransprecision. Här ser vi också en direkt koppling till målet med vårt arbete, att ge förslag som hjälper företaget att uppnå nyckeltalen som produktion följer inom pappersutnyttjande och produktivitet på wellmaskinen. I figur 4.2-4.5 kan dessa nyckeltal och fönster ses (avser år 2005).



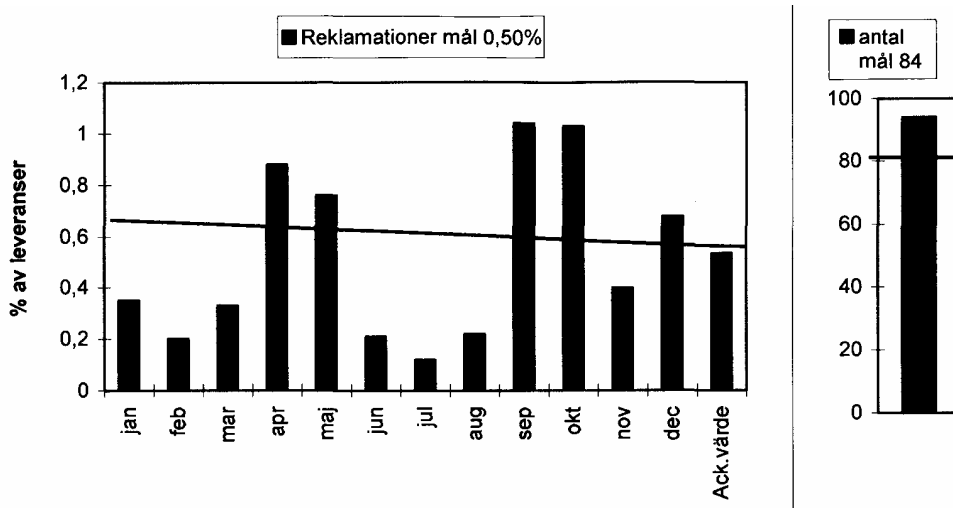
Figur 4.2 Nyckeltal Stora Enso - Produktivitet

Produktiviteten mäts som hur många m² wellpapp som lämnar fabriken i form av leverans till kund i förhållande till hur många mantimmar som har gått åt för att tillverka denna mängd wellpapp.



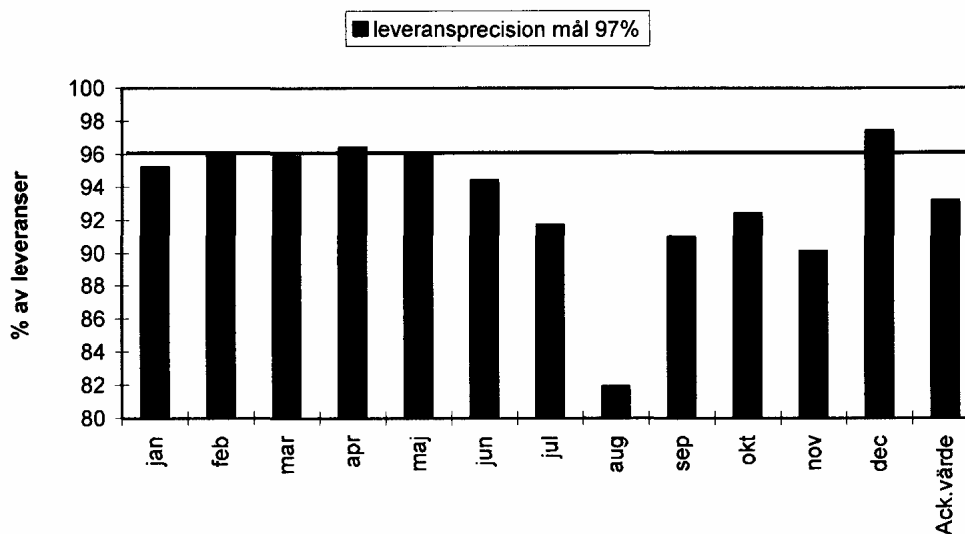
Figur 4.3 Nyckeltal Stora Enso - Pappersutnyttjande

Pappersutnyttjandet mäts i hur många procent av insatt papper i wellmaskinen som kommer ut som produkter efter wellmaskinen och som går in i konverteringsmaskinerna. Spillet mäter hur många procent av insatt papper som hamnar i spillrännan. Det gäller genom hela fabriken, från wellmaskinen till färdigvarulagret. Det spill som vi beräknar i vår analysdel är enbart beräknad på wellmaskinen, då vi inte har tagit hänsyn till kostnader i den övriga produktionen (stansar m.m.) i någon del av vårt arbete. Vår beräkning av pappersutnyttjande tar inte heller hänsyn till omslagspapper på pappersrullar och stumpar efter skarvning vid byte av rulle.



Figur 4.4 Nyckeltal Stora Enso - Reklamationer

Reklamationerna beräknas i procent av gjorda leveranser till kund och även i antal, vilket visas stapeln till höger.



Figur 4.5 Nyckeltal Stora Enso - Leveransprecision

Leveransprecisionen beräknas som hur många procent av gjorda leveranser till kund som har levererats i rätt tid och med rätt antal. Med rätt tid menas leverans på utlovat leveransdatum/vecka. Både för tidig och för sen leverans räknas som avvikelse från leveransdatum/vecka.

Av de fyra nyckeltalen är produktiviteten den allra viktigaste, då varje kvadratmeter per timma i förbättring betyder ca 200 000 kr i förbättrad vinst. De andra tre nyckeltalen är naturligtvis också viktiga, men om produktiviteten hålls uppe på en hög nivå, kan man tåla att de andra resultaten sviktar något gentemot målvärdet. De måste dock styras mot målvärdet om skillnaderna börjar öka.

Uppföljning av nyckeltalen sker minst månadsvis, då rapporteringen sker hela vägen upp till ledningen. Man har olika fokus på nyckeltalen på olika nivåer i organisationen. Viss rapportering sker till och med dagligen, denna härrör intern rapportering inom fabriken. Vid den dagliga rapporteringen kan man bland annat utläsa hur mycket det producerades på en enskild maskin dagen innan och hur många stopp den aktuella maskinen hade under dagen.

Ericsson (2002, s. 127-128) skriver om att nyckeltal ska vara ett hjälpmedel i styrningen. Enligt Ericsson ska jämförelse kunna ske över tid, kunna ske mot uppställda mål, strategier och budgetar, vara enkla att använda över tiden och fungera som beslutsunderlag. Ericsson nämner också att nyckeltal är bra att använda när man snabbt vill klarlägga om något inte går enligt planerna.

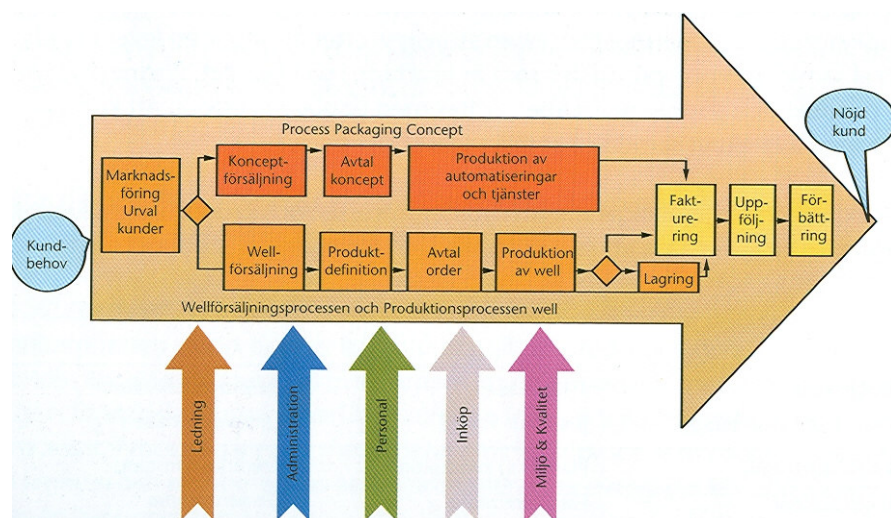
Stora Enso Packagings fyra nyckeltal i produktionen, produktivitet, pappersutnyttjande, reklamationer samt leveransprecision, är som beskrivits ovan klara styrningshjälpmedel för att effektivisera produktionen och hålla lönsamheten uppe. De fyra nyckeltalen mäts varje månad, så att avvikelser snabbt kan åtgärdas. Detta stämmer bra överens med vad Ericsson säger om nyckeltal. De fyra nyckeltalen beräknas på samma sätt månad efter månad, så att jämförelse lätt kan göras mellan olika månader och även mellan olika år. Nyckeltalen är en produkt av en nedbrytning av ledningens mål, budget och strategier. Detta arbetsätt hos Stora Enso Packaging gör att nyckeltalen alltid kan relateras och jämföras mot uppställda mål, strategier och budgetar. På så sätt fungerar också nyckeltalen som ett direkt beslutsunderlag för vad som måste åtgärdas för att nå mål, budget och följa företagets strategier. Stora Enso Packaging uppfyller alltså Ericssons krav på nyckeltal.

Andersson et al. (1992, s. 95-96) nämner produktivitet är ett av flera sätt att förbättra lönsamheten, åtminstone på kort sikt. På längre sikt är sambandet inte lika klart. Den ökade lönsamheten kan då leda till att lönsamheten pressas ned trots ökad produktivitet. Detta kan bero på att nya konkurrenter lockas till företagets marknad. Som beskrivits ovan bedömer Stora Enso Packaging produktiviteten som sitt viktigaste nyckeltal i produktionen, då den direkt påverkar lönsamheten i hög grad. I deras fall finns sambandet både på kort och på lång sikt. Den marknad som Stora Enso Packaging agerar på är stabilt uppdelad på ett fåtal aktörer med liknande produkter. Risken att nya aktörer ger sig in på marknaden eftersom lönsamheten på marknaden är god, är förhållandevis liten.

4.3 Organisation och kommunikation hos Stora Enso Packaging

4.3.1 Processorganisationen

Den övergripande organisationen inom Stora Enso Packaging AB i Sverige är beskriven genom ett antal huvud- och stödprocesser istället för ett vanligt organisationsschema. Det är processerna som styr organisationen och hela verksamheten. Inom varje process finns sedan organisationsscheman, där processägaren finns överst.



Figur 4.6 Processorganisationen på Stora Enso Packaging

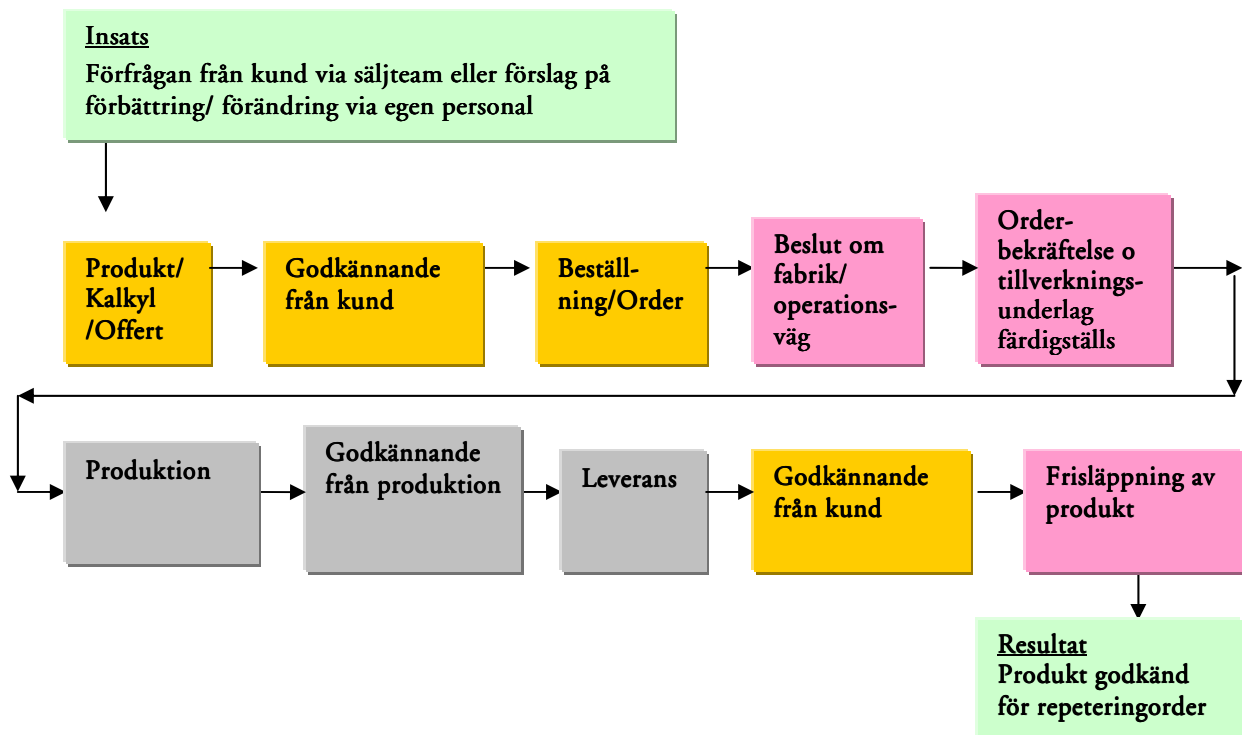
Stora Enso Packagings huvudprocess utgörs av tre tätt ihopflätade processer:

Wellförsäljningsprocessen bearbetar marknaden för traditionella wellförpackningar. Processen säljer och skapar wellförpackningar med tillhörande erbjudanden som lagerservice och expressleveranser. Delprocesser är bland annat nyorderprocessen och repeatorderprocessen, som också beskrivs här nedan. Det är i denna process som den största delen samarbete mellan marknad och produktion är nödvändig. **Produktionsprocessen** producerar förpackningar i Jönköping, Skene och Vikingstad. **Packaging Concept** säljer, producerar och sköter i tillämpliga delar eftermarknaden för övriga erbjudanden som t.ex. utrustning för packning hos kund.

För att understödja huvudprocessen finns också fem övergripande stödprocesser: Administration, Inköp, Personal, Miljö och Kvalitet, Ledning.

Att beskriva organisationen genom de processer som sker i företaget lägger en grund för samarbete inom organisationen. Fokus styrs mot att företagets totala processer är den viktigaste faktorn, och inte den enskilda avdelningen. Detta gör att man lättare undviker suboptimering i företagets olika avdelningar. Stora Enso Packaging har alltså enligt detta resonemang centralt lagt en grund för en bra kommunikation internt samt att varje medarbetare ska kunna se vikten av sin avdelnings arbete i förhållande till företagets totala mål.

4.3.2 Nyorderprocessen



Figur 4.7 Nyorderprocessen på Stora Enso Packaging

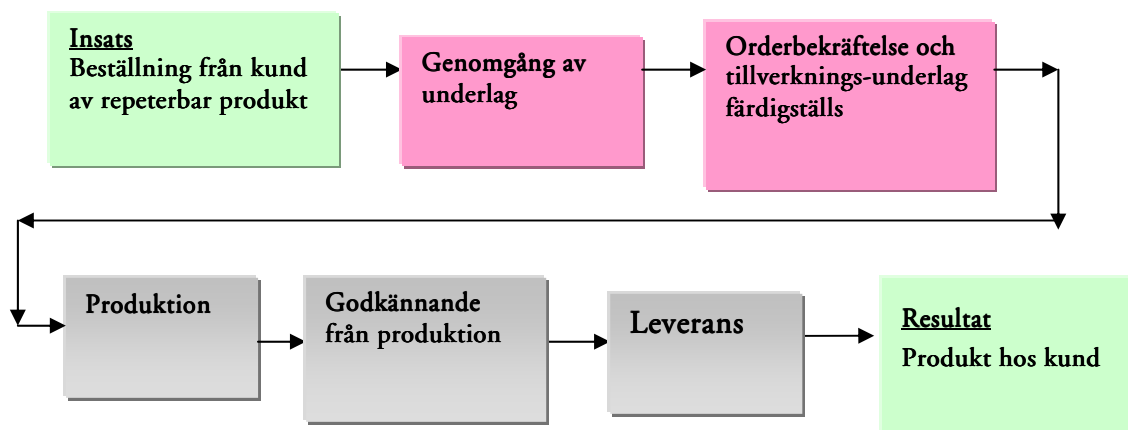
I nyorderprocessen tas nya wellprodukter fram. En ny produkt innebär en produkt med tillhörande tilläggstjänster och verktyg/material som inte tidigare tillverkats. Här görs även förändringar på befintliga produkter. Det gäller repeteringsbara produkter som ska förändras i format, design, kvalitetskod, flyttas mellan tillverkningsenhet eller ska förändras i packnings- eller emballeringsätt.

I processen samverkar säljteam med konstruktörer, designers, beredare och produktion. Det finns ett laboratorium där provning genomförs vid behov för att verifiera att förslagen som är framtagna motsvarar krav på hållfasthet. Hållfastheten mäts vid olika tryckpunkter för att eliminera olika slags skador på förpackningen.

Ett unikt produktupplägg med beskrivning upprättas för varje wellförpackning som tas fram för produktion. Produktion ansvarar för att körbarheten i alla operationer granskas samt att tillverkningsunderlaget är tillräckligt tydligt. Produktion godkänner produkten för repeteringskörning genom att skriva på ett följedokument, ”Kontrolldokument för förstagångkörning”. Ett dokument följer genom varje enskilt moment i produktion, så att kommentarer på varje moment kan göras. Dessa kommentarer kan handla om vad som bör förbättras om produkten ska bli en repeteringsprodukt. Avvikelse på produkten som inte beror på produktupplägg eller instruktioner hanteras enligt ordinarie avvikelserutin. Säljteamen följer sedan upp att produkten motsvarar kundens behov.

Denna process medför att marknad och produktion måste samarbeta för att en nyorder ska kunna godkännas och bli en repeteringsorder.

4.3.3 Repeatorderprocessen



Figur 4.8 Repeatorderprocessen på Stora Enso Packaging

När en produkt och beskrivningen av den är godkänd av kund och produktion kan den hanteras som repeteringsbar. En repeteringsbar produkt är en wellprodukt med tillhörande tilläggstjänster och verktyg/material packade och emballerade på ett överenskommet sätt och som i alla delar är definierad och frisläppt av nyorderprocessen. Antal, leveranstid och leveransadress måste vara definierade.

Säljteamet kompletterar produktupplägget med prislista, leveransadressregister och kunddata med allmänna instruktioner i kundregistret. Beställningar från kund hanteras nu framledes av en speciell repeteringsordergrupp. Syftet med repeteringsordergruppen är att säljteamen ska kunna fokusera sin energi och sitt arbete på framåtriktat arbete med kunder.

När repeteringsordergruppen får en beställning från kund kontrollerar de beställningen. Eventuella oklarheter reds ut med kund eller säljteam. De registrerar sedan order samt tilläggsinstruktioner och bekräftar ordern till kund. En tillverkningsorder skapas. Produkten tillverkas sedan enligt processbeskrivning. Detta innebär bland annat att det redan är fastlagt i vilka maskiner och med vilka verktyg produkten ska tillverkas. Produktkontroll görs enligt ordinarie rutiner och avvikelser hanteras enligt ordinarie avvikelserutin. Produkten levereras sedan enligt processbeskrivning.

4.3.4 Mål och strategi

Företagets strategi sätts upp och sammanställs på ledningsnivå. Dessa strategier förmedlas sedan ut hela vägen till anställda vid maskiner på golvet. Det är av stor vikt att alla i organisationen är medvetna om företagets mål och strategier för att samtliga ska kunna arbeta och sträva efter samma mål. Detta underlättar arbetet och man vet vad som krävs av en i sitt eget arbete. Som chef har man till ansvar att strategierna förmedlas ut till samtliga och det blir också ett bra tillfälle att hålla en dialog med de anställda. Produktionens fyra stora nyckeltal, som sammanställs i fyra fönster på ett A4-ark, finns uppsatta i fabriken. Detta är ett sätt att visa en del av företagets mål och strategi. Dock finns inte Stora Enso's övergripande mål och strategier uppsatta i fabriken. Det finns istället skriftliga broschyrer som används för både internt och externt bruk där man kan läsa om detta.

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) tar upp att mål och valda strategier kan vara klart formulerade eller oklart formulerade, beroende på vad organisationen vill uppnå. Klart formulerade mål och strategier ger goda och välbehövliga riktlinjer för arbetet inom och runt om organisationen. Oklart formulerade mål och strategier kan skapa utrymme för egna tankar och idéer om vad som är arbetets syfte och vilka resultat man ska uppnå. Stora Enso Packaging har klart formulerade mål och strategier som sammanställs centralt och sedan förmedlas neråt i organisationen med ökande detaljrikedom. På så sätt vill Stora Enso Packaging säkerställa att varje enskild personalresurs arbete och varje enskild investering ligger i linje med företagets övergripande mål och strategier. Även om detta styr varje personalresurs på ett plan så motsäger det ändå inte kreativitet hos varje individ, men då inom vissa givna ramar.

4.3.5 Organisationskultur

På Stora Enso i Jönköping är man styrda av långa traditioner av att skapa well, generationer av anställda går i arv och många har fått växa upp med wellindustrin. Därför har man en väldigt stark organisationskultur som än idag genomsyrar mycket av företaget. Kulturförändringar inom företaget tar mycket lång tid, vilket både kan vara positivt och negativt. Många känner mycket för företaget och ifrågasätter förändringar från det gamla. Samtidigt är det viktigt att man hela tiden eftersträvar en utveckling till det bättre och fortsätter att utveckla företaget.

På vissa företag försöker man att beskriva organisationskulturen skriftligt i en liten broschyr, för att t.ex. en nyanställd ska ledas in den anda som råder på företaget. Detta är inget som Stora Enso Packaging har några planer på, att komma in den anda och kultur som råder sker mer subtilt och informellt.

4.3.6 Kommunikation marknad och produktion

Dagens samarbete mellan företagets olika avdelningar består främst av ett telefonmöte på måndag morgon. Representanter för de olika avdelningarna finns med och man gör en genomgång och uppföljning av föregående arbetsvecka samt en genomgång av kommande vecka för samtliga avdelningar inom företaget. Inom produktionsavdelningen har man möte varje morgon där ledningen går igenom och följer upp tidigare arbete samt dagens kommande arbete.

Med på detta möte finns produktionsplanerare, beredare, logistikledare och personer ur metodgruppen samt produktionschef. Här tas dagens arbete upp och man jobbar efter att lösa de problem som kan ha uppstått under gårdagen. Ett ständigt förbättringsarbete ska leda till att man hela tiden utvecklar och förbättrar företaget i takt med den dagliga produktionen och med företagets mål och strategier som givna riktlinjer för arbetet. Med hjälp av att man tar tillvara på mycket av de olika kompetenser som finns inom de olika grupperna får man tillgång till många olika åsikter och aspekter från olika synvinklar. Detta medför att man kan ta till vara på de fördelar som ett tvärfunktionellt samarbete medför och detta ska gynna företaget och dess verksamhet i framtiden.

Stora Enso Packaging har skrivna rutiner och regler när det gäller bland annat försäljning av specialwellkvaliteter. Specialkvaliteter innebär generellt färre kombinationsmöjligheter i welloptimering och därmed risk för ökat spill och överleveranser. Därför är det säljteamets ansvar att försöka övertyga kund om att befintliga wellkvaliteter kan användas. Säljsupportchef svarar för att upprätthålla listor över tillgängliga kvaliteter i verksamhetssystem. Olika varianter finns;

1. Generell kvalitetslista för alla fabriker
2. Fabriksspecifika kvalitetslistor

Grundfilosofin är att varje enskild produkt/order på befintliga specialkvaliteter var för sig ska uppfylla förutsättningarna för att vara kvalificerad enligt nedan.

- Varje ordertillfälle ska omfatta minst 5000 m².
- Konstruktion och kalkyl ska baseras på befintliga banbredder.
- Order får ej vara dagsatta.
- Leveranstider enligt leveranstidslista.
- Logistikledare ska alltid kontaktas vid varje ny förfrågan.
- Logistikledare beslutar om förfrågan.

Dessa kvalitetsregler ska hjälpa till att höja produktiviteten vid tillverkningen samt öka lönsamheten på varje enskild order. På detta vis ska heller inga missförstånd i kommunikationen mellan säljare och produktionsplanerare ske, med avseende på vad som gäller för varje order.

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 335-339) skriver att kommunikationen är en av de grundprocesserna i varje organisation som håller samman gruppen. Utan en fungerande kommunikation är det svårt att se att organisationens övriga processer ska kunna fungera ordentligt. Vikten av en fungerande kommunikation är alltså en viktig hörnsten för att få en organisation att klara av att utföra arbetet att följa de uppsatta strategier som ska leda fram till de uppsatta målen som organisationen har. Kommunikationen påverkas både av organisationsstruktur och av organisationskultur då dessa styr hur organisationen fungerar i praktiken.

Kommunikationen och samarbetet inom produktionsavdelningen på Stora Enso Packaging är väl fungerande, såväl formellt som informellt. Vår uppfattning av den informella delen är baserad på det vi har upplevt under vårt arbete, då vi har suttit på avdelningen och gjort stora delar av förundersökningar samt registreringar under mätperioden. Som i många andra organisationer ligger bristerna i kommunikationen mellan olika avdelningar, i detta fall mellan produktion och sälj/marknad. Trots att Stora Enso Packagings organisation är processstyrd för att avhjälpa suboptimeringar och istället öka fokuseringen på företagets helhetsbild, finns det saker som bör förbättras. Telefonmöten varje vecka mellan avdelningschefer är i och för sig bra, men man hinner inte diskutera djupare detaljfrågor. Som Jacobsen och Thorsvik nämner, så påverkar den bristande kommunikationen mellan avdelningarna Stora Enso Packagings produktionsprocess och i förlängningen de lönsamhetsmål som ledningen har satt upp.

Jacobsen och Thorsvik (2002, s. 16-19) skriver också att en organisationskultur inom en organisation kan motverka företagets uppsatta mål och splittrar organisationen i olika gruppuppdelningar. Det är mycket möjligt att processorganisationen på Stora Enso Packaging finns officiellt på papper, men att motsättningar och en slags tävling mellan avdelningarna produktion och marknad ligger i organisationskulturen sedan gammalt på företaget och att det tar lång tid att riva muren. Detta uppfattningar är baserad på den känsla vi har fått under vårt arbete, men ingenting vi kan belägga och styrka med mer bevis. Det vore intressant att undersöka orsakerna till kommunikationsbristerna mellan avdelningarna mer ingående, vilket dock inte får plats inom ramen för detta arbete.

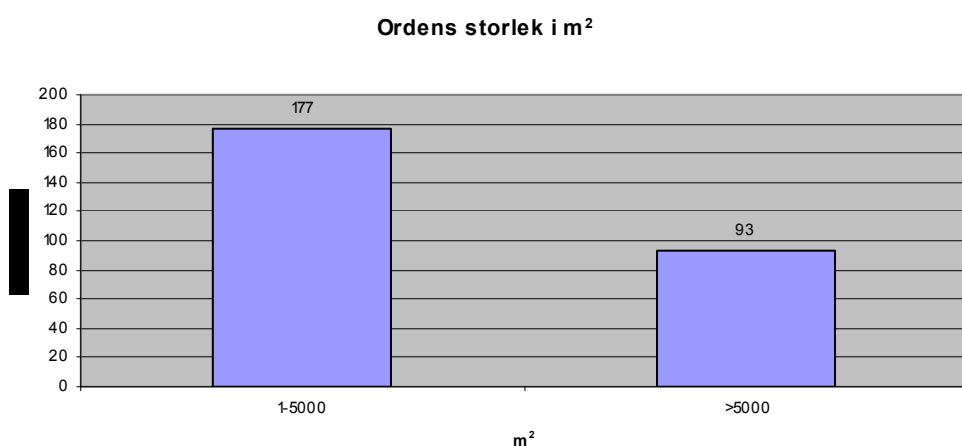
5 Analys

I detta avsnitt redovisar och analyserar vi resultaten av den datainsamling vi gjorde under mätperioden. Uppgiften för detta examensarbete var att under en bestämd period kartlägga körningar med specialkvaliteter och analysera orsakerna av det sänkta utnyttjandet av företagets viktigaste resurs – wellmaskinen. Vi skulle också beräkna de merkostnader som detta medför. Mätningen utfördes på inkomna order under perioden 1 februari – 31 mars 2006.

Det finns givna skriftliga regler i Stora Enso Packagings verksamhetshandbok. Dessa säger bland annat att en order med specialkvalitet ska uppgå till minst 5000 m² och konstruktionen ska beräknas på befintliga banbredder. Vi vill se hur bra de skrivna reglerna faktiskt följs, och hur det hade sett ut om varje enskild order lagts ut var och för sig på wellmaskinen. Därför har vi i analysen bortsett från den produktionsplanering som utförs för att utnyttja pappersbredd och wellmaskinen så bra som möjligt. Produktionsplaneraren pusslar då ihop flera order i samma körning.

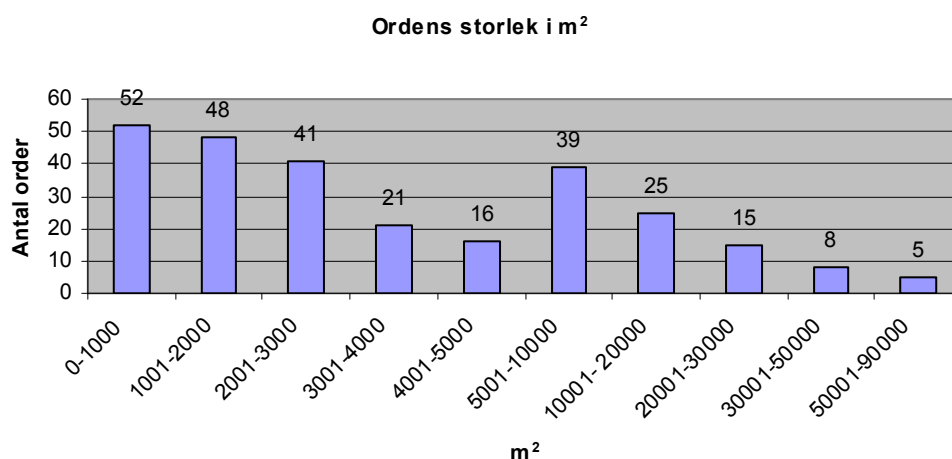
5.1 Ordens storlek

En viktig parameter att titta på förutom kostnader, är om ordern understiger 5000 m². För att underlätta planeringsarbetet och få en hög utnyttjandegrad på wellmaskinen är det viktigt att varje ordertillfälle motsvarar 5000 m² eller mer. Dessa regler följs inte till fullo idag, därför vill vi ha fram ett underlag på i hur stor grad detta påverkar merkostnaderna. Utfallet av antal order under och över 5000 m² kan ses i figur 5.1 och 5.2. Att en stor del av ordena idag underskrider 5000 m² medför ett merarbete och försvårar för produktionsplaneraren när denne ska planera ut wellpapp på maskinen. Eftersom wellmaskinen är den styrande resursen i fabriken bidrar detta indirekt till sämre effektivitet i fabriken.



Figur 5.1 Ordens storlek i m² (1)

Figur 5.1 visar att 177 av totalt 270 granskade order underskred kravet på 5000 m². Detta innebär 65,6 % av totalt antal order. 93 order eller 34,4 % uppfyllde kraven. Att resultatet så klart visar ett större antal order som inte uppfyller kraven kan tyckas märkligt då det är av stor betydelse för företaget att wellpappen kan planeras ut på ett så effektivt sätt som möjligt på maskinen.



Figur 5.2 Ordens storlek i m² (2)

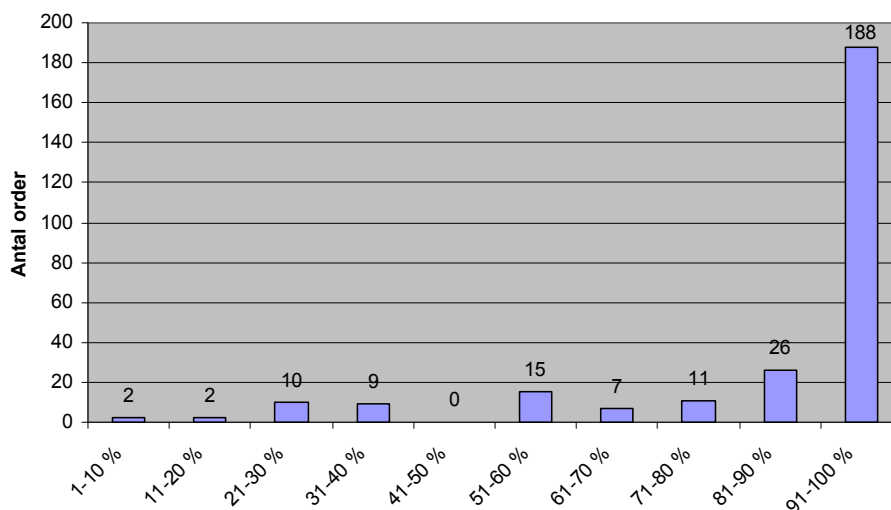
Uppdelning av ordena i kvadratmeter enligt figur 5.2 ger en bild av hur spridningen på order över och under 5000 m² var fördelad. Den lägsta löpmeter (lpm) som kan läggas ut för körning i wellmaskinen är 1100 lpm. Av mätperiodens 270 order genererade 48 order under 1100 lpm och därmed överkörning i wellmaskinen. Detta medför i praktiken att produktionsplaneraren tvingas att planera ihop ordern med andra för att kunna köra den utan för mycket spill. Följder för detta är att order kan få uppgraderas i kvalitet eller så tvingas man ändå att göra en överkörning på resterande del upp till 1100 lpm. Överkörningsdelen går ej att använda och kasseras därför, och genererar således inte någon vinst för företaget. En order som genererar överkörning i wellmaskinen kan innebära en förlust och att det inte var lönsamt för företaget att ta in den valda ordern från början. Alla order som genererade överkörning i vår undersökning, då vi lade ut varje enskild order i wellmaskinen, var under 5000 m².

5.2 Pappersutnyttjande

Ett av Stora Enso Packagings fyra nyckeltal inom produktionen är pappersutnyttjandet. Hur väl utnyttjas banbredder och hur mycket spill genereras vid varje ordertillfälle? Målet för detta examensarbete är bland annat att ge förslag som hjälper företaget att uppnå nyckeltalen som produktion följer inom pappersutnyttjande på wellmaskinen. Målet för pappersutnyttjande 2006 är 91,2 %. Vi har därför undersökt vilket pappersutnyttjande varje enskild order har haft under mätperioden. Vid körning i wellmaskinen måste alltid 15 mm på varje sida renskäras. Dessa 30 mm går alltså inte att utnyttja till färdig produkt på grund av wellmaskinens egenskaper. Därför har vi minskat pappersbredden 30 mm vid våra beräkningar om pappersutnyttjande.

Som tidigare sagts är den lägsta löpmeter som kan läggas ut för körning i wellmaskinen 1100 lpm. Det innebär att order som genererar mindre än 1100 lpm generellt kommer att ha ett dåligt pappersutnyttjande, då överkörningen av papper är rent spill över hela banbredden.

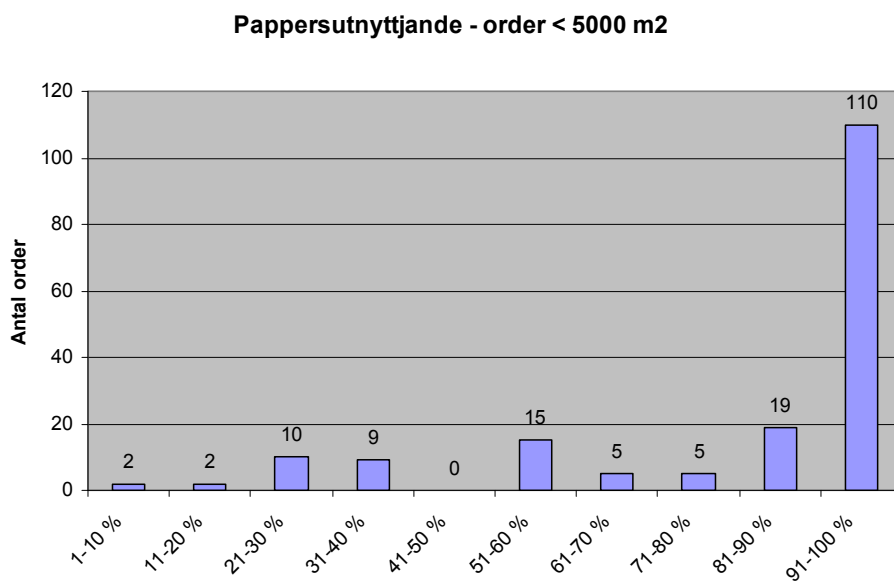
Pappersutnyttjande samtliga order



Figur 5.3 Pappersutnyttjande samtliga order

Av figur 5.3 kan vi uttyda att 188 av 270 order ligger mellan 91-100 % i pappersutnyttjande. Det innebär 69,6 % av totalt antal order. 37 order ligger mellan 71-90 %, vilket innebär 13,7 % av totalt antal order. 22 order eller 8,1 % av totalt antal order ligger i intervallet 51-70 %. Resterande 23 order har ett pappersutnyttjande på under 50 %, vilket måste ses som dåligt. Dessa 23 order utgör 8,5 % av totalt antal order.

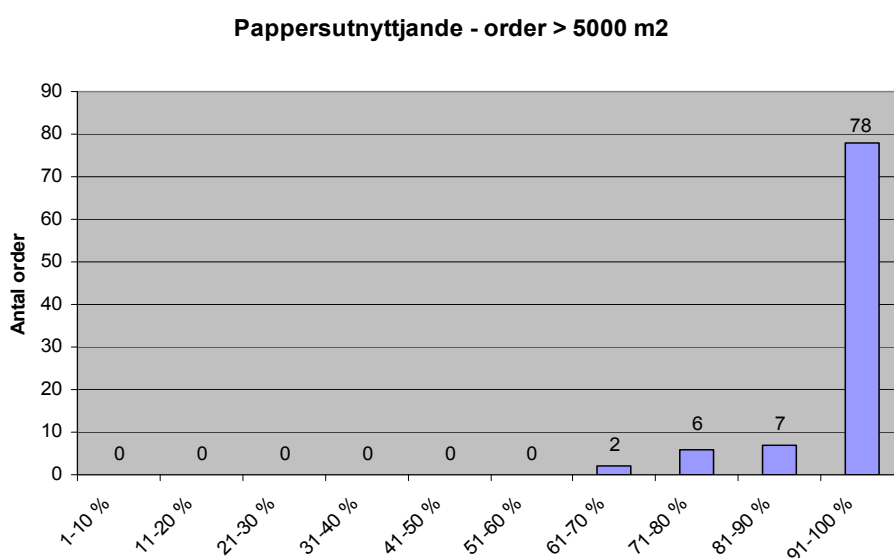
I de skriftliga reglerna för order med specialkvaliteter framgår att varje ordertillfälle minst ska omfatta 5000 m². Därför har vi delat upp diagrammet ovan i två grupper, över och under 5000 m². Gör det faktum att 177 av 270 order under mätningen var under 5000 m² att pappersutnyttjandet har försämrats?



Figur 5.4 Pappersutnyttjande – order < 5000 m²

Vi ser ett intressant faktum i figur 5.4. Alla 23 order som har ett pappersutnyttjande under 50 % är också under 5000 m². Även i intervallet mellan 51-70 % utgörs större delen av order som inte överstiger 5000 m², nämligen 20 av 22 st. Av detta kan vi tyda att ordertillfällen med mindre än 5000 m² försämrar pappersutnyttjandet. Denna analys spåds på ytterligare när man tittar på de order som genererar överkörning i wellmaskinen. Alla order med överkörning är under 5000 m².

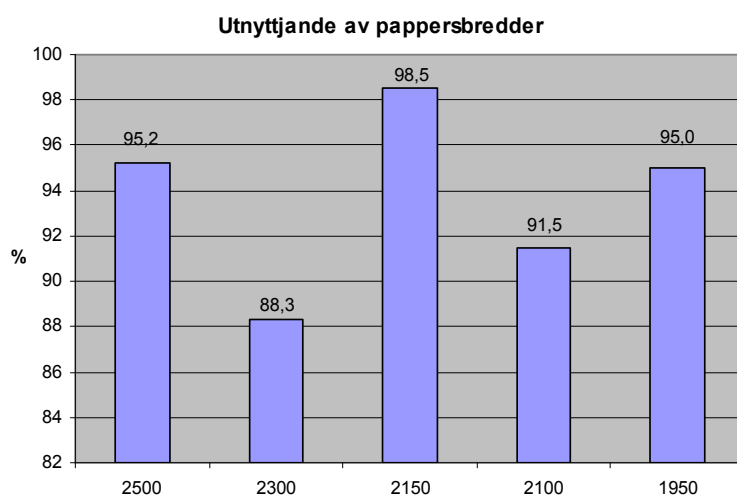
110 av 177 order ligger i intervallet 91-100 % i pappersutnyttjande. Det innebär 62,1 % av order under 5000 m². 24 av 177 order ligger mellan 71-90 %, vilket innebär 13,6 %. 20 order eller 11,3 % ligger i intervallet 51-70 %, medan resterande 23 order har ett pappersutnyttjande under 50 %. Det innebär 13,0 % av totala antalet order som analyserats i diagrammet.



Figur 5.5 Pappersutnyttjande – order > 5000 m²

Figur 5.5 visar att varje ordertillfälle som innehåller 5000 m² eller mer har från 61 % i pappersutnyttjande och uppåt. 78 av 93 order ligger i intervallet 91-100 %, vilket motsvarar 83,9 % av uppmätta order i diagrammet. 13 av 93 order eller 14,0 % ligger mellan 71-90 %, medan resterande 2 order ligger mellan 51-70 % i pappersutnyttjande. De motsvarar 2,2 % av antalet uppmätta order.

Stora Enso Packaging beställer pappersrullar i olika bredder från sina leverantörer. Idag kör man med fem olika pappersbredder, som var och en utgör varsin stapel i figur 5.6. De befintliga pappersbredderna sträcker sig idag från 2500 mm ned till 1950 mm. 2500 mm är den maximala bredd som Stora Enso Packagings wellmaskin klarar av. Varje papperskvalitet köps inte hem i alla fem bredderna. Vilka bredder som köps hem varierar från kvalitet till kvalitet. De idag befintliga pappersbredderna för att producera wellpapp gör att man kan få bättre eller sämre utnyttjandegrad, beroende på hur det går att planera ut kundordern i wellmaskinen efter de bestämda arkmått som finns på den aktuella kundordern. Det är upp till produktionsplaneraren att i sitt arbete planera ut kundordern på den pappersbredd som ger det bästa utnyttjandet av wellmaskinen. Eftersom de beställda måtten varierar på olika order finns också en variation på hur bra man kan utnyttja bredden på banan vid en enskild körning i wellmaskinen. Möjlighet att kunna planera ut flera ark i bredd kan finnas, detta beror på måtten på de beställda arken. Att kunna planera ut flera ark i bredd är en möjlighet att få ut mer av de befintliga pappersbredderna, d.v.s. utnyttja pappersbredden bättre.

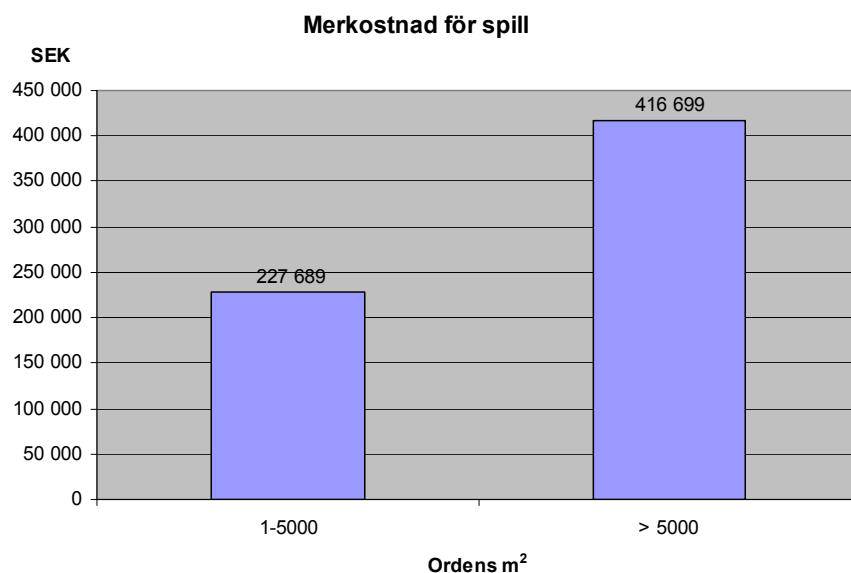


Figur 5.6 Utnyttjande av pappersbredder

I figur 5.6 visas hur väl de befintliga pappersbredderna i wellmaskinen utnyttjas under perioden för datainsamlingen av körda specialorder. Pappersbredden 2150 mm har ett utnyttjande på 98,9 %, 2500 mm på 96,1 %, 1950 mm på 95,5 %, 2100 mm på 92,5 % samt att 2300 mm utnyttjas till 88,9 %. Banbredden 2150 mm är alltså den bredd som gett den bästa utnyttjandegraden medan 2300 mm är den bredd som man lyckats utnyttja klart sämst. Vad som är avgörande för utnyttjandet blir arkmåtten på de kundorder som ska köras i maskinen. Om måtten möjliggör körning som medför att man kan få ut flera ark i bredd genererar detta naturligtvis ett bättre utnyttjande av banbredden i den aktuella körningen.

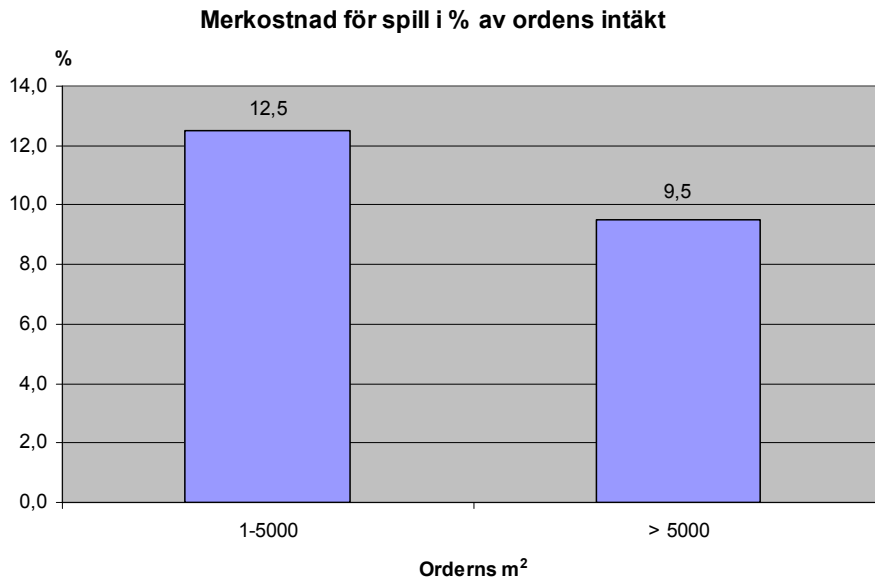
5.3 Merkostnad för spill

Vid merkostnader för spill har vi baserat våra beräkningar på hela banbredden. Det innebär att vi även har räknat in kantskärningen i wellmaskinen på 15 mm på vardera sidan av papperet som spill. Detta är ju trots allt också en spillkostnad. Vi har dock inte som tidigare nämnts tagit hänsyn till omslagspapper på pappersrullarna eller stumpar efter skarvning vid byte av pappersrulle.



Figur 5.7 Merkostnad för spill

Figur 5.7 visar att merkostnaden för spill vid order under 5000 m² i vår undersökning är SEK 227 689. Motsvarande siffra för order över 5000 m² är SEK 416 699. Det innebär att merkostnaden för order över 5000 m² är 83 % högre i SEK än order under 5000 m². En viktig jämförelse är här att beställda order under 5000 m² motsvarar totalt 349 059 m², medan order över 5000 m² motsvarar totalt 2 429 479 m². Då kan man tydligt se att merkostnaden för spill är större per beställd kvadratmeter för order under 5000 m².



Figur 5.8 Merkostnad för spill i procent av ordens intäkt

Vi undersökte också hur stor merkostnaden för spill var i förhållande till orderns intäkt. Detta illustreras i figur 5.8. Vi kunde då se att även om merkostnaden för spill var mindre i kronor för order under 5000 m², så utgjorde spillet för de ordena en större andel av orderns intäkt. För order under 5000 m² utgjorde merkostnaden för spillet 12,5 % av orderns intäkt, medan motsvarande siffra för order över 5000 m² var 9,5 %. Detta ger också en indikation på att order under 5000 m² ökar kostnaderna och minskar produktiviteten i fabriken.

6 Slutsats och diskussion

6.1 Övergripande diskussion

Den datainsamling som vi gjorde med god hjälp av Stora Enso Packaging ledde till en intressant analys i form av ett antal diagram. Vi ville se hur bra de skrivna reglerna för specialkvaliteter Stora Enso Packagings verksamhetshandbok faktiskt följs, och hur det hade sett ut om varje enskild order lagts ut var och för sig på wellmaskinen. Därför bortsåg vi i analysen från den produktionsplanering som utförs för att utnyttja pappersbredd och wellmaskinen så bra som möjligt.

Det hade varit intressant att även undersöka hur pappersutnyttjande och spill var i verkligheten med produktionsplanering under mätperioden. Det fanns dock inte möjlighet och utrymme att undersöka det inom ramarna för detta examensarbete även om det under en period fanns planer på att ta med detta i uppgiften. Tyvärr hade detta tagit för mycket tid i anspråk då vi hade behövt komplettera och göra en ny genomgång av vår under två månader insamlade data.

Om denna uppgift hade genomförts hade vi kunnat göra en intressant jämförelse mellan det verkliga arbetet som sker med produktionsplanering och de enskilt upplagda order som vårt arbete grundar sig på. Då hade vi kunnat få ett värde på hur mycket produktionsplaneringen förbättrar produktionen. Dessutom hade vi kunnat se hur mycket detta är värt i pengar för företaget. Det hade gett en bra bild för att visa på vikten av en fungerande och effektiv produktionsplanering.

Eftersom det uppsatta regelverket för produktion av specialkvaliteter ska underlättas för produktionsplanering och welltillverkning hade en analys med produktionsplanering inräknad kunnat bli en intressant aspekt för att styrka betydelsen av att jobba för att regelverket efterföljs av företaget.

6.2 Produktivitet

Produktiviteten mäts som hur många kvadratmeter wellpapp som lämnar fabriken för leverans i förhållande till hur många mantimmar som har gått åt för att tillverka denna mängd wellpapp.

Som tidigare illustrerats i analysen, var 65,6 % av totalt antal order i vår undersökning under 5000 m². Ett litet antal kvadratmeter på ordern innebär också få löpmeter i wellmaskinen. Få löpmeter i wellmaskinen innebär i sin tur att man måste ställa om maskinen oftare. Som ett direkt resultat av detta ökar ställkostnaderna och antalet mantimmar, då ställarbete oftast är personalintensivt. Dessutom minskar naturligtvis antalet kvadratmeter som produceras i wellmaskinen, då maskinen står still när den ställs om. Resultatet av dessa konsekvenser blir en försämrad produktivitet.

Vi har i vår undersökning utgått från att varje order ska ”bära sig själv”, alltså vara lönsam även om den läggs ut som en enskild körning i wellmaskinen. I verkligheten lägger produktionsplaneraren flera order i samma körning av en viss kvalitet i wellmaskinen. Detta görs naturligtvis för att hålla produktiviteten och pappersutnyttjandet på en så hög nivå så möjligt och spillprocenten så låg som möjligt. Om varje order bär sig själv blir dock också produktionsplanerarens arbete lättare att utföra och effektiviteten på wellmaskinen högre, då det inte alltid går att kombinera inkomna order på ett kostnadseffektivt sätt.

Dessa förutsättningar gör det mycket viktigt att de som säljer in order hos kunderna är medvetna om vilka konsekvenser en liten order gör för produktiviteten och lönsamheten, både för den specifika ordern och generellt för företaget i stort. Säljarna och marknadsavdelningen ska naturligtvis sälja det som kunden vill ha men måste vara medvetna om förutsättningarna, så att man inte säljer ordern till ett billigare försäljningspris än vad som är lönsamt. Att frångå de regler som finns kan vara berättigade i undantagsfall, men vår undersökning visar att det snarare är en regel än undantag att ordern understiger kvadratmetersgränsen vid specialkvaliteter.

Om marknadskraven är så tuffa att man måste ta order under 5000 m² för att inte tappa väsentliga marknadsandelar, kanske man får se över vilka förändringar som går att göra i produktionen. Alternativa pappersbredder som diskuterats ovan är ett exempel. Idag måste man lägga ut minst 1100 löpmeter i wellmaskinen. Man skulle kunna se över om det finns en möjlighet att minska denna lägsta gräns i löpmeter utan alltför stora investeringar. Ställtider och kostnader för dessa skulle man också kunna se över. Kan man ställa om utan att stoppa produktionen genom alternativa vägar i wellmaskinen? Om inte, hur kan man minimera produktionsstoppen och kostnader för produktionsbortfall? Kan man automatisera omställningen så att den blir mindre personalintensiv?

Vi har ingen möjlighet att utreda dessa frågeställningar och förslag inom ramen för detta arbete, men vi hoppas att de kan ge några nya infallsvinklar på ett redan känt problem.

6.3 Pappersutnyttjande

En av de största faktorerna för pappersutnyttjandet i wellmaskinen är vilken eller vilka pappersbredder som finns tillgängliga för den aktuella wellkvaliteten. För att optimera pappersutnyttjandet är vårt förslag att man skulle kunna se över valet av pappersbredderna på de pappersrullar som Stora Enso Packaging beställer från sina leverantörer. 2500 mm är den största bredd som går att köra i wellmaskinen, men inga fasta mått är nödvändiga för övrigt.

Stora Ensos beställningar hos pappersleverantörerna är redan idag specialbredder, så leverantörerna är vana vid att anpassa sig efter Stora Enso Packagings behov av specifika bredder på pappersrullarna. Är dagens pappersbredder 1950 mm, 2100 mm, 2150 mm, 2300 mm och 2500 mm de optimala eller finns det bredder som gör att pappersutnyttjandet kan bli bättre och få spillprocenten till en lägre nivå?

Innan man gör en sådan förändring krävs en undersökning av inkommande och återkommande kundorder under en viss tidsperiod, liknande den datainsamling vi har gjort i detta arbete. Alternativt skulle våra insamlade data kunna ligga till grund för en sådan undersökning. Det som vi dock inte har tagit hänsyn till när vi har insamlat data är standardkvaliteter, som ju är exkluderat i detta arbete. En viss papperskvalitet kan användas både till standard- och specialwellkvaliteter. Detta måste man ta hänsyn till innan man gör en förändring i de pappersbredder man beställer från leverantörerna och kör i wellmaskinen.

6.4 Kommunikation

I resultatdelen i detta arbete har vi redovisat att Stora Enso Packaging har ett väl dokumenterat upplägg för hur olika processer och grupper ska arbeta för att fungera på ett önskvärt sätt. Det finns dokumenterade riktlinjer för hur organisationens olika delar ska samarbeta för att de på ett så effektivt sätt som möjligt ska få ut produkterna till kund.

Vi har dock märkt bristande samarbete, kommunikation och förståelse mellan avdelningarna sälj/marknad och produktion. Vår analys som skvallrar om att de regler som finns inte följs är ett bevis på detta. Ett telefonmöte med representanter mellan företagets olika avdelningar sker varje måndag. Detta möte hålls på chefsnivå. Oftast hinner man inte gå ner på djupare frågor på detta möte, utan diskussionen hålls på övergripande plan.

Vi skulle vilja att det hålls formell kommunikation på ett lägre plan, där t.ex. produktionsplanerare och säljare kommunicerar direkt med varandra. Det kan finnas andra inblandade i t.ex. nyorderprocessen och repeatorderprocessen som också bör vara med. Dessutom ska det finnas ett högt tak för en informell och öppen dialog på denna nivå.

Ett förslag är att ha speciella ”säljteam”, där personer på en lägre nivå arbetar tillsammans för att nå samma mål. Vissa företag använder denna teknik för att gynna ett samarbete mellan avdelningarna och samtidigt få säljteamen att tävla mot varandra. Fokus ställs på företagets bästa, inte på avdelningens bästa. Det finns dock vissa problem att införa ett sådant system på Stora Enso Packaging. Säljarna arbetar inte idag mot en specifik produktionsanläggning utan säljer in till samtliga tre produktionsanläggningar i Jönköping, Skene och Vikingstad. Anledningen till detta är förståelig. Fabrikerna är var och specialiserade på olika tjocklekar och kvaliteter. Kunden ska inte behöva ha mer än en kontaktperson bara för att Stora Enso Packaging har delat in sin produktion i tre olika fabriker.

Att säljarna säljer in för alla tre fabriker är en effektivisering och ett sätt att göra kunden nöjd. Det kan bli svårt att få sälj/marknad och produktion att känna att de bör arbeta mer integrerat för att tillsammans bland annat lösa de problem som påvisats i detta arbete. Vi tycker ändå att nya tankar på ett annorlunda upplägg än dagens är meningsfull för att utforska möjligheter att effektivisera organisationen.

Att från allra första början i nyorderprocessen finna ett tidigt samarbete och lösa uppkomna problem tror vi skulle underlätta och förenkla arbetet längre fram i kedjan. Det är uppenbart att de överenskomna och uppsatta reglerna för specialorder inte följs och detta medför ett merarbete för företaget längre fram. Att från första början ha ett mera utbrett samarbete mellan sälj/marknad och produktion skulle kunna minska dessa problem och framtida merkostnader för företaget. Det som bestäms och grundläggs i nyorderprocessen kommer ju direkt att påverka framtida order som kommer in via repeatorderprocessen. Därför är samarbetet i nyorderprocessen enormt viktigt. Det samarbetet som finns idag fungerar men samtidigt så skulle man tjäna mycket på att fortsätta att vidareutveckla detta så man kan dra större nytta av de fördelar som det innebär med ett tvärfunktionellt samarbete redan från start.

En annan fråga som vi ställt oss är hur medveten kunden är om de uppsatta regler som företaget har för produktion av specialkvaliteter. Är detta något som skulle kunna tas med när man säljer in produkten? En prishöjning vid order under 5000 m² skulle kanske kunna vara en aspekt för att redan där kunna skapa bättre lönsamhet.

6.5 Avslutning

Vi tror och hoppas att vårt arbete ska vara en bra grund till en bättre förståelse till varför de skrivna reglerna för specialkvaliteter finns. Det leder förhoppningsvis till ett bättre samarbete och en bättre kommunikation mellan företagets olika avdelningar. Stora Enso Packagings organisation är förvisso indelad i processer för att främja fokus på processer och att göra kunden nöjd i alla lägen, men analysmaterial som vårt behövs ibland för att ge en mer handfast överblick över de problem som fortfarande finns kvar.

Slutligen hoppas vi naturligtvis att vårt material indirekt leder till en bättre produktivitet och ett bättre pappersutnyttjande på Stora Enso Packaging i framtiden.

7 Referenser

- Andersson John; Audell Bert; Giertz Eric; Reitberger Göran (1992) *Strategier för effektivare tillverkning*.
Norstedts juridik AB, Stockholm, ISBN 91-38-50120-1.
- Clarke Constanze (2005) *Automotive Production Systems and Standardization*.
ISBN 3-7908-1578-0
- Cooper R G; Kleinschmidt E J (1995) *Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development*.
Journal of Product Innovation Management, volym 12, pp. 374-391
- Cozinjsen A J; Vrakking W; van Ijzerloo M (2000) *Success and failure of 50 Innovation Projects in Dutch Companies*.
European Journal of Innovation Management, volym 3, nummer 3, pp. 150-159
- Danilovic Mike (1997) *Tvärdrag*
ISBN 91-7219-097-3
- Erikson Peter (2002) *Planerad kommunikation, 3:e uppl.*
Kristianstads Boktryckeri AB, Kristianstad, ISBN 91-47-06514-1
- Groover Mikell P (2001) *Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing, second edition*.
Prentice-Hall, Inc, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
ISBN 0-13-089546-6
- Jacobsen Dag Ingvar; Thorsvik Jan (1995) *Hur moderna organisationer fungerar*.
Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-02276-X
- Kessler E H; Chakrabarti A K (1999) *Speeding the Pace of New Product Development*.
Journal of Product Innovation Management, volym 16, pp. 231-247
- Olhager Jan (2000) *Produktionsekonomi*.
Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-00674-8
- Slack Nigel; Lewis Michael (2002) *Operations Strategy*.
ISBN 3-7908-1578-0
- Schilling Melissa (2005) *Strategic Management of Technological Innovation*.
The McGraw-Hill Companies, Inc, New York, USA, ISBN 0-07-294298