



Examensarbete
Rasmus Lindberg
Kungliga Tekniska Högskolan
Institutionen för trafik och logistik
Stockholm 2005

Värdekedjeutveckling för ökat genomflöde och förbättrad leveransprecision

Rekommendationer för ett framtida konkurrenskraftigt Företaget AB

TRITA-INFRA EX 05-050
ISSN 1651-0194
ISRN KTH/INFRA/EX—05/050--SE

Förord

Under min tid hos Företaget har jag lärt känna ett företag som lever i arvet av sin bygd. Entreprenörsanda, flit, kunskap, iver och ett sikte som aldrig är riktat annat än framåt.

Jag har känt mig mycket välkommen, trots att jag fått ta en del spe för min stockholmska bakgrund, och haft en fantastisk upplevelse som examensarbetare. Medarbetarna på företaget har alltid varit hjälpsamma upp över öronen och aldrig tvekat att leverera svar när jag kommit med en bunt kärva, triviala eller ifrågasättande frågor.

Ett stort tack till alla som hjälpt mig söka svar i mina frågeställningar på Företaget, tack för att ni levererat innehållet till min rapport, grundstenen till mina slutsatser och argumenten som ger tryck i mina rekommendationer.

Det har varit ett äventyr, gör nu som jag rekommenderar så ska nog allt bli bra!



Rasmus Lindberg

Observera

Denna rapport är korrigerad för att skydda känslig information på Företaget AB. Detta innebär att alla data som presenteras nedan är krypterade för att inte avslöja specifika detaljer. Det enda som i klartext står fast är essansen i de rekommendationer som är resultatet av examensarbetet.

Sammanfattning

För att i framtiden vara en konkurrenskraftig leverantör av Plastprodukter bör Företaget

*Inrikta produktionsplaneringen på att skapa ett jämt materialflöde genom **hela** värdekedjan istället för, som idag, genom Kvarn. Värdekedjan definieras som alla aktörer från orderläggning till kundleverans.*

I största möjliga mån strypa materialflödet till Ortens Lagerservice för att i kombination med produktionsplaneringen få mindre stilltid för produkterna. Långsiktiga målet bör vara att ej använda OL, eller annan mellanlagringsmetod, överhuvudtaget.

Införa tydligare rutiner för kvalitetssäkring tidigt i flödet, framför allt efter Kvarnprocessen och där placerad slutkontroll. Produkter med Kvarnfel bör inte vidareförädlas. Målet bör sättas till 100% kvalitativ leverans till nedströms process med tydlig uppföljning av avvikelser.

Förenkla och förbättra samarbetet mellan processer och medleverantörer. Informationsbarriärer och suboptimeringar i värdekedjan bör bekämpas för att skapa möjlighet till framförhållning.

Bakgrunden till dessa rekommendationer ligger framförallt i den systemnivå man idag styr produktionen efter.

Situationer som visar på att det finns möjligheter att utveckla företagets värdekedja är flertaliga.

Långa ledtider bidrar till svårigheter att få en lättöverskådlig flödesbild. De planerade ledtiderna är inte satta i relation till processtid utan utifrån en produktionsmetod som bygger på att processerna suboptimerar. Genom att sätta en lång planerad ledtid lyckas processerna leverera i tid men detaljplanering av en produkts ledtid görs inte. Att arbeta ned dessa ledtider är för Företaget av mycket stor vikt om man vill ha möjlighet att möta högre krav från kunden.

Värdeskapande tiden är mycket liten i jämförelse med genomflödestiden. En produkt tar sig genom produktionen enligt den takt som bestäms av leveransdatumet. Detta datum är satt för att passa de planerade leddiderna. Effekten av att dessa leddider är tilltagna milt sagt i överkant är att produkterna spenderar mycket av sin tid i väntan. För produkter med ett lågt förädlingsvärde utgör i glädjekalkyl den värdeskapande tiden 35% av leddiden. Tittar man istället på en produkt med mer förädling efter inledande Kvarn i Företaget DelA, blir bilden inte bättre. Produkter med en måttlig förädling spenderar mindre än 3% av sin leddid i värdehöjande aktivitet.

Vad sker den övriga tiden?

Övrig tid består mest av väntan men även en hel del aktivitet som inte tillför värde för produkten, vilket leder in diskussionen på...

...**Icke värdeskapande aktivitet** utförs på produkterna. Detta handlar om självklara och oundvikliga aktiviteter som att förflytta produkter mellan processteg eller att packa dem för att skydda ytan vid transport m.m. Självklara aktiviteter, men samtidigt mycket onödiga. Ju mer aktivitet som utförs med produkterna utan att tillföra värde desto mindre tid kan man lägga på värdeskapande aktivitet. Dessutom tar man en större risk att skada produkterna i hantering, utan att ens få en värdehöjning som motvikt till risken. Värt att förtydliga i denna diskussion är att det, de facto, endast är värdehöjande aktivitet som genererar inkomst till företaget, resten är kostnad, och sådana är ju populära att kapa. Företaget bör se till att kraft läggs på verksamhet som ger värdehöjning till produkterna och sluta lägga resurser och tid på annan aktivitet.

Kvalitetskontroller är extra viktiga eftersom produktionen är orderstyrd. Om en grav kvalitetsbrist upptäcks medför detta ofta att hela ordern måste göras om från kvarnsteget. Med detta i åtanke kan man snabbt räkna ut att det är av yttersta vikt att upptäcka dessa fel så tidigt som möjligt i flödet. Ett Kvarnfel som inte upptäcks förrän i bearbetningsprocesser långt nedströms i flödet, betyder en hel del arbete och kapital kastade i sjön då ordern måste Kvarnas om. Förädling bör endast utföras på 100% korrekta produkter. Detta är alla överens om men trots detta skrotas då och då hela ordrar hos medleverantörer på grund av brister härstammande från Kvarnverktyg.

Företagets produktion drivs på ett klassiskt, om än orderbaserat, tryckande vis. Man optimerar processteg och har lagt mycket kraft på att utveckla sina processer för att få ut mer kapacitet och för att dra ned kostnaderna.

Produktionssystemet som helhet sträcker sig från säljprocess till kundleverans. Fokus har än så länge legat på en detaljerad systemnivå istället för helhetssyn. Detta fokus bör skiftas.

Den interna kontrollen av vilka delar av värdekedjan som drar ned statistiken visar att det är medleverantörerna som har svårast att möta leveranstider.

Frågan är varför.

Analysen av de interna flödena visar på de vanliga effekterna av ett tryckande system. Buffertnivåerna varierar kraftigt över året, främst på våren då orderingången normalt kommer igång efter en lugnare vinter. Ledtider och inventarierivåer ökar kraftigt. Stordriftsfördelarna styr optimeringsarbetet i planeringen för produktionen, där ställtid och verktygsbyten undviks i största möjliga mån. Konsekvensen av köerna som uppstår då Kvarnarna suboptimeras är långa planerade ledtider. Varje process ges en schabloniserad ledtid inom vilken den ska leverera de produkter den matas med. De interna processerna hinner oftast med att uppfylla detta krav, eftersom ledtiderna är satta till mångmultipler av den processtid en order i realiteten tar i anspråk.

De områden som mappning och analys i denna rapport framhäver som extra intressanta att fokusera på, visar sig relaterade främst till vald systemsyn. Suboptimeringar styr planering, rapportering och resultatmätning och uppdelning av förr interna processer i medleverantörer har gjort informationsflödet svårt. Resultatet är ineffektiviteter som inte syns i den ekonomiska rapporteringen eftersom de inte går att härleda till en specifik syndabock – de kommer ur det större systemets funktion.

Varför medleverantörerna har så svårt att leverera enligt plan är en fråga som detta arbete inte har haft möjlighet att adressera. Det är dock en fråga som bör fokuseras inom en snar framtid. I medleverantörernas leveransstatistik finns mycket att önska och stor möjlighet att förändra.

Framtiden innehåller stora möjligheter för Företaget att öka sin kundnytta, öka sitt genomflöde och bli en vinnande leverantör av förädlade Plastprodukter. Genom att hela tiden utvecklas kommer företaget fortsätta växa. Fokus har redan lagts på kundnyttan genom strategiarbete och ett startat arbete med utvecklad förädlingsverksamhet. Nu är det bara att fortsätta på den inslagna vägen – exempelvis genom att fokusera på frågor som diskuteras i denna rapport. Genom detta kompletteras den redan utvecklade affärsverksamheten och en helhet uppnås.

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning	3
Innehåll.....	6
1 Inledning	7
1.1 Syfte.....	7
1.2 Målsättningar.....	7
1.3 Avgränsningar.....	7
1.4 Metod.....	8
1.5 Du som läser	10
2 Litteraturstudie.....	11
2.1 Ämnesavgränsning.....	11
2.2 Vald litteratur	11
2.3 Litteraturanlys	11
3 Nulägesbeskrivning.....	15
3.1 Beskrivning delprocesser	15
3.2 Exempelflöden	16
3.3 Observationer från flöden	22
4 Situationsanalys.....	28
4.1 Observationer	28
4.2 Orsaksanalys.....	31
4.3 Effekter på verksamheten.....	35
4.4 Ekonomisk analys	37
4.5 Konflikter i systemet.....	39
5 Diskussion och slutsats.....	45
5.1 Direkta möjligheter	45
5.2 Målbild och förslag inför framtiden.....	50
Referenser	54
Bundna skrifter	54
Artiklar.....	55
Företagetspecifikt material	56
Internetbaserad information.....	56
Intervjuer.....	57
Bilagor.....	58
Bilaga A – Beskrivning av delprocesser	58
Bilaga B – Value Stream Mapping Företaget	67
Bilaga C – Tidplan examensarbete.....	68
Bilaga D – Utdelningsmaterial vid presentation.....	69

1 Inledning

Företaget AB producerar Plastprodukter med ett mycket brett användningsområde. Företaget levererar till företag inom branscher från medicinsk industri till byggindustri, från högteknologiska komponenter till byggnadsmaterial. Kunderna är framför allt stora konstruerande företag som använder Företagets produkter i sin egen produktion.

Leveransprecisionen har under 2004 inte varit i nivå med de målsättningar företaget ställt upp. Målet ligger på 95% leveranssäkerhet, verkligheten visar på 88% för högförädlade produkter och 91% för produkter med ringa eller ingen vidareförädling.

Kundbasen utgör ett gott exempel på den smätt klichéaktiga, om än pricksäkra, 80/20-regeln; 19% av Företagets kunder står för 80% av intäkterna. Analysen i denna rapport är främst inriktad på dessa 19% av kunderna.

1.1 Syfte

Detta examensarbete syftar till att analysera flödet i och runt Företaget AB:s produktion i och i närheten av Orten, Landskapet. Ledning och produktionsansvariga tror inte att verksamheten i dagsläget är optimal, utan söker genom detta arbete nya infallsvinklar för att skapa ett effektivare flöde som ökar kundnyttan. Arbeten som detta kan se verksamheten ur ett tillräckligt naivt perspektiv för att komma med nya förslag mot målet ökad leveransprecision.

1.2 Målsättningar

Efter genomförd mappning av flödena genom produktionen är den övergripande målsättningen att med koppling till litteratur diskutera strukturella problem och styrkor för att ge en bild av varför leveransprecisionen inte är i nivå med målsättningarna. Slutmålet med examensarbetet är att utarbeta rekommendationer kring flödena i produktionen vilka syftar till att främst åtgärda logiska och systematiska brister. Fokus läggs på produktionslogistiska frågor med huvudmålet att kraftsamla mot den bristfälliga leveransprecision Företaget AB idag erbjuder.

1.3 Avgränsningar

Den i inledningsskedet mest diskuterade avgränsningen är på vilken systemnivå analysen bör läggas. Sannolikt är detta den viktigaste avgränsningen då den utgör grunden för analysen.

Då en hel del arbete redan lagts på att analysera inre flöden i fabriksbyggnaden genom konsult, vilka i tämligen fin detalj beskrivit kapaciteter och typflöden, lyfts blicken till ett något mer övergripande perspektiv. Detta perspektiv är utgångspunkten för detta arbete och innefattar analys av aktiviteter, flöden och värdeskapande, från kundorder till leverans.

1.4 Metod

Arbetet utförs i sin helhet i produktionen i Orten och är indelat i flera delsteg:

1. Mappning av dagsläget

För att studera flödena i produktionen behövs underlag. Detta finns i viss grad redan insamlat genom tidigare ansatser att lösa synlig problematik i produktionen. Kapaciteter, vissa ledder och flödesvägar går i normalfallet att hämta dels ur tidigare rapporter, dels ur materialplaneringssystemet som används inom produktionen. I detta skede ingår praktik vid olika delsteg i flödet för att skapa en bild av hur produktionen i de olika processerna går till.

2. Analys av flöden

Efter genomförd mappning inleds ett analysarbete av materialet. Detta syftar till att identifiera generella trender i flödet genom värdekedjan. Vad karakteriserar produktionen? Hur går de största flödena av material? Hur är produktionen planerad? Vilka styrprocesser används?

3. Situationsanalys

Den analyserade bilden av flödessituationen spetsas till genom formulering av de övergripande effekter och situationer som framträder. Genom symptominsamling ges en första idé över var eventuella problemområden ligger, därefter analyseras möjliga anledningar till dessa. Målet med problematiseringen av dagsläget är att lägga grund för lösningsansatser. Detta led innebär såväl ytlig analys av symptom som analys från en grundligare synvinkel. Systemnivån är vald för att finna grundläggande och bakomliggande anledningar till dagens flödessituation.

4. Lösningsansats

Utifrån situationsanalysen skissas utvecklingsmöjligheter. Benchmarking genom publicerade material från företag med liknande situationer, jämförelse med examensarbeten med liknande inriktning, sökning i flödesrelaterad litteratur m.m. utgör teoretisk bas för framtagande av eventuella förändringsförslag. Samarbete med berörda ansvariga inom produktionen blir sannolikt den största källan till input i sakfrågor.

5. **Förslagsformulering och målbild**

Presentation av målbild inför Företagets framtida produktion. Utarbetande av program för att möta de förslag som tagits fram. Ekonomisk analys vid relevans. Hur möter Företaget framtidens krav på Just-In-Time-leveranser, små orderstorlekar och priskonkurrens?

1.4.1 Metod vid mappning av flöden

Insamling av flödesdata för huvudfabriken gjordes under föregående år av Konsluten AB, inför en eventuell takthöjning i produktionen. Dessa data användes för att simulera en takthöjning i produktionen på i snitt 30%. Data från dessa simuleringar får anses som relevanta och adekvata även i dagsläget, särskilt som takthöjningen till viss del genomförts sedan arbetet presenterades. Taktökningen har ej skett genom investeringar i maskinpark eller omläggning av flöden, utan snarare genom att ta i med hårdhandskarna. Delstegen i mappningsskedet i denna rapport utgörs av:

1. **Identifiering**

Vilka delar ingår i en godtycklig flödeskedja för en produkt levererad av Företaget? En grundläggande identifiering av värdekedjan från kund tillbaka till kund. Detta steg blir en översiktlig sammanfattning av de olika processteg som en produkt från Företaget kan passera på sin väg mot kund. Mycket få produkter passerar alla steg, olika flödesvägar gäller för olika produkter.

2. **Typflöden**

I samarbete med Företaget utses ett antal typprodukter. Dessa väljs på basis av hur vanliga de är inom produktionen, eller hur värdefulla. Eftersom det är svårt, om inte irrelevant, att utse en enda standardprodukt, måste typprodukterna väljas så att så stor del av den producerade volymen behandlas som möjligt. Analysens mål är flödeskartor vilka beskriver de olika leden inom och kring produktionen, inklusive ledtider för delsteg samt buffertstorlekar.

Rent praktiskt utförs mappningen genom att, för ett specifikt flöde, kartlägga alla delsteg i produktionen. Detta genom att följa de utvalda produkterna från råmaterialleverans till dess att de lämnar området för att färdas till kund.

3. **Praktik i produktionen**

För att skapa en tydligare bild av flödena och arbetet i produktionen kommer praktik genomföras vid intressanta delsteg i flödet. Fokus vid praktiken läggs på produktionsplanering kring processen och hur produkter flödar till, genom och från delsteget.

1.4.2 Källmaterial

Information och material till arbetet samlas från två distinkta källor, Litteratur kring produktion, supply chain management, lagerteori och annan relevant teori samt från observationer och intervjuer med anställda på Företaget AB.

1.5 Du som läser

Denna rapport är skriven mot två målgrupper. Dels uppdragsgivaren Företaget AB i Orten med där berörda befattningshavare, dels studenter, handledare och andra akademiskt betingade personer på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm.

Av denna anledning finns det delar av rapporten som mindre intressanta beroende på vilken av dessa gruppen man känner sig tillhöra. Därför hänvisas läsaren till nedan rekommenderade avsnitt för att belysa projektet ur en lämplig synvinkel.

Bakgrunden till analyser, slutsatser och förslag finner du delvis i kapitel 2 *Litteraturanalys* men främst i referensmaterialet.

1.5.1 Den insatte på Företaget

Med kännedom om processerna och det normala arbetet på företaget blir den beskrivande bilaga A relativt ointressant i sammanhanget.

Fokus bör Du lägga på kapitel 3.2 *Exempelflöden*, för att få beskrivningen av de utvalda exempelflödena, de sex större produkternas väg genom produktionen. 3.2 *Observationer från flöden* sammanfattar bilden av produktionen genom observationer angående flödena.

Det riktigt viktiga jag vill förmedla till Dig på företaget finns i kapitel 4 *Situationsanalys* och 5 *Diskussion och slutsats*. Det sista av dessa behandlar utvecklingen och framtiden inom produktionen på företaget med fokus på att möta framtidens kundkrav.

1.5.2 Den som har ringa koll på Plastproduktbranschen

Bilaga A ger Dig en grundläggande bild av hur produkttillverkningen fungerar och de ungefärliga ledtider som produktionen har. Denna beskrivning och kapitel 3 *Nulägesbeskrivning* ger en bra grund för att hänga med i kapitel 4 *Situationsanalys* och 5 *Diskussion och slutsats* vilka behandlar analys och rekommendationer för framtiden. Resultatet av arbetet med andra ord.

2 Litteraturstudie

2.1 Ämnesavgränsning

Rapportens syfte är att se över flödena inom Företaget AB:s produktion i Orten, Landskapet. Detta medför att relevant litteratur innefattar ett par olika segment inom logistik, produktion, ekonomi och SCM. Den litteratur som refereras till i denna rapport har på ett eller annat sätt bidragit till att forma problemformulering, bidragit med inspiration till lösningar eller varit litteratur som diskuterar flöden eller produktionslogistik överlag.

2.2 Vald litteratur

Litteraturen denna analys bygger på är vald för att passa den aktuella situationen för värdekedjan och situationen kring Företagets verksamhet i Orten, Sverige och Europa. De källor som har samlats in och använts är litteratur inom områden som belyser den aktuella situationen så brett som möjligt. Diskussion förs kring produktionsmetoder, konkurrensteori, ekonomi på mikro- och makronivå, produktivitetmätning och redovisningsmetoder och därtill hörande mätetal.

En komplett förteckning av källlitteratur återfinns i referensförteckningen i slutet av denna rapport.

2.3 Litteraturanlys

Produktionsfilosofi är ett begrepp som beskriver på vilket sätt ett företag väljer att producera sin produkt. Henry Ford hade en banbrytande produktionsfilosofi vilken innefattade löpandebandteknik. Denna filosofi visade sig vara vinnande jämfört med dåtidens konkurrenter och möjliggjorde massproduktion i dåtidens mått mätt. På liknande sätt sägs flera japanska företag, med Toyota i spetsen, ha en vinnande produktionsfilosofi i dagens producerande värld.

Fords metod öppnade för massproduktionen i västvärlden. Fler och fler företag följde efter i Fords fotspår, produktionskostnaderna gick ned och masskonsumtionen ökade. Det är i denna värld vi lever idag, samma filosofi regerar ännu, ett halvsekel senare. Kännetecknande för denna filosofi är ord som *stordriftsfördelar* och *mängdrabatt*. Ju mer du beställer, desto billigare styckpris får du. Detta är en mycket logisk slutsats av att räkna på kostnader som normen

säger idag. Den fasta kostnaden delas på fler stycken, varvid styckpriset blir lägre¹.

Det finns idag alternativa sätt att argumentera kring kostnadsbilden. Den japanska modellen förespråkar istället en filosofi vilken konstaterar att produktion av att driva verksamheten har en fast kostnad. Genom att inse att denna kostnad är just fast och därmed lika för alla aktörer, fokuseras istället hur väl man presterar i sin produktion. De japanska företagen är med detta sagt inte slösaktiga med sina kostnader men fokus har flyttats från att jaga kostnader i huvudsak, till att utvecklas och bli bättre på det man gör².

Att jaga kostnader på alla nivåer i ett producerande företag gör produktionen billigare men det är tveksamt om det gör den bättre.

Insikten att kostnadsjakten inte bidrar till en kvalitativ utveckling av produktionen har fått många företag att ändra riktning. Tekniker som Lean manufacturing (SonyEricsson), Toyota production system (Scania) är namn för samma bakomliggande filosofi. Denna filosofi tar fasta på tanken att fokus måste läggas på hur bra man möter kundens behov och hur smart man producerar sin produkt. Ett steg från det totala kostnadsfokus som råder i många företag idag³.

2.3.1 Kostnadsredovisning

En styrande faktor i dagens producerande företag är hur billigt man kan producera en vara. Detta är en mycket logisk tanke då man kan erbjuda kunden ett lägre och därför mer konkurrenskraftigt pris. Med denna taktik i åtanke har producerande företag världen över skapat metoder för att mäta alla verksamheter i företaget efter en modell vilken fokuserar på kostnader. För att prestera bra måste den avdelnings- eller processansvarige redovisa hur mycket billigare hon driver processen sedan förra mätningen. Det är ofta så man mäter utveckling. Månadsvis eller kvartalsvis genomförs kontroller av kostnadsbilden och investeringar i ny materiel ska helst betala sig själv inom ett par år för att vara tänkbar.

Kostnadsfokus är i ett mycket kort perspektiv en sund idé – i det långa loppet mycket riskabelt. Eliyahu M. Goldratt visar med exempel från sin långa karriär inom producerande industri på riskerna med kostnadsredovisning som den ofta ser ut idag⁴. Riskerna ligger i en utarmning av den kvalitativa utvecklingen och en alltför onyanserad bild av prestationerna. Författaren trycker på det faktum att inget företag har som mål att producera så billigt som möjligt utan snarare

¹ R. S. Pindyck & D. L. Rubinfeld, Microeconomics, Prentice-Hall International Inc, 2000

² Lean Enterprise Institute Sweden, 2002

³ Eliyahu M. Goldratt, Theory of constraints, 1990

⁴ Eliyahu M. Goldratt, The Goal, Gower, 2000

att tjäna så mycket pengar som möjligt. Frågan dr Goldratt och många andra har ställt är huruvida man överhuvudtaget når sitt mål att tjäna pengar genom att kostnadsredovisa som man gör idag. Att optimera en viss process eller maskin och köra den oavbrutet för att få ned styckkostnaden ger bra effektivitetssiffror i produktionsstatistiken, men vad har företaget tjänat om denna optimering inte är i linje med resten av det producerande systemet?

En bidragande faktor till att fokus ligger så starkt på kostnadsminskning är den enkelhet som finns i att mäta dessa värden. Går det enkelt att mäta kan man enkelt ställa upp jämförelser mellan olika enheter och tidsperioder. Det är svårare att mäta ickefinansiella prestationer, även om det är minst lika viktigt⁵.

2.3.2 Konkurrenskraft och dess källa

I det långa loppet är nog de flesta överens om att man bäst konkurrerar genom överlägsen prestation mot kundens önskemål. Varför mäts inte prestationen i verksamheten som hur väl man rör sig mot detta mål? Hur kommer det sig att stora, framgångsrika företag i Japan kan fokusera först på kundnyttan – sedan på kostnadsbild, samtidigt som man presenterar världsledande resultat? Kanske ligger svaret i en kulturell skillnad eller i att råvara är så billigt i Asien? Kanske öppnar fokuseringen på en vinnande produktion ur kundens perspektiv upp för en verksamhet som är strömlinjeformad för att tjäna pengar genom försäljning?

Flera av de ideologilikhade filosofier inom SCM som tagit fasta på dessa frågor menar att företagen idag måste producera smartare för att kunna möta ickefinansiella mål. Den produktion som fungerar ur ett kostnadsperspektiv fungerar inte nödvändigtvis ur ett kvalitets- eller kundperspektiv. Kostnadsargumenten räcker helt enkelt inte till för att beskriva hur bra man är på att utföra sin verksamhet. Andra mätvärden måste till för att beskriva den totala prestationen.

Prispresen som många, om inte alla, leverantörer känner idag är tuff. Många stora kunder ställer höga krav på leverantören samtidigt som priset måste vara lägst. Samtidigt så är det dessa stora kunder som beställer i sådan volym att den aktuella kostnad-per-pryl-beräkningen går i land. Ett sådant samarbete gynnar den store kunden i kombination med den store leverantören. Hur ska en liten leverantör kunna konkurrera med en jättekonkurrent som alltid kommer kunna erbjuda lägre styckpris på stora ordrar? Svaret ligger med mycket stor sannolikhet inte i sänkta produktionskostnader för den mindre konkurrenten.

⁵ A. Gunasekaran, C. Patel, E. Tirtiroglu, Performance measures and metrics in a supply chain environment, International journal of operations and production management, 2001

Inom marknadsföring talar man mycket om segmentering och kunderbjudande⁶. På en marknad som är relativt mogen och i realiteten har stor överkapacitet (t.ex. marknaden för Plastprodukter) blir dessa former av konkurrerande än viktigare. Det mindre företaget som inte har möjlighet att konkurrera i fråga om pris, bör antagligen se till andra vägar att producera sig.

Segmentering kan göras på flera olika sätt⁷. Genom t.ex. produkter med andra användningsområden, utökat erbjudande till kunden i form av tjänster eller okonventionell vidareförädling etc, kan produkten bli mer attraktiv än konkurrentens billigare produkt.

2.3.3 Att producera smart eller billigt

De ovan nämnda metoderna för att producera smart i förhållande till billigt innefattar en rad olika utgångspunkter. Dessa utgångspunkter kan framstå som självklara men de rymmer viktiga bakomliggande härledningar.

Exempel på en sådan grundidé är att bekämpa slöseri⁸. Det kan tyckas att denna inställning är en självklarhet inom all producerande och kostnadsredovisande industri men konceptet slöseri behöver breddas. Innefattar man hela företaget och inte bara en enskild process eller hur mycket skrot en tillverkning resulterar i, kommer man till andra slutsatser kring vad som menas med slöseri.

Ett klassiskt sätt att effektivisera produktion är att "hålla igång maskineriet"⁹. Genom att göra detta presterar man bättre om man ser till avskrivning av maskiner och hur många produkter som delar på de fasta kostnaderna. Men vad är egentligen slöseri i det fallet? Är det bättre att hålla igång maskinerna och få färdigvarulager (som i industrier med prognosstyrd produktion riskerar att bli obsoleta, svårsålda m.m.) än att låta maskinerna stå i väntan på efterfrågan från kund? Den senare lösningen kommer verka mycket ineffektiv i en kostnadsanalys, men i slutenden kommer den ge ett bättre resultat för företaget eftersom endast såld vara genererar intäkt.

⁶ Philip Kotler, Marketing management, Prentice Hall, 2002

⁷ Magnus Söderlund, Segmentering, Liber förlag, 1998

⁸ Se t.ex. Mike Rother, John Shook, Lära sig se, Lean Enterprise Institute, Svenska utgåvan, 2002

⁹ Se t.ex. Eliyahu M. Goldratt, The Goal, Gower förlag, 2000

3 Nulägesbeskrivning

I detta kapitel beskrivs Företaget AB:s flöden som de ser ut idag. De olika produkterna tar olika vägar genom produktionen, via olika produktionssteg, beroende på vad kunden efterfrågat. Orderflödet från Företagets säljare innehåller strängt individuella data för varje order, flexibilitet är av stor vikt.

3.1 Beskrivning delprocesser

Nedan följer en beskrivning av processerna som en produkt producerad av Företaget AB kan passera. I bilaga A ges en översiktlig bild som inte syftar till att detaljbeskriva processerna utan snarare ge en övergripande idé om vad som försiggår. Fokus är lagt på ledtider, kösituationer, buffertar, flödesplanering och informationshantering vid stationerna.

De ledtider som presenteras i bilaga A är för de olika delstegen i många fall uppskattade, t.ex. de för säljprocessen och orderhanteringen. De är insamlade dels genom intervjuer, dels vid praktik eller mätning på plats. Den tid som benämns 'Aktiv tid' är den tid i processteget då aktivitet som leder mot kund sker, 'Ledtid' betecknar den tid processen tar i anspråk för att färdigställas, inklusive mellanlager, buffertar, förflyttning m.m. 'Avsatt tid' betecknar den tid som i dagsläget planeras för delsteget och lovas kund.

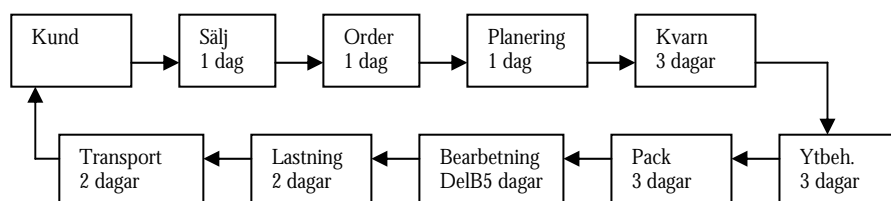
Ledtiderna i bilaga A är beräknade per *order*. I kapitel 3.2 *Exempelflöden* beskrivs flödena i närmre detalj – per *produkt*. En hel del omräkningar har krävts eftersom olika delar av produktionen använder olika måtenheter (kilogram, antal, meter, kvadratmeter, korgar etc.) för samma order.

Eftersom produktionen hanterar tusentals olika produkter är möjligheterna att göra detaljerad analys tämligen begränsad gällande exakta värden för ledtider, kapaciteter m.m. De ledtider som presenteras i detta kapitel ska ses som inexakta och som en kvalificerad hint om ungefärliga ledtider och aktiv tid i processen.

En sammanfattande bild över ledtidssituationen presenteras i figur 1¹⁰.

¹⁰ Tord Lorensen, Logistikavdelningen Företaget AB, Intervju, 2005-02-28

Figur 1. Planerade ledtider i produktionen, Företaget Orten



Som kan ses i figur 1 så är den planerade ledtiden ganska grovt tilltagen. Ingen detaljkontroll eller styrning över ledtider för de olika produkterna görs utan planeringen utgör ett ramverk vilket de olika processerna förväntas klara av leverans.

Figur 1 beskriver ett hypotetiskt och mycket vanligt flöde för Företagets produkter. Det finns många andra vägar att gå, t.ex. kan bearbetningssteget vara längre, kortare eller helt frånvarande. Principen för ledtidsplaneringen är att processen inom sin givna ledtid ska leverera allt den får från föregående process. Detta klarar processerna normalt idag.

3.2 Exempelflöden

För att få grepp om flödessituationen utan att fastna i en oöverskådlig storproduktion med över 1000 olika produkter, i långt fler varianter, behövs struktur. Tillvägagångssättet för att få bukt med sin produktion är lämpligen, exempelvis enligt TPS (Toyota Production System), att isolera produktgrupper och fokusera på kundnytta. I fallet Företagets produktion av Plastprodukter innebär det att på grundval av lämpliga värderingskriterier välja ut typprodukter. Valet kan baseras antingen på uppmätt produktionsvolym eller annat kriterium som anses viktigt för Företagets framtida produktion.

I samarbete med produktionsansvariga och efter studier av statistik över flödena 2004 har nedan redovisade typprodukter valts för flödesmappning. Tider utgör, som nämnts ovan, den tid det tar för ett processteget att producera en produkt där så är möjligt. Packtider enligt aktuell statistik¹¹.

3.2.1 Produkt A

Företaget satsar på att öka sin andel högförädlade produkter. Detta betyder att man vill skifta verksamheten mot den del av kundordrarna som innebär fler

¹¹ Eva Csomortáni, Pack, Företaget DelA, Orten, Statistiskt material, 2005-02-22

Värdekedjeutveckling Företaget AB

processteg och ett mer komplext tillverkningsflöde. Detta betyder att man ämnar öka flödet till efterarbetsstegen nämnda ovan.

Produkt A-produkter genomgår nedan redovisade steg där tider är beräknade per produkt. Ansatta värden är lastbärarkapacitet på 40 produkter per korg, 450 meter produkt per order, 25*6 meter produkt i ytbehandlings lastbärare.

Tabell 1. Processteg produkt A.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		1800 s / 450m → 4 s/m	3dygn/450m → 576 s/m
Kvam (Kv3)	Ja	2h, 30 min / 450m → 20 s/m	5dygn/450m → 960 s/m
Härdning		8 h/450m → 64 s/m	*
Packning (Kv3)		10s/korg → 0,4 s/m	*
Lastning	Ja	0 s/m	*
Transport (till Kv1/Kv2)	Ja	5min /450m → 0,7 s/m	-
Avlastning (Kv1/Kv2)	Ja	30s/korg → 0,1 s/m	-
Buffert (Ytbehandling)		-	-
Ytbehandling		3h/lass(25*6m) → 72 s/m	3dygn/450m → 576 s/m
Packning		12 s/6m → 2 s/m	*
Lastning	Ja	30 s/korg → 0,1 s/m	-
Transport till OL	Ja	5 min/450m → 0,7 s/m	-
Avlastning	Ja	30 s/korg → 0,1 s/m	-
Mellanlagring (OL)		-	-
Lastning	Ja	30 s/korg → 0,1s/m	-
Transport (till DelB)	Ja	0,7 s/m	-
Avlastning (DelB)	Ja	30 s/korg → 0,1 s/m	-
Buffert (DelB)		-	1 dygn → 192 s/m
DelB	Ja	20 s/m	4 dygn → 768 s/m
Packning		15 s/m	1 dygn → 192 s/m
Lastning		0,1 s/m	*
Transport till kund		86400 s/450m → 192 s/m	2 dygn → 384 s/m
Totalt		392,1 s/m → 10,7% av ledtid	3648 s/m
Värdeskapande (%)		104 s/m → 2,85% av ledtid	

Kund A kräver av sin leverantör, Företaget AB, möjlighet att detaljspecificera sina produkter två veckor innan leverans. De har ett kontinuerligt orderflöde till Företaget och ett mellanlager måste i dagsläget hållas innan DelB för att kunna svara mot de två veckorna leveranstid. Anledningen är framför allt mycket långa ledtider i huvudfabriken vilket gör en lösning med ett mellanlager till en trygg lösning.

3.2.2 Produkt B

Företagets mest tillverkade produkt (2004) levereras till Kund B. Det handlar om ett par olika varianter av produkt och flödena är stora. Denna produkt har ett något kortare flöde än t.ex. Produkt A:s men innefattar i dagsläget två av de hårdast utsatta processerna i produktionen; ytbehandling och packning. Produktionssteg enligt tabell 2.

Tabell 2. Processteg produkt B.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		1800 s / 3000pr → 0,6 s/pr	3 dygn
Kvarn (Kv2) + Kap	Ja	2,5h/3000pr → 3s/pr	3 dygn
Buffert (Härdningskö)		-	*
Härdning		28800 / 3000 pr → 9,6 s/pr	*
Slutkontroll + svalning		2 h = 7200 s → 2,4 s/pr	*
Buffert (Ytbehandlingkö)		-	2 dygn
Ytbehandling		65/2,5 h = 138,5 s/pr	1 dygn
Buffert (Packningskö)		-	1 - 2 dygn
Packning		480 s/kolli → 24 s/pr	2 - 3 dygn
Bandning		*	*
Lastning	Ja	0 s/pr	1 dygn
Transport (OL)	Ja	3 min = 0,06 s/pr	*
Omlastning (OL)	Ja	-	1 dygn
Transport till kund	Ja	1 - 48 h = 0,02-0,96s/pr	1 - 2 dygn
Totalt		206,96 s/pr → 39,9-47,9%	15-18dygn = 432-518,4s/pr
Varav värdeskapande		151,1 s/pr → 29,1-35,0%	

Produkt B Kvarnas både på Kv2 och Kv3. Analys av flödet för de ordrar av produkten som Kvarnas på Kv3 ger delsteg enligt de Kv3-specifika i redovisningen för Produkt A ovan.

Produkten är en kontinuerlig produkt med stora flöden genom produktionen.

3.2.3 Produkt C

Specialpackad och lågförädlad produkt. Kunden ställer mycket höga krav på ytkvalité och är en storvolymkund.

Produktionssteg för den normala orderkvantiteten 2500 m (2000 produkter) visas i tabell 3.

Tabell 3. Processteg produkt C.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		30 min → 0,9 s/pr	3 dygn → 129,6 s/pr
Kvarn (Kv3/Kv2)	Ja	3 h → 0,09 s/pr	3 dygn → 129,6 s/pr
Buffert (kö)		-	*
Härdning		8 h → 14,4 s/pr	*
Slutkontroll + Svalning		2 h → 3,6 s/pr	*
Avsugning/Mätprotokoll		30min-1h → max 1,8s/pr	1 dygn → 43,2 s/pr
Buffert (Packingkö)		-	-
Specialpackning		900 s/kolli → 128,6 s/pr	3 dygn → 129,6 s/pr
Lastning	Ja	0 s/pr	*
Transport (OL)	Ja	3 min → 0,09 s/pr	-
Omlastning (OL)	Ja	3 min → 0,09 s/pr	1 dygn → 43,2 s/pr
Transport till kund		1 - 48 h = max 86,4 s/pr	1-2dygn → 43,2-86,4s/pr
Totalt		235,97 s/pr → 42-45,5%	518,4-561,6 s/pr
Varav värdeskapande		14,49 s/pr → 2,6-2,8%	

Det relativt enkla flödet för Produkt C gör den till en produkt som inte stannar upp lika länge i produktionen som många andra.

Produkten är en kontinuerlig produkt med stora flöden genom produktionen.

3.2.4 Produkt D

Kund D är som för många av sina leverantörer en relativt stor kund. Produkten är en kylanordning som är relativt komplicerad att Kvarna på grund av en stort spannmått och ett stort antal tunna flänsar, vilka utgör konstruktionens kärnfunktion. Till denna 'jobbiga' form är det även kostsamt att tillverka Kvarnverktyg och de tar lång tid att producera i förhållande till verktyg för en enklare produkttyp. Produkten har hög förädlingsgrad. Produktionssteg för normalordern om ca 2500 produkter redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Processteg Produkt D.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		30 min → 0,7 s/pr	3 dygn
Kvarn (Kv3)	Ja	3h → 4,3 s/pr	*
Härdning		8 h / order → 11,52 s/pr	*
Sval + Slutkontroll/Avsyn		2 h → 2,88 s/pr	2 dygn
Packning		2 s/pr	*
Lastning (inkl. väntan på flak)	Ja	-	-
Transport (till OL)	Ja	3 min → 0,09 s/pr	-
Mellanlagring (OL)		-	-
Lastning (OL)	Ja	3 min → 0,09 s/pr	-
Transport (till DelC)	Ja	20 min → 0,48 s/pr	-
Avlastning (DelC)	Ja	0 s/pr	-
Buffert (DelC)		-	-
Kap (DelC)	Ja	8 h → 11,52 s/pr	2 dygn
Fräs (DelC)	Ja	Uppgift saknas	2 dygn (borträknas)
Packning ?		5 s/pr	*
Lastning	Ja	0 s/pr	*
Transport (Cromtjänst)	Ja	Uppgift saknas	*
Avlastning	Ja	0 s/pr	4dygn (borträknas)
Buffert?		-	*
Yt-/mont.beh. (Extem)	Ja	Uppgift saknas	*
Packning		*	*
Lastning		0 s/pr	0 s/pr
Transport till kund		1 - 48 h → max 69,1 s/pr	1-2 dygn
Totalt		107,68 s/pr → 38,9%	8 dygn → 276,48 s/pr
Varav värdeskapande		27,34 h → 9,9%	

Av den totala tid ordern spenderar i flödet är 39% aktiv och endast 10% utgörs av värdeskapande aktivitet (borträknat extern medleverantör och en osäker tidsuppgift).

Produkten är en kontinuerlig produkt med stora flöden genom produktionen och orderingen förväntas öka kommande år.

3.2.5 Produkt E

En produkt med många, varierade och komplicerade produktionssteg. En högförädlad produkt som passerar en av de svåraste flaskhalsarna i produktionen idag, avsyningen. Normal orderkvantitet är 500 produkter. Produktionssteg enligt tabell 5.

Tabell 5. Processteg Produkt E.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		30 min → 3,6 s/pr	3 dygn → 518,4 s/pr
Kvam (Kv2)		2,5 h → 18 s/pr	2 dygn → 345,6 s/pr
Härdning		8 h → 57,6 s/pr	1 dygn → 172,8 s/pr
Avsyn		1800 s → 3,6 s/pr	2 dygn → 345,6 s/pr
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	*
Transport OL	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Avlastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Mellanlagring		-	-
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Transport DelB	Ja	3 min → 0,04 s/pr	*
Avlastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	*
Buffert DelB		-	1 dygn → 172,8 s/pr
DelB kap	Ja	30 s/pr (osäker)	3 dygn → 518,4 s/pr
Packning		30 s/pr (osäker)	1 dygn → 172,8 s/pr
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	*
Transport till kund	Ja	1-2 dygn → 172,8-345,6 s/pr	1-2 dygn → max 345,6 s/pr
Totalt		315,9-488,7 s/pr → 12,2-20,2% av ledtid	14-15dygn→2419-2592s/pr
Varav värdeskapande		105,6 s/pr → 4,1-4,4%	

Enligt plan ska denna produkt ha direktleverans från DelA till DelB, detta sker dock sällan.

Den aktiva tiden i produktion utgör mindre än 25% av den totala planerade ledtiden. Av den tid ordern spenderar i flödet utgörs under 5% av värdeskapande aktivitet. Produkterna spenderar mycket stor del av sin tid i väntan.

Produkten är en kontinuerlig produkt som stämmer väl överens med företagets ambition att satsa mot en flexibel produktion med hög förädlingsgrad.

3.2.6 Produkt F

Kund F är en relativt sett viktig kund för Företaget. Kunden har varit kund hos Företaget mycket länge och samarbetet har t.o.m. medfört gemensamma ansträngningar för att förbättra relationen. Detta i form av utvecklingsprojekt där man diskuterar tillverkningsprocesser, flöden, produktionstakt, informationsflöde mellan företagen m.m.

Produktionssteg beräknade för orderstorlek 2000 produkter visas i tabell 6.

Tabell 6. Processteg Produkt F.

Delsteg	Skaderisk	Aktiv tid	Idag planerad tid
Inledande processer		30 min → 0,9 s/pr	3 dygn → 129,6 s/pr
Kvarn (Kv2)	Ja	2,5 h → 4,5 s/pr	2 dygn → 86,4 s/pr
Avsyning			1-5 dygn → < 216 s/pr
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Transport till OL	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Avlastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Mellanlagring	Ja	-	-
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Transport till DelB	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Avlastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Buffert		-	1 dygn
DelB	Ja	45 s/pr	2 dygn
Packning (pall)		5 s/pr	1 dygn
Lastning	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Transport till OL	Ja	3 min → 0,04 s/pr	-
Omlastning	Ja		1 dygn
Transport till kund		1-2 dygn → 172,8-345,6 s/pr	1-2 dygn
Totalt		228,53-401,32 s/pr → 31-77%	12-17dygn → 518-734 s/pr
Varav värdeskapande		49,5 s/pr → 6,7-9,5%	

Produkten är en kontinuerlig produkt som stämmer väl med företagets ambition att satsa mot en produktion med hög förädlingsgrad och långa samarbeten med kunden.

3.3 Observationer från flöden

Under mappningens gång har en stor mängd information inhämtats, långt mer än som får plats i denna rapport. Att skala bort överflödiga information är av vikt och detta kapitel syftar till en sammanfattande bild av hur produkterna förädlas genom produktionen.

Observationer från de olika typflödena beskrivs nedan, utan att problematisera dessa, för att förutsättningslöst diskutera dagsläget.

3.3.1 Variantmängd och förstadium

Produktvariansen är mycket stor. Företaget levererar i dagsläget över 2000 produkter i bortåt 50000 varianter. Dessa produkter levereras oftast mer än en gång vilket gör de ganska långa tiderna för uppstart mer eller mindre till en engångsföreteelse. Verktygskonstruktion, produktkonstruktion och andra förstagsverksamheter tar lång tid och medför stora kostnader, men görs inte

om för en redan levererad produkt vid om-order. Vid en om-order slipper man med andra ord ledtid för verktygstillverkning (7-12 dygn exkl. konstruktion) och provkörningar etc. Dock kvarstår inkörningstid, men även denna kan justeras bort genom säkerhetsbuffert av verktyg.

3.3.2 Orderberedning

Ledtiden från order till Kvarn är idag ca tre dygn (planerad). Som beskrivet ovan handlar denna tid om ca en halvtimme för orderprocessande och beredning. Resten är alltså kö till Kvarn eller annan inaktiv tid. Vid hög beläggning, vanligtvis sommartid, ökar denna kötid. För somliga kunder (C-klassade kunder) kan denna tid innan produkten ens går i Kvarn vara över en månad.

3.3.3 Kvarning

Kvarnen drivs som om den vore en flaskhals i systemet. Planeringen av Kvarnen sker med andra ord utan hänsyn till de olika processer produkten ska passera på sin väg fram till kundleverans (i princip, viss koll finns på hur det ser ut på efterföljande processer men detta sker i undantagsfall sedan Kvarnplanering flyttade ihop i kontorsbyggnaden, avskilt från produktion). Prioritet ges utifrån hur viktig kunden är och planeras efter vilket leveransdatum kunden lovats. Detta leveransdatum baseras på schablonmässiga ledtider vilka avsätts per process. Kvarnen inklusive Härdning ges t.ex. tre dygn innan de avkrävs leverans till nästkommande steg, Ytbehandling tre dygn o.s.v. Dessa ledtider är inte baserade på tiden det tar att processa en order utan en planering för buffertanvändandet men de tillåter optimering av processen och säkerställer i viss mån att leverans inte blir försenad.

Kvarnarna optimerar efter legeringsbyten, verktygskomplexitet, utrymme på kylbordet m.m. En produkt med ett brett spannmått kan t.ex. tvinga Kvarnen att köra en produkt med ett mindre spannmått därefter, allt för att kunna köra Kvarnen kontinuerligt utan att vänta på att produkter från föregående körning ska svalna. I detta ingår också viljan att köra stora batcher av produkt och/eller legering för att slippa omställningar i processen.

Viss säsongsvarians finns i verksamheten. Man har i normalfallet relativt låg beläggning under vintern innan t.ex. byggindustrin tar fart igen under våren. För att inte förlora maskintid planerar man in de kontinuerliga ordererna i förtid och producerar mot färdigvarulager eller buffert inför efterbehandling. Vetskapen om en normalt mycket hög beläggning i April, och följande månader, gör detta till en säkerhet att kunna leverera planerade order, likväl som att kunna ta order som hade varit svåra att hinna med om plan-orderna inte hade varit producerade i förtid. Det är inte ovanligt att producera order planerade att egentligen Kvarnas två veckor senare.

Samma resonemang angående kostnader för Kvarnarna som beskrevs ovan gäller även för batchstorlekar. Stålltiderna för Kv1 och Kv2 är relativt sett mycket korta, ca 30 sekunder för ett verktygsbyte. Till detta tillkommer vissa kringverksamheter, som uppvärmning av verktyg m.m. Effekten av dessa besvär är att man vill köra stora batcher genom Kvarnarna utan att byta verktyg. Bacthningen gör att de olika stegen i flödet levereras stora kvantiteter av en produkt vid skilda tidpunkter. En produktion som helt enkelt karaktäriseras av att beta av den buffert man fått av föregående process i den mån man klarar.

3.3.4 Ytbehandling

Ytbehandlingen i huvudfabriken har en planerad ledtid på tre dygn och en planerad buffert på minst 120 korgar för att kunna processoptimera utnyttjandet av Ytbehandlingsmaskineriet. Genom denna optimering kan man köra processen med fyllda lastbärare, eftersom man kan samköra flera ordrar med liknande krav på ytbehandlingsprocessen. Planeringen utförs i normalfallet över de korgar (planerade 120) som står i buffertlagret invid Ytbehandlingen (eller lite varstans i och till och med utanför byggnaden vid högre beläggning). Då ordergången är hög tenderar bufferten att växa från de planerade 120 upp till nivåer över 500 korgar, varje vår. Anledningen till denna explosionsartade buffertökning är helt enkelt att Kvarnarna inte är begränsande i flödet, men utnyttjas som om de så vore. Ytbehandlingen har inte kapacitet att hinna med den volymökning Kvarnarna klarar av.

Den optimering som beskrivs ovan görs löpande efterhand som ordrar inkommer till produktion. Den tidigarelagda produktion som beskrevs för Kvarnarna ovan gäller även för ytbehandlingen. Vid låg ordergång processar Kvarn och ytbehandling ordrar i förskott. Vid denna låga beläggning har ytbehandlingen överkapacitet och arbetar fortare än flödet in till stationen. Detta medför att buffertlagret på 120 korgar minskar och i vissa fall sinar. Suboptimeringen medger inte att processen står still i väntan på att ordergången ska ta fart, vilket gör att planeringen för ytbehandlingen blickar mot vad som är på väg genom tidigare steg i flödet och försöker påverka Kvarnplaneringen. Det visar sig att processoptimeringen fungerar lika bra genom att planera för de produkter som är *på väg till ytbehandling* som för korgar som köar. Detta gör att man eventuellt kan ifrågasätta buffertens funktion bortsett från den säkerhet den ger mot driftstörningars spridning från Kvarnhaveri eller andra problem.

Lastkorgarna för ytbehandlingsprocessen är relativt flexibla i fråga om vilka typer av produkter man kan lasta dem med. Flera typer av produkter kan i vissa fall lastas samtidigt. Lastkorgarnas kapacitet för olika produkter är välkänd hos planeringen vilka har information om exakt hur många produkter av en viss typ eller produkt det får plats i en korg. Planeringen av hur många produkter av en

viss produkt eller order som kommer ut ur ytbehandlingen kan göras i tämligen fin detalj.

3.3.5 Avsugning

Den planerade avsugningen står för ett relativt lågt flöde i huvudfabriken idag. Belastningen på kontroll- och justeringsprocessen är trots detta hög eftersom en relativt stor mängd material kräver oplanerad avsugning på grund av uppkomna kvalitetsproblem.

Borttagande av brytbryggor är en mycket enkel process vilken tar relativt mycket tid för den redan hårt belastade avsugningen. Ett frågetecken upprättas av denna anledning om var denna verksamhet bör utföras.

3.3.6 Packning

Likt ytbehandlingen upplever packningen i normalfallet ett berg av ca 500 korgar i buffert i April varje år. Kapaciteten medger helt enkelt inte att packa allt Kvarnarna har kapacitet att producera. Det finns idag ca sex till sju olika packsätt. Varje morgon görs en packplan för det kommande dygnet, baserat på vad som ligger i bufferten och när det ska levereras. Precis som för ytbehandlingen kan packningen i tider av låg orderingång få brist i sin buffert. När brist uppstår börjar man helt sonika jaga material att packa genom att be ytbehandlingen köra mer produkter av en viss packtyp eller be Kvarnarna prioritera en viss produkt. Planeringen av packningen går i teorin att genomföra medan produkterna befinner sig i andra delar av flödet men detta görs endast i liten utsträckning, vid låg beläggning, eftersom viss komplexitet finns i att planera för sex till sju packstationer, men omöjligt är det inte.

3.3.7 Lastning

Tre lastplatser finns i huvudfabriken. Två av dessa platser upptas i normalfallet av lastflak redo att packas. Detta sker med truck så fort en korg eller annan lastbärare har fyllts med packade produkter. Tidigare har viss kö uppstått under nattetid, då ingen transport genomfördes. Dygnet-runt-transporter förhandlas under våren 2005 vilket kommer göra att dessa köer försvinner.

I utrymmeskonkurrens med lastningen sker idag inlastning av gods från Kvarn Kv3, vilket oftast är på väg till ytbehandlingen. Denna krock ger upphov till viss oreda då material ska packas av och på vid samma ställe, materialet ska transporteras internt till Ytbehandlingskö o.s.v. Detta är ett känt och uttalat problem bland personalen på DelA.

3.3.8 Flöde Kv3

Materialflödet på Kvarn Kv3 är så nära ett kontinuerligt flöde från Kvarning till packning som Företaget kommer. Layouten i anläggningen medger inte att

Kvarnen går snabbare än andra delar av flödet, det finns helt enkelt inte plats för stora buffertar inför processer nedströms. Genomflödestiden kan mätas i timmar, att jämföra med de planerade antal dygnen för huvudfabriken. Problemen i flödet hittar man i de två sista stegen Härdning och packning men eftersom det finns mycket begränsat med utrymme att buffra material, styr dessa i realiteten Kvarnen i extrema fall av hög beläggning.

3.3.9 Transporter

Den successiva utbyggnaden av verksamheten och uppköpandet av anläggningar som tidigare var medleverantörer, har gett en mycket utspridd produktion. Vissa produkter transporteras tre eller fyra gånger mellan olika anläggningar innan de är färdigförädlade och skeppas till kund. Förutom att dessa transporter inte fyller något principiellt syfte i fråga om förädling så uppstår transportskador och tidsförlust. Det är inte helt utrett huruvida de skador som vid leverans upplevts på vissa produkter har uppkommit vid transport inom produktionen eller vid hantering/bearbetning av produkten. Dessa skador (framförallt ytskador) undviks för ett flertal produkter genom att skyddsytbehandla produkten innan den skickas till processer utanför huvudfabriken. En process som inte förädlar produkten för kunden men som kostar tre till fyra kronor per produkt (tänk orderstorlek 2000 produkter → inte obetydliga ekonomiska inoptimaliteter. Marginalen är redan relativt liten. Lägg därtill extra ledtid och alternativutnyttjande av resurserna).

Transporterna handlar inte i alltid om transport mellan olika processer utan även om transporter till och från Ortens Lager. Vid hög beläggning klarar vissa processer inte av det högre tempot utan tvingas mellanlagra material. Kort sagt kan ett flöde som borde vara

Kvarn → Härdning → Ytbehandling → Bearbetning → Kund

bli ett flöde med fler delsteg, nämligen

Kvarn → Härdning → Transport → OL → Transport → Kapning → Transport → OL → Transport → Ytbehandling → Transport → OL → Transport → Bearbetning → Transport → OL → Kund.

I det sista av dessa två flöden har inte heller inräknats möjlighet till fler än en plats för bearbetning. Ytterligare vändor till OL är inte omöjliga för en och samma produkt.

3.3.10 DelB

DelB är en medleverantör som förut var ett internt processteg. Rent geografiskt är DelB placerat 100 m från huvudfabriken. Lite längre är det till anläggning Kv3 som också levererar produktämnen till DelB, ca 250 m. Trots denna

närhet kan ofta inte ta emot det material Kvarnanläggningarna producerar, på grund av överbeläggning. Effekten av att producera produkter fortare än vad nästkommande steg kan ta emot blir, precis som väntat, köer. Produktionen i Kvarnarna ligger inte ovanligtvis så pass mycket högre flöde än den i DelB att buffertutrymmet hos DelB inte räcker till, utan OL får agera mellanlager.

3.3.11 Företaget DelD

Tidigare E:son Ytbehandling i MindreOrten. 25 km söderut ligger Företaget DelD i sin ensamhet. Anläggningen huserar skärbearbetning och montering samt ytbehandlingsanläggning. Tyvärr har inte tid funnits för att passa in ett möte med ansvariga på Företaget DelD men en stor generell observation handlar om dess geografiska placering. Företaget DelD är uppköpt och ligger en bra bit från resten av produktionen. Detta har gett upphov till exempelvis skyddsytbehandlingar för att kunna frakta produktämnen med lastbil.

3.3.12 Företaget DelC

Ett par kilometer västerut från DelA ligger Företaget DelC. Transporter av material går med de interna lastbilarna via Ortens Lager. Eftersom produktionen på Företaget DelC karaktäriseras av långserietillverkning i både avancerad och mindre avancerad utrustning finns ett starkt fokus på maskineriet och mindre på fabriken helhet som system. Vid diskussion med Anton Ask framkom att viss tanke har funnits att strukturera flödet på ett mer genomtänkt vis men än så länge har inga stora omflyttningar genomförts.

Verksamheten dras med stora investeringar för att kunna leverera precision och hastighet i processerna. Detta innebär att verksamheten eftersom den är så kapitalintensiv, också är känslig för uteblivna ordrar. För att investeringarna ska 'betala sig' krävs jämna flöden av ordrar för att utnyttja maskineriet. Detta är det som i dagsläget ses som det största problemet – svårigheten att få jämna höga materialflöden över tiden.

4 Situationsanalys

Detta kapitel syftar till att belysa olika sidor av produktionen som den ser ut idag. Tidigare kapitel har beskrivit och diskuterat de olika produktionsstegen, denna mappning utgör nu grund för analys av totalsituationen.

4.1 Observationer

Vid genomgång av produktionen återfinns en del synliga tecken på att flödena inte är optimala. Några av dessa är av rent praktisk karaktär medan några är mer av strukturella anledningar med mer underliggande grund. De mest intressanta av dessa beskrivs nedan.

4.1.1 Leveransprecision

Ett mycket tydligt symptom är det som har föranlett detta arbete. Leveransprecisionen är idag bristfällig. Målet är satt till leveranssäkerhet på 95% i snitt. För de produkter som inte förädlades i efterbehandlingsstegen hade Företaget under 2004 en leveransprecision på i snitt 91%. Värre var det med de högförädlade produkterna, snittet 2004 var 88% av produkterna levererade i tid.

Var källan till problemen ligger är måhända inte en fråga med ett snabbt svar men en viss hint om en övergripande fördelning av svårigheterna att leverera fås genom den statistik som förs internt. Tabell 7 visar statistiken för 2004 medan tabell 8 visar leveransprecisionen under 2005 (räknat till 2005 v7).

Tabell 7. Leveransprecision per enhet 2004.

Enhet	Leveransprecision	Hur illa är det?
Företaget DelA	>95%	OK
Företaget DelB	97,2%	+ 2,2 %-enheter
Företaget DelD	94,1%	- 0,9 %-enheter
Företaget DelC	73,6%	- 21,4 %-enheter

Tabell 8. Leveransprecision per enhet 2005.

Enhet	Leveransprecision	Hur illa är det?
Företaget DelA	>95%	OK
MedleverantörA	99,1%	OK
DelB	97,3%	OK
MedleverantörB	95,4%	OK
Företaget DelD	94,1%	-0,9 %-enheter
MedleverantörC	85,7%	-9,3 %-enheter
MedleverantörD	83,3%	-11,7 %-enheter
Företaget DelC	73,6%	-21,4 %-enheter
MedleverantörE	57,6%	-37,4 %-enheter
MedleverantörF	37,5%	-57,5 %-enheter
MedleverantörG	32,2%	-62,8 %-enheter

En stor källa till den bristfälliga leveransprecisionen mot kund verkar, som ses i tabell 8, stå att finna hos medleverantörerna. Den mätning av intern leveransprecision som sedan 2004 genomförs av logistikfunktionen är korrigerad för att visa på enskild prestation. Det är denna information som visas i tabell 8. Som kan ses är resultaten för de interna bolagen DelA, DelB och DelD goda relativt sett vissa av medleverantörerna. Få av de i värdekedjan ingående processerna möter dock målet på 95% leveransprecision.

Medleverantörernas problem att leverera i tid är något som Företaget som ansvarig leverantör lider av.

4.1.2 Buffertar

Lagersituationen mellan de olika processtegen tenderar att ge problem i flödet. Kötiden har man räknat in i den totala planerade ledtiden genom att beräkna långa genomflödestider för produkterna. Problemet att flytta omkring korgar med produkter i buffert för att komma åt andra skapar mycket arbete. Vid hög beläggning blir situationen i huvudfabriken smått kaotisk. Travar av produkter som väntar på nästa process tar upp all ledig yta. Detta ger inte bara svårigheter att hitta specifika korgar utan ger även upphov till kapitalbindning och utrymmesbrist.

Flödet av material stannar upp på många olika ställen. Långt fler buffertar finns i systemet än processer vilka förädlar produkterna. Detta borde ses som lite av en varningsflagga då det visar på ett flöde med mycken väntan.

4.1.3 Aktiv tid i produktionen liten

Den aktiva ledtiden för en produkt i flödet är mycket liten i jämförelse med den planerade och aktuella ledtiden. Produktionsplaneringen görs med beaktande

till långa köer och produktionsavbrott vid Kvarnarna. Man räknar med att en produkt kommer få vänta på sin tur vid de olika produktionsstegen.

Genom att acceptera stor andel väntetid i jämförelse med förädlingsstid får man en verksamhet som inte inriktar sig främst på tillverkning utan på maskinoptimering. Detta är eventuellt en ekonomiskt försvarbar inställning men tveksamheten i detta bör framhållas.

4.1.4 Informationsflödet stort men litet

Information om buffertnivåer, processavbrott m.m. används idag inte fullt ut för att styra systemet. Det finns en uttalad vilja att köra Kvarnarna oavbrutet, d.v.s. planera produktionen som om Kvarnarna vore flaskhalsen i systemet. Den information som behövs för att ha framförhållning i delsteg efter Kvarnarna levereras i regel inte på ett strukturerat sätt genom planeringssystemet, även om informationen finns tillgänglig.

Detta är med stor sannolikhet en av källorna till svårigheter senare i flödet då framförhållningen blir lidande. Detta samtidigt som feedback till DelA från medleverantörer inte används till att ge utrymme för en värdekedja som reagerar på nuläget. Informationen som behövs för att justera produktionen i DelA beroende på verkligheten längre nedströms finns men används inte, antagligen delvis med anledning av den mellan avdelningar starkt uppdelade kostnadsredovisningen.

4.1.5 Interna transporter och omlastning

Många av Företagets produkter Kvarnas i en anläggning, behandlas i en annan och vidareförädlas i en tredje. Mellan dessa processteg sker transport med lastbil och eventuell mellanlagring på lastbilscentralen hos Ortens Lager (OL). Ledtiderna ökar, mellanlagringsnivåerna ökar, kapitalbindning och därtill hörande alternativvärden ökas, skador på material ökar, skador på miljön ökar m.m.

4.1.6 Hög skrotandel

I de olika processtegen blir större eller mindre andel av materialet klassat som odugligt. Ibland skrotas en hel batch då den inte levt upp till de kvalitetskrav som ställts. Denna skrotning sker genom hela flödet, mest tidigt i flödet men en oroande stor andel även på högre förädlingsnivå. Särskilt anmärkningsvärt är det faktum att skador och felaktigheter ofta upptäcks då en produkt ska bearbetas vidare. Detta innebär alltså med de ledtider som planeras idag, att de felaktiga produkterna, vilka kanske måste Kvarnas om, legat i mellanlagring, transporterats eller till och med vidareförädlats helt i onödan.

4.1.7 Tillförlitligheten i processerna

Vissa delsteg dras idag med stora skrotningstal. Kvarnarna sägs schablonmässigt skrota ca 10% av materialet som Kvarnarnas till följd av avbrott eller haveri i verktyg. Ju längre nedströms materialet kommer, desto mindre blir skrotprocenten, men problemet finns även här. Kvalitetskraven är höga och skrotprocenten inte obetydlig.

Problemet med att skrota en order eller del av order är större än de extrakostnader som en omproduktion direkt innebär. Effekter på det övriga flödet gör att slutkapaciteten minskar för hela flödet. För varje order som måste göras om kunde en annan ha producerats. Alternativvärdena blir värre ju senare i flödet man upptäcker felaktiga produkter. Ju senare upptäckt desto mer alternativvärde innebär förädling gjord på felaktig produkt.

4.1.8 Överproduktion

Generellt godtar kund en marginal på $\pm 10\%$ mot ordervolym. Detta gör att överproduktionen i regel ligger på $+10\%$ mot order, för att vara på säkra sidan. Med denna marginal säkerställer man i regel att leverans på minst 90% av beställd volym kommer till kunden i tid. Under 2004 var den genomsnittliga överleveransen 3,5%¹².

Att producera för mycket är ett av de klassiska slöserierna. Kapacitet tas från produktion som ger positivt kassaflöde till företaget.

4.2 Orsaksanalys

Ovan nämnda situationer visar exempel på olika utvecklingsmöjligheter inom produktionen. Ett symptom kan givetvis ha olika källor men i den grad det går att härleda symptomen till en källa görs ansats reda ut sambanden mellan orsak effekt.

4.2.1 Buffertpolitik

Buffertsituationen i fabriken gör att ledtiderna blir längre än de hade kunnat vara. Det främsta argumentet för dessa buffertar sägs generellt vara möjligheten de ger att (sub)optimera delprocesser. Man kan genom en viss planerad buffert samköra ordrar och fylla maskinsteg på ett resurssnålare vis. Denna suboptimering är ej baserad på beräkningar ur ett helhetsperspektiv, utan ett derivat ur viljan att få ut så mycket som möjligt per tidsenhet ur varje funktion i fabriken. Resultatet är buffertar som vid hög orderingång växer, ibland till smått orimliga nivåer, då långsammare processer inte hinner med att arbeta av det material föregående processer producerar. Framförallt handlar detta i

¹² John Mannesson, Logistikchef Företaget AB, Intervju 2005-03-01

huvudfabriken om ytbehandling, avsyning och packning, de processer som har lägst kapacitet. Även Företaget DelB, Företaget DelC och Företaget DelD har svårt att hinna med i tider av hög ordergång.

Utöver det extraarbete som uppkommer av att flytta runt korgar med material för att hitta den som för tillfället är aktuell för bearbetning, binder dessa mellanlagringar kapital i material. Kapital som både är låst (oanvändbart) och som har ett alternativvärde för företaget.

De längre ledtiderna medför att produktionen blir mindre flexibel och mindre reaktionssnabb. Att klara av spikar i ordergång blir svårare. Jämför man dagens ledtider med den aktiva tiden, eller i förlängningen den tid som produkten spenderar i värdehöjande aktivitet, blir denna slutsats uppenbar; möjligheten att planera in en extra batch eller två om ledtiden är under 12 timmar kontra dagens flertal dygn är väsentligt bättre.

4.2.2 Produktionsstyrning

Den styrande processen i dagsläget är, av vilja, Kvarnarna. Eftersom denna process är dyr och energikrävande är ambitionen att Kvarna kontinuerligt, en filosofi som även florerar i övriga delar av produktionen. Problemet är att ingen omfattande kontroll görs av nuläge och framtida läge i de efterföljande processerna. Effekten blir kraftigt varierande buffertar vid olika stationer i huvudfabriken, främst vid de processer som är kandidater till att fungera som flaskhalsar. Fenomenet med de kraftigt varierande nivåerna ses som en anledning att hålla buffertar för att kunna optimera processtegen; ytbehandlingen håller en buffert som planeras till ca 120 korgar (i realiteten oftast fler), packningen säger sig vilja ha en buffert för att kunna packa effektivare etc. Effekten blir att man förvisso kan köra de kapacitetssvagaste processerna effektivare, men att ledtiderna blir avsevärt mycket längre. Det viktiga i denna betraktelse är att de varierande buffertarna, och framförallt buffertbergen vid hög beläggning, är **en situation som Företaget DelA själv skapar** eller åtminstone inte låter bli att skapa.

En produkt på väg genom produktionen spenderar en mycket stor del av sin tid i väntan (se kap 3.2 Exempelflöden). De långa ledtiderna gör det även svårt att förutspå när inom den planerade ledtiden en order är färdigställd. Beroende på prioriteringsregler kan denna tidpunkt variera.

4.2.3 Informationen och dess användande

Gott om information om produktionens beskaffenhet, nuläge, buffertnivåer, ordrar som Kvarnas, packas eller ytbehandlas finns att tillgå i produktionssystemet. Sedan ett par år registreras de flesta tänkbara händelser i systemet för att kunna följa upp felkällor och hålla koll på ordrar. Denna informationsbank används genom att varje process inom produktionen genom

terminaler kan se exakt vad som förväntas i form av vad som ska levereras från processen och när. Denna prioriteringslista står grund för optimeringsprocessen varje delprocess kontinuerligt genomför.

Det är dock synd att informationen inte används på ett mer grundläggande sätt. Då man har full kontroll på vad som befinner sig var i fabriken synes det finnas mycket goda möjligheter att använda denna kunskap till mer kreativa verksamheter än betraktelse. Information om buffertnivåer framför ytbehandlingsprocessen kunde t.ex. berättas för Kvarnplaneringen när det inte finns plats för fler korgar i buffert. Detta görs inte idag varför man får effekterna med de växande buffertbergen. Tekniskt vore det i största grad möjligt att planera in Kvarnordrar adresserade till ytbehandling så att ytbehandlingen hade kapacitet att ta emot dem.

I förlängningen bör man ställa frågan vilken process som faktiskt borde vara styrande över vad som produceras när. Varför styr inte den kapacitetssvaga processen? **Informationen används till att suboptimera delprocesser istället för att optimera totalflödet.**

4.2.4 Fabrikslayout

Dagens layout i huvudfabriken har uppkommit genom fortgående utbyggnationer under årens lopp. Detta visar sig i att placeringen för de olika processerna inte avspeglar det faktiska flödet av material genom produktionen. Material körs med truck fram och åter i byggnaden och placeras i mellanlager där nästa truck får leta efter just den korg som nästa process vill processa just då. Jämförelsen är lätt att göra med anläggning Kv3, där flödet har sin bestämda väg genom byggnaden. Observationen görs snabbt att en produkt som tillverkas i Kv3 spenderar ca elva timmar i produktionen, inte elva dagar som i Företaget DelA. Anledningen till denna skillnad kommer ur den situation som beskrivs i detta kapitel. Kv3 har starkt begränsad möjlighet att skapa buffert t.ex. innan Hårdningssteget, vilket gör att produktionen styrs av sina flaskhalsar. Blir det kö framför ugnen måste Kvarnen vänta. Kv3 får vila men totalt output är det samma eftersom de kapacitetssvaga processerna producerar för full maskin.

4.2.5 Geografisk spridning av anläggningar

Det bästa exemplet på geografisk spridning inom produktionen är den tydliga beskrivning av Kund F:s produktionsflöden som genomfördes i form av en workshop i Februari 2005. Där beskrivs flödena för de sex olika produkttyper Företaget levererar till kunden. Förädling av dessa produkter görs på samtliga Företagets semi-interna enheter (DelB, Företaget DelC och Företaget DelD). Det handlar inte heller enbart om att skicka en produkt från Kvarn till en förädlingsenhet och sedan till kund, utan om ett flöde där produkter i vissa fall

transporteras fram och åter mellan de olika enheterna. Kapitel 3.3.9 Transporter beskriver situationen för dessa transporter.

Spridningen ger i princip upphov till tre onödiga effekter:

1. Transporter Transportskador, transportkostnader, lastningar, omlastningar, transportkapacitet tas från andra transportbehov, miljöförstöring.
2. Mellanlagring Ledtiden skjuter i höjden när mellanlagring blir ett reguljärt sätt att hantera materialet. Lastningsskador, förvirring, extra materialplanering, väntan, lagerkostnad, utrymmesbehov.
3. Ledtidsökning Produkterna spenderar en mycket stor andel av sin tid i väntan. Jämför t.ex. med målbild givet över anpassad produktions-cell, där mellanlagring och transporter är eliminerade – ledtiden är en bråkdel av den tidigare¹³.

Den stora spridningen hos de interna förädlingsföretagen är uppkommen genom uppköp av befintliga företag som tidigare var medleverantörer. Detta är de fortfarande men ägandet ligger hos Företaget AB.

4.2.6 Kvalitetskontroller

Kvalitetstänkandet är stort inom företaget. Kraven från kund är oftast mycket precisa och innebär precisionskrav i form och yta. Om inte produkterna levereras med mycket hög kvalitet är de obrukbara, vilket gör kraven till centrala för Företaget. För att säkerställa att kvalitén håller denna höga nivå genomförs kontroller genom värdekedjan. Vissa av dessa kontroller är formella genom t.ex. mätprotokoll och andra avsyningar, andra mer informella genom upptäckt av kvalitetsbrist invid bearbetning.

Som tidigare beskrivits upptäcks fel eller brister på olika platser i värdekedjan. Detta är bra, kontroll genomförs i princip så fort en produkt bearbetas. Det som gör denna bild mindre idyllisk är att fel ibland upptäcks mycket sent i flödet. Produkter som anlänt till bearbetning hos en medleverantör ska inte ha fel som uppkommit i Kvarn. Detta medför en mycket onödig förädlingskostnad helt i onödan. Att köra om ordern vid fel blir dyrare och dyrare ju senare i flödet det upptäcks.

¹³ Workshop Företaget AB och Kund F, Februari 2005

4.3 Effekter på verksamheten

Den problematik som beskrivits medför olika stora och olika grava effekter på verksamheten. Detta kapitel diskuterar hur den beskrivna situationen och de observerade förhållandena påverkar Företaget AB som helhet.

4.3.1 Ledtider och konkurrenskraft

Genom att ha långa ledtider skapar man en situation där man har svårt att reagera på förändringar i efterfrågan. Redan idag kräver många kunder korta ledtider, mycket korta i jämförelse med produktionstiden för produkter. Detta har gett upphov till buffertlösningar där avrop kan ske till förädling enligt kundens specifikation. Kommer framtidens kund vara villig att betala för mellanlagring av produkter eller kräva att produktionen drivs på ett ledtidseffektivt sätt?

Kund F är med stor sannolikhet endast först ut i skaran kunder som går över till ett mycket krävande, men givande samarbete mot *Just In Time (JIT)* inom Plastindustri. JIT är standard i många andra branscher idag. Möjligheten att vara flexibel i produktionen för att snabbt kunna reagera på förändringar i kraven från kund kommer antagligen värdesättas i än högre grad än idag. Med långa ledtider har man inte sådan flexibilitet – utan korta ledtider kommer Företaget riskera att inte vara en konkurrenskraftig leverantör av förädlade Plastprodukter när kraven kommer.

Med korta ledtider kan man ta toppar i orderingången på ett smidigare sätt. Om genomflödestiden kortas kan med andra ord en extra order i en peak-situation planeras in och levereras snabbare än med dagens längre ledtider. Möjlighet att snabbt kunna reagera på förändringar i beställd kvantitet är något som redan idag skulle underlätta verksamheten, då varierande orderstorlekar för planordrarna inte är ovanliga.

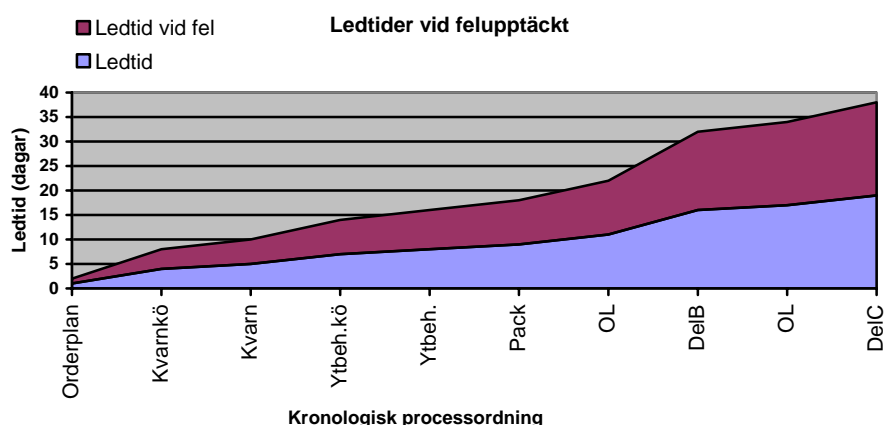
4.3.2 Slöseri

Taiichi Ohnos (Toyota) idéer om effektiv produktion har mynnat ut i en hel ideologi inom produktionsmetodik. Det talas t.ex. mycket om att eliminera slöseri. De flesta former av dessa slöserier återfinns i producerande företag idag. Flera av dessa återfinns även hos Företaget. De redan diskuterade transportererna är ett tydligt exempel på slöseri. Transporterna är en verksamhet som kostar pengar, tillför skaderisk för produkterna och tar tid och merarbete samtidigt som de inte tillför värde.

Skrotandelen är tämligen hög för Kvarnat Plast. Dels försvinner en stor del av materialet i Kvarnskrot men en hel del skrotas även senare i flödet. Att utföra förädling på en produkt som redan i tidigare processer skadades eller inte

uppfyllde kraven är rent slöseri. Detta är något som ibland händer, vilket ställer frågan om kvalitetskontroll på dagordningen. Var genomförs kontroller? Vilka processer är säkra/osäkra gällande risker för skador på materialet som arbetas? Hur stor är tillförlitligheten i tillverkningsprocesserna? Resultaterande leddiden för att ta igen förlorad produkt vid skrotning beror på hur snabbt man upptäcker felet, sambandets princip beskrivs i figur 6.

Figur 2. Ledtidsökning vid fel på produkten beroende på var upptäckt sker.



4.3.3 DelA:s interna flöden – layout

Huvudfabrikens layout är som skapad för att göra flödet mer komplicerat än nödvändigt. Kvarnarna är placerade i varsin ände av byggnaden med ett sammelsurium av övriga processer och buffertar mellan sig. Truckar transporterar korgar med material fram och tillbaka, till buffertar och processer. Ingen möjlighet finns att bedöma en stående korgs position i flödet utan att gå in i produktionssystemet och leta fram informationen, även om viss vägledning ges genom färgkodningen hos de ordernummerskyltar som hängs på korgarna. Lastning av packat gods görs i utrymmeskonkurrens med inkommande gods till ytbehandling från Kvarn Kv3.

4.3.4 Suboptimerad produktion

Suboptimeringen av delprocesserna ger en produktion som inte med säkerhet har ett optimalt output totalt sett. Inga beräkningar eller analyser över hur långt ifrån totaloptimum man idag ligger har gjorts, men tecknen finns.

Genom att driva produktionen på detta kostnadsstyrda och suboptimerade sätt lyckas man rädda de förseningar som uppstår här och där i flödet. Ibland skrotas en hel order varpå man tvingas Kvarna den en ytterligare gång, med större eller mindre tidsförluster som resultat. Denna tidsförlust kan man genom buffertar och väl tilltagna ledtider rädda, men de bakomliggande problemen kvarstår.

Produktionsmålet för Företaget DelA borde vara att leverera de produkter som efterfrågas på utsatt tid, med hög kvalitet och till en rimlig kostnad. Genom att prioritera suboptimering av delprocesser framför dessa mål missar man kanske den slutliga poängen och därmed det första och andra målet, till förmån för det tredje. Frågan är om detta ligger i linje med kundens värderingar.

4.3.5 Kapitalutnyttjande

De extra veckorna ledtid innebär en bindning av kapital som motsvarar dessa veckors försäljningsvärde. Förlusten av att binda detta kapital är inte bara att kapitalet är låst utan även det alternativvärde kapitalet hade kunnat inbringa genom annan investering eller åtminstone, i sämsta fall, ränta.

Hur mycket kapital är idag bundet i produktionen? Mellan tre och fyra veckors försäljning om man tittar på en generell produkts ledtid. Omsättningen 2004 var ca 1,6 miljarder kr. En veckas omsättning motsvarar alltså drygt 30 miljoner kr (om man räknar med att försäljning sker 52 veckor per år, annars en högre siffra). Kort och gott; det bundna värdet för en veckas extra ledtid är 30 miljoner kronor i alternativkapital. Till denna siffra bör bindas tidigare diskussion om värdeskapande tid och den ringa andel av ledtiden denna utgör. Lägg därtill det faktum att de produkter som spenderar mest tid i verksamhet eller väntan är de produkter som också har det högsta förädlingsvärdet. Genom att fokusera på kortade ledtider frigörs detta kapital för alternativ investering.

4.4 Ekonomisk analys

Suboptimering av delprocesser i en kedja medger sällan ett optimum för hela kedjan. På Företaget har ingen undersökning gjorts för att utröna om produktionen idag producerar produkter på ett ur ett helhetsperspektiv optimalt sätt. Man har under åren gått från att endast optimera Kvarnarna i början av åttiotalet till att optimera även andra delprocesser och i viss mån se till att systemet inte havererar till följd av exempelvis växande buffertar.

Frågan är hur det faktum att man inte presterar efter ett helhetsoptimum påverkar produktionens lönsamhet. Producerar man till en lägre kostnad eller till en högre? Möter man bättre eller sämre kundens krav på kvalitet genom att suboptimera processerna? Dessa frågor utgör stommen i detta kapitel.

4.4.1 Produktionsrelaterade kostnader

De kostnader som är relaterade till produktionen är de kostnader Företaget investerar för att kunna leverera till kund och för att driva kärnverksamheten i företaget, Plastförädling. Utan dessa kostnader skulle verksamheten stå still men frågan är hur väl man nyttjar medlen. Fokusering kring kostnadsbesparingar inom produktionen har likt de flesta producerande företag varit stor. Många små och stora förändringar har gjort verksamheten mer och mer kostnadseffektiv genom åren. Vad kostar det då att producera en produkt och vad tar Företaget betalt för den?

Tabell 9. Exempel kostnader produktion enl. kostnadsredovisning. Ackumulerat för 2004.

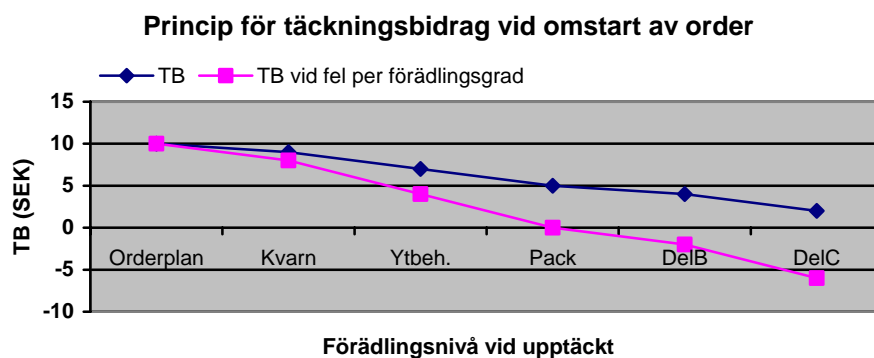
Process	Redovisad Kostnad
Kvarn (Kv3)	5,39 kr/st
Kvarn (Kv1)	6,50 kr/st
Kvarn (Kv2)	4,70 kr/st
Ytbehandling	24,96 kr/st ²
Packning	2,22 kr/st
Trucktransporter	Inräknat i resp. processkostnad
Lastbilstransporter	Samkostnad för alla delföretag

Kostnaderna i tabell 9 är baserade på ett kostnadsinriktat sätt att räkna. Detta gör att kostnader för produktionen beräknas utifrån hur stor andel av tiden man utnyttjar en viss produktionsresurs, ett vanligt sätt att mäta på men kanske inte alltid ett bra sätt¹⁴. Vad man däremot kan konstatera är att ju mer resurser Företaget lägger på en order, desto mindre kan företaget lägga på andra. Om andra ordrar bromsas eller hindras, minskar intäkterna även från dessa ordrar.

För den felaktiga ordern minskar täckningsbidraget varefter mer resurser används till förädling. Det täckningsbidrag man har på produkten innan upptäckt av fel vid vidareförädling är med stor sannolikhet borta efter andra varvet. En beräkning utifrån de kostnadsberäkningar som är aktuella idag ger en ekonomisk analys enligt figur 7.

¹⁴ Eliyahu M. Goldratt, The Goal, It's not luck m.fl. Gower Förlag. 2000-2001

Figur 3. Täckningsbidrag vid felupptäckt vid förädlingsnivå.



Effekterna av att upptäcka felen sent är uppenbar. Risken finns att Företaget går med kraftig förlust på felaktiga ordrar som upptäcks sent. 100% säkerhet i processerna är svårt att kräva men att kvalitetskontrollen genom flödet inte är vattentät kan ge mycket oönskade effekter på företagets ekonomi.

4.5 Konflikter i systemet

Systemet som produktionen hos Företaget AB utgör är en mångfacetterad verksamhet med en myriad av variabler och specialfall. Det är naturligtvis mycket svårt att beskriva en verksamhet av denna storlek och komplexitet i en handvändning men observationer kring förhållanden i systemet kan göras.

Genom att analysera dessa konflikter kan viktiga frågor komma till ytan för vidare analys av den totala situationen. Scott Button vid Boeing Commercial Aircraft beskriver i *Genesis of a Communication Current Reality Tree*¹⁵ en modifikation av Eliyahu M. Goldratts metod¹⁶ för att systematiskt formulera en beskrivning av nuvarande situation. Genom ett antal steg tar han upp ett exempel från ett producerande företag med vanligt förekommande problem.

Nedan följer dessa steg tillämpade på frågeställningar från detta arbete hos Företaget i Orten.

¹⁵ Scott Button, P.E., Boeing Commercial Aircraft, *Genesis of a Communication Current Reality Tree* – A Case Study, rev 2.7, 1999

¹⁶ Se t.ex. *It's not luck*, Eliyahu M. Goldratt, Gower förlag, 2001

4.5.1 Identifiera systemet

Systemet identifieras i detta exempel till produktionen som helhet, från order till kundleverans.

4.5.2 Identifiera systemets mål

Målet med systemet är i detta fall att generera pengar till företaget Företaget och dess ägare.

4.5.3 Identifierade oönskade effekter

Oönskade effekter är sådant som står i vägen för systemet att nå sitt mål. Det kan vara både fysiska, byråkratiska eller juridiska problem för att nämna några. För Företaget kan man t.ex. nämna följande sju problem.

- 1 Leveranssäkerheten till kund är inte så hög som målsättningen är
- 2 Svårt att producera billigt med den stora produktvariationen och små batcher
- 3 Långa ledtider i förhållande till den värdeskapande tiden
- 4 Det finns mycket material i arbete i produktionen
- 5 Skrotningstalen är relativt höga, osäkra processer
- 6 Skaderisker vid onödiga transporter tvingar fram skyddande åtgärder
- 7 Prisfokuseringen inom Plastproduktbranschen är stark

4.5.4 Generiska problem

Välj ut problem som inte är närbesläktade ur de identifierade problemen i föregående steg. Detta sätter fokus på problem som sammanbinder hela produktionen och inte bara en mindre del. Tre exempel är nummer 1-3 ovan.

4.5.5 Beskrivning av problemen

Systematisering av problemen för att utföra analysen görs med hjälp av fyra olika beskrivningar. Dessa utgör sedan fyra av de fem byggstenarna i konfliktmolnet i nästa kapitel. För varje exempelproblem, beskriv följande frågeställningar enligt passande alternativ:

- | | |
|---|------|
| 1 De åtgärder problemet tvingar dig att ta | [D] |
| 2 Vad som får dig att göra det | [B] |
| 3 Raka motsatsen till att utföra denna åtgärd | [D'] |
| 4 Vad som riskeras genom att genomföra åtgärden | [C] |
| <i>eller</i> | |
| 1 Den åtgärd du inte tillåts ta | [D] |
| 2 Anledningen till att du vill utföra åtgärden | [B] |
| 3 Regeln som hindrar dig från att utföra den | [D'] |
| 4 Anledningen till att regeln finns | [C] |

[X] betecknar olika positioner i nedanstående figur.

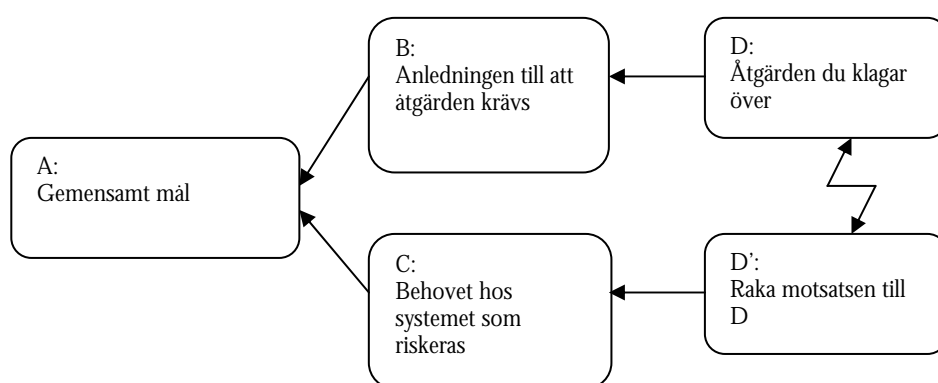
4.5.6 Molnet

Skriv ned och analysera ett moln för var och ett av de kursiverade problemen.

Fyll i molnet enligt strukturen i nedanstående figur och lägg till beskrivningar för sambanden (pilarna) mellan de olika delarna enligt formen *För att möta [målet – box A] måste vi [box B eller C] eftersom...samt För att kunna [B] måste vi [D] eftersom...*

Hakpilen har betydelsen *Vi kan inte [D] samtidigt som [D'] eftersom...*

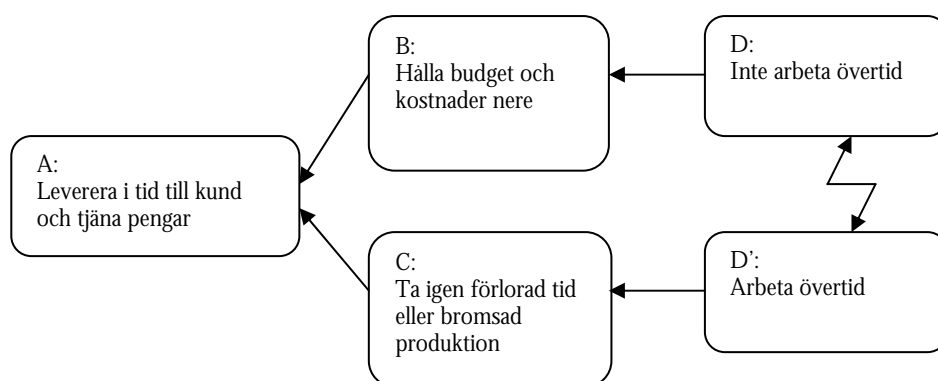
Figur 4. Struktur konfliktmoln.



För Företaget blir detta med andra ord t.ex.

Problem: Leveranssäkerheten är inte lika hög som målsättningen

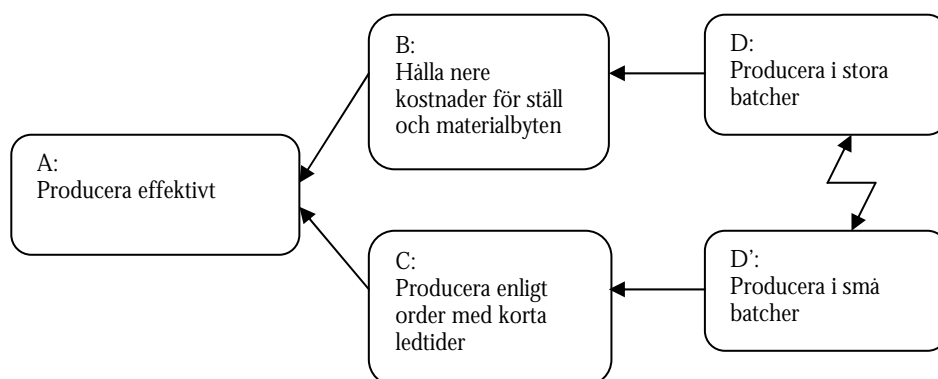
Figur 5. Konfliktmoln exempelproblem nummer 1



På samma sätt för de andra två problemen.

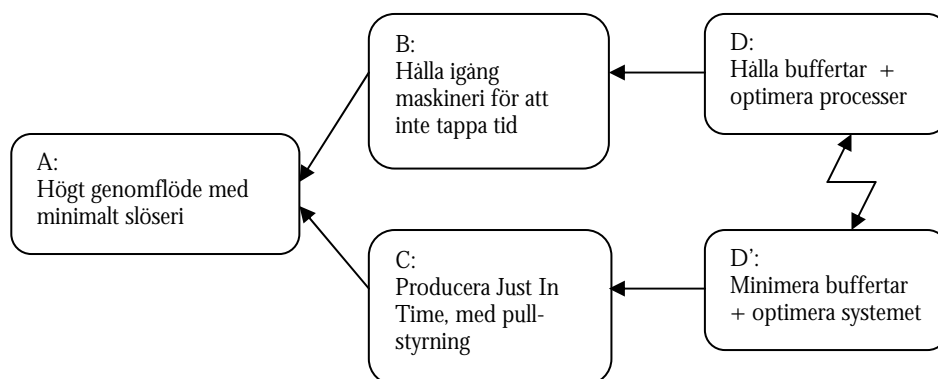
Problem: Det är svårt att producera billigt med den stora produktvariationen och små batcher

Figur 6. Konfliktmoln exempelproblem nummer 2



Problem: Långa ledtider i förhållande till den värdeskapande tiden

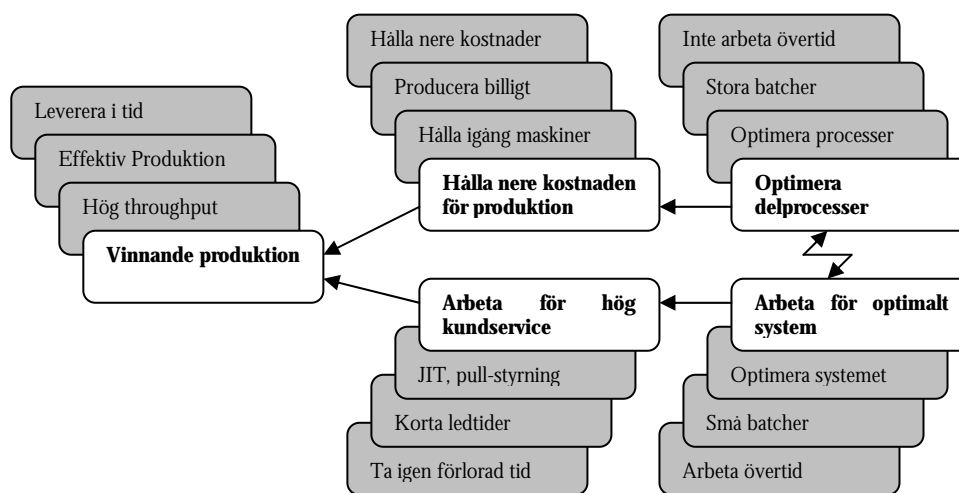
Figur 7. Konfliktmoln exempelproblem nummer 3



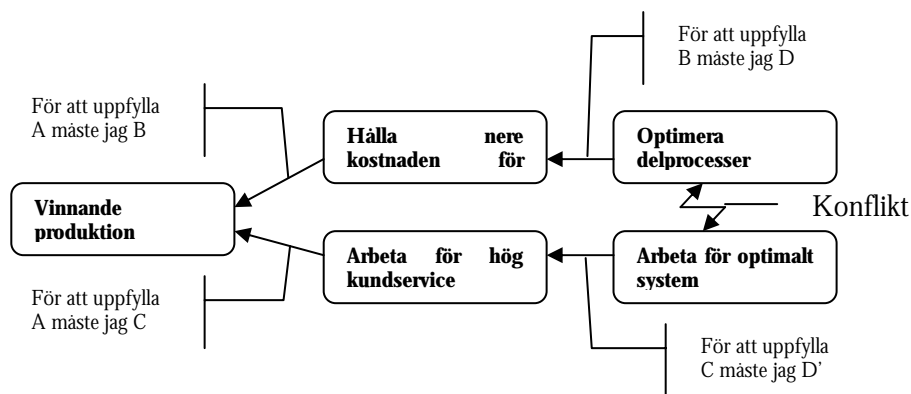
4.5.7 Det allmänna molnet

Den samlade bild som de tre konfliktmolnen ger sammanfattas till ett övergripande moln vilket beskriver den samlade situationen.

Figur 8. Härledning av det generiska, allmänna konfliktmolnet



Figur 9. Det generiska, allmänna konfliktmolnet



4.5.8 Analys av det generiska konfliktmolnet

Utifrån det generiska molnet utförs analys genom att ställa upp en tabell med förutsättningar, anledningar och injektioner till sambanden som sammanbinder de olika delarna av molnet. Antagandet i tabellen är det vi tror är anledningen till att det finns ett samband (pil i molnen) mellan olika lådor i molnet medan injektionen är det som skulle göra att antagandet var felaktigt eller avhjälpes.

Tabell 10. Antaganden och injektioner för det generiska konfliktmolnet

Länk	Antagande	Invändning/Ändring
A→B	Det är viktigt att produktion sker till en så låg kostnad som möjligt	Det är inte viktigt att produktionen sker till en så låg kostnad som möjligt
B→D	Deloptimering av kostnader för de olika delarna i produktionen ger en billig produktion	Suboptimering ger inte totaloptimum, optimering för totala verksamheten kan endast göras över den totala produktionen
A→C	Det är viktigt att produktionen ger högsta kvalitet	Kvalitet har ett pris för kunden och behöver inte alltid vara högst prioriterad
C→D'	Ett optimalt produktionssystem ger bäst kundservice	Det som är optimalt för produktionen behöver inte vara optimalt för systemet
D→D'	Suboptimeringen ligger inte i linje med systemoptimeringen	Justera kontinuerligt suboptimeringen för att ligga i linje med systemoptimum

4.5.9 Better Current Reality Tree

Efter att ha behandlat den insamlade och skapade informationen ovan bör denna sättas i arbete. Detta görs genom att bygga en bild av orsak-verkan-samband mellan det generiska problemets delar och de oönskade effekter som listades i kapitel 4.5.3 *Identifierade oönskade effekter*. Om alla oönskade effekter kan härledas tillbaka till det generiska konfliktmolnet har vi funnit en bakomliggande konflikt som måste lösas för att kunna nå förbättringar till de oönskade effekterna, om inte, genomförs processen igen tills en grundläggande konflikt har identifierats.

Denna härledning kan inte redovisas i en rapport som denna utan måste utföras av berörda parter. Utan kunskapen och erfarenheten hos de som vet mest om situationen blir inte svaren optimala.

Vid denna punkt konstateras endast att denna konflikt, och flera, sannolikt föreligger och att den borde belysas för att finna en den väg Företaget vill ta. Eventuellt handlar utgången om mer eller mindre svåra principiella beslut angående vilken väg företaget ska gå. Sådana beslut har redan tagit till exempel vid strategiarbetet inom företaget.

5 Diskussion och slutsats

5.1 Direkta möjligheter

Problem sägs ibland vara till för att lösas. Företaget AB har stora möjligheter att utveckla sin produktion. Dels handlar det om att tillföra relativt små förändringar för att råda bot på slöseri, dels om att fundera över mer produktionsfilosofiska frågor om hur produktionen bör planeras, vilka processer som styr m.m. Detta kapitel behandlar idéer till förändringar av det som tidigare diskuterats, varför de är av vikt och effekten av ett genomförande av förändringen.

5.1.1 Möjligheter till minskat slöseri

Mycket av de ineffektiviteter som diskuterats tidigare i denna rapport handlar om slöseri. I den mån det är relevant att diskutera direkta åtgärder är detta kapitel en ansats till möjliga förändringar.

5.1.1.1 Buffertar och planeringsmetod

Buffertarna går att minska genom utnyttjande av den information som redan finns inom materialplaneringssystemet. Samtliga processer har tillgång till information om vilka ordrar som befinner sig i systemet och skulle kunna nyttja den för anpassad planering av processen.

Denna planering åsyftar i första hand ytbehandling och packning, vilka i dagsläget redan säger sig kunna planera för kommande ordrar i systemet. Packningen har en något mer komplicerad planeringsprocess eftersom processen utgörs av flera parallella stationer. Detta är eventuellt en fråga om ett bättre datorstöd vid planeringen men faktum kvarstår att informationen som används vid planeringen för de ordrar som ligger i buffert, är densamma som för de ordrar som är på väg dit.

Ytbehandlingen planerar redan, i tider av låg orderingång, sin process för de produkter som befinner sig i processer tidigare i flödet. Ytbehandlingen har, vid hög orderingång, inte samma kapacitet som de processer som försör den med arbete. Planeringen utan buffertar är en situation som uppstår som effekt av att ytbehandlingen, vid låg orderingång, i dagsläget av nöd, får material i en mängd och takt som ligger strax under kapacitetens maximum. Helt enligt principerna för en produktion med ett bra genomflöde med andra ord¹⁷. Om ytbehandlingen hade haft överkapacitet gentemot Kvarnarna skulle buffertarna på naturlig väg elimineras eftersom ytbehandlingen skulle efterfråga mer

¹⁷ Se t.ex. Eliyahu M. Goldratts tankar om överkapacitet, The Goal, Gower förlag, 2000

material än vad Kvarnarna levererade. Denna situation karaktäriserar normalt ett *sugande system*, något som generellt ses som eftertraktat.

Förslag 1. Angående buffertfilosofi.

Förslag	Planera in Kvarn av ordrar som ska till ytbehandling baserat på situationen i just ytbehandlingsprocessen. Att köra en order som ska till Ytbehandling innan den behövs genererar endast buffertlager, vilka kostar pengar i bundet kapital, är i vägen för övrig verksamhet och gör ytbehandlingslastningen onödigt komplicerad (leta efter rätt order i buffertberget m.m.). Hur denna inplanering bör göras är en fråga för vidare diskussion mellan Kvarnplanering, Ytbehandling och MPS1, men principen är enkel; Kvarna inte Ytbehandlings-ordrar innan Ytbehandling har kapacitet att ta emot dem (med viss säkerhetsmarginal beroende på osäkerhet i tidigare processer för att undvika stillestånd i ytbehandlingen).
Effekt	Effekten av att minska buffertarna innan Ytbehandling med, säg två av de tre dagarna blir ett flöde för Ytbehandlingsprodukter som spenderar två dagar mindre i fabriken. Förtjänsterna är till viss del vinster i utrymme, enkelhet och frigörande av bundet kapital men främst vinst i flexibilitet. Ju kortare tid en produkt spenderar i produktionen, desto snabbare kan man reagera på skift i efterfrågan från kund eller oplanerade händelser i produktionen. En ytterligare effekt av att planera in Ytbehandlingsprodukter då de verkligen behövs är frigörande av Kvarnkapacitet till andra ordrar. En stor del av det som Kvarnarna går direkt till Kvarnpackning. Använd dessa produkter som utfyllnad mellan de ordrar som planeras in för ytbehandling eftersom de inte är beroende av efterkommande processer inom samma fabriksbyggnad.
Fortsättning	Samma situation som observeras vid packning och Ytbehandling återfinns på flera platser nedströms i flödet. Företaget DelB, Företaget DelD och Företaget DelC har alla kö in till sina processer med mellanlagring och stilltid som effekt. I förlängningen, och med ökad kontroll över de olika processernas förmåga att leverera utan avbrott eller brister, bör dessa eftersteg avgöra när Kvarnarna behandlar ordrar för högförädlade produkter.

Om man som i dagsläget vill köra Kvarnarna som om de vore flaskhalsar, får man se till att de är just detta. Genom att planera Kvarnarna efter kapaciteten i efterföljande processer upprättas en artificiell flaskhals i Kvarnsteget för de delflöden som har behov av att bromsas. Resultatet blir ett jämnare flöde som är anpassat till hela systemets kapacitet.

5.1.1.2 Geografisk spridning och transporter

Exemplet Kund F talar för sig självt; transporter medför behov för skydd mot transportskador, lastningar, väntan, mellanlagring, miljöeffekter och andra bekymmer. Vad som i realiteten uppnås genom att skicka produkter fram och åter mellan de olika produktionsenheterna är bara negativt.

Självfallet är det både kostsamt, arbetskrävande och produktionshindrande att flytta produktionsanläggningar. Frågan är vad en långsiktig ekonomisk och kvalitativ analys av situationen skulle säga. Vad som kan sägas är att produktionen skulle fungera bättre om den var centrerad på en plats. Om förbättringarna uppväger det arbete som krävs för att genomföra den är en fråga att diskutera.

De förändringar som krävs för att få ett bättre fysiskt flöde genom fabriken kommer kosta pengar för förflyttning, tid då produktionen delvis ligger nere samt arbetskraft och eventuella ombyggnationer. Dessa kostnader är möjliga att beräkna, svårare är det med beräkningen av de förtjänster som uppnås.

Förslag 2. Angående transportsituationen.

Förslag	I ett direkt skede bör produktionen om möjligt se till att minimera det antal transporter en produkt utsätts för genom att i planeringsskedet utreda vilka transporter som blir aktuella och vilka effekter detta får.
Effekter	Eventuellt skulle ett fåtal justeringar medgöra åtskilliga förtjänster om man upptäckte problemen i förväg och inte tvingades till skyddsytbehandling och andra åtgärder.
Fortsättning	I det långa loppet är med stor sannolikhet dagens geografiska spridning ett hinder för en vinnande produktion. Den rent fysiska spridningen bör ses över inför framtiden men den informativa segregationen behöver åtgärdas omgående.

5.1.1.3 Pålitliga processer

Kvarnarnas pålitlighet ligger i dagsläget på ca 90%. Omvänt kan man säga att ca 10% av det som produceras skrotas på grund av dåliga verktyg och andra haverier i Kvarn.

Fel på produkter upptäcks ibland precis innan förädlingsprocess ska starta på en order. Att produkten spenderat tid, transporterats och eventuellt till och med förädlats utan att upptäckt av felet gjorts är slöseri. Slöseri med tid, produktionskapacitet och med pengar.

Förslag 3. Angående kvalitetskontroll och processsäkerhet.

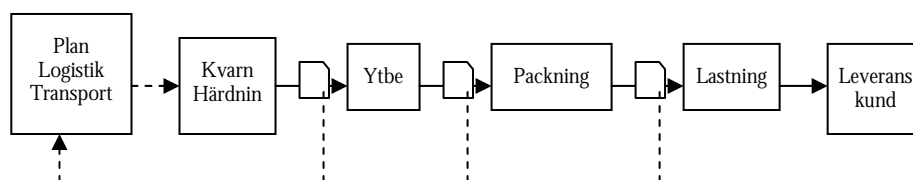
Förslag	<p>Lägg kvalitetskontrollen närmre konstruktion och produktion av verktygen. Är det möjligt att köpa inkörning och kvalitetskontroll av Plastindustri i närheten av produktionsorten för verktygen? Detta är en fråga som inte är ny på Företaget. Kvarnarna är i dagsläget eventuellt lite för mycket av individer. En inkörning är inte densamma på skilda Kvarnar. Principen kvarstår dock och gäller även för andra delar av flödet.</p> <p>Dessa andra delar är alla de processer som återfinns nedströms från Kvarnarna. Utredning av var kvalitetskontroller bör utföras är lämplig då det hanteras en del material som borde ha skrotats i ett tidigare skede. Tidig upptäckt av felaktiga produkter medger möjlighet att snabbt omplanera order för att så bra som möjligt möta leveransdatum trots felet.</p> <p>Vet man att en process är opålitlig är det lämpligt att genomföra relevant kontroll av produkterna direkt efter denna process. Kvarnarna är hos Företaget en klassisk opålitlig process. Slutkontroll av produkterna genomförs redan i dagsläget efter detta steg. Trots denna kontroll slinker en del fel igenom eller uppkommer i senare steg. Uppföljning av felrapporter för att finna känsliga punkter i systemet där ytterligare kontroll borde genomföras är möjlig. Identifiera osäkerheterna och eliminera dem tidigt. Öka fokus på kvalitetskontroll genom hela flödet med målet att förädling görs på 100% korrekta produkter.</p>
Effekter	<p>Förutsatt att Kvarnprocessen i längden kan göras mer homogen vid jämförelse av två Kvarnar kan inkörningsförslaget ge goda effekter. Förändringen skulle öka ledtiden något från tillverkning till produktion för verktygen, men den totala ledtiden skulle i medeltal gå ned kraftigt om ett felaktigt verktyg kunde identifieras strax efter produktion snarare än efter en lång, dyr transport till Sverige. Genom att lägga detta kvalitativa krav på leverantören rationaliseras även viss opålitlighet i Kvarnprocessen bort, vilket bäddar för ett jämnare och mer förutsägbart flöde av ordrar från Kvarn till nästa process.</p>
Fortsättning	<p>Att eliminera osäkerheter gör att tillverkningen blir pålitligare och därmed mer förutsägbart. Leveransprecisionen går upp när kontrollen på processerna ökar och därmed ger en produktion som går mer enligt plan. Dessutom möjliggörs mer detaljerad planering av nedströms processer då tillförlitligheten går upp i Kvarn. Med denna stabilitet i flödet kan Företaget komma runt många av de effekter denna osäkerhet idag ger.</p>

5.1.2 Styrning baserad på nuläge

Produktionen i Orten och dess omgivning är ett flöde. Idag flödar material nedströms och mycket lite av den information som skickas uppströms används till att påverka flödet. Information om läget hos medleverantörer eller nedströms processer i allmänhet skulle kunna ge ett jämnare och bättre balanserat flöde om den användes till att styra materialflödet.

I ett initialskede kan detta genomföras genom att t.ex. införa en absolut maxgräns för antalet korgar i buffert framför en delprocess. Om ytbehandlingen hade en maxbuffert på 60 korgar, vilken slaviskt följdes av Kvarnplaneringen, t.ex. genom spärrar i planeringsverktyget, skulle inplaneringen av Ytbehandlings-orderar komma naturligt i den takt som ytbehandlingen kunde bearbeta dem. Principen är enkel; stryp flödet till Ytbehandlingen till dess processen har rimlig möjlighet att ta emot material. Denna princip rekommenderas för den typ av produktion som Företaget bedriver; orderdriven produktion med stor individualitet mellan orderarna och det faktum att ytbehandlingsprocessen är relativt homogen, gör en lösning med first-in-first-out lämplig.

Figur 10. Styrande processer nedströms och informationsflöde



Om ytbehandlingsprocessen ska kunna gå för fullt (om man betraktar processen som en flaskhals i systemet, vilket inte är helt klart om så bör i dagsläget) måste den också ges utrymme att påverka Kvarnplaneringen. I figur 10 beskrivs den allmänna principen för att styra Kvarnplanering med input från nedströms processer. Kvarnplaneringen bör optimera beläggningen på Kvarn utifrån en helhetsbild, som fås genom att använda sig av information från alla delar av värdekedjan.

Om däremot Kvarnarna ses som flaskhalsen i systemet får vissa omprioriteringar göras, men detta behöver inte betyda en situation där ytbehandlingen tvingas ta emot mer än den har möjlighet att klara av.

Ge Kvarnplanerarna det stöd de behöver för att planera Kvarn för ett optimalt system, istället för som idag; för en optimal Kvarn.

Genom att fokusera på att hela systemet fungerar på bästa sätt kommer leveransprecision och kvalitet lyftas fram som centrala begrepp eftersom de utgör kärnan i att verksamheten fungerar.

5.1.3 Bättre leveransprecision genom samarbete

Medleverantörerna har i dagsläget den sämsta leveransprecisionen. Var anledningar till detta ligger är av högsta vikt att utreda. Till viss del är det svårt att ersätta leverantörer på grund av geografiska läget för Företaget, varför det är av än högre vikt att få samarbetet med medleverantörer att fungera felfritt. Ligger medleverantörernas problem i hur Företaget agerar? Finns det möjlighet för Företaget att förbättra dessa medleverantörers situation genom bättre informationsutbyte? Detta är en mycket viktig fråga eftersom vissa medleverantörer idag inte ens kommer upp i nivåer som syns på diagrammen över leveransprecision till kund¹⁸.

Förslag 4. Angående samarbete med medleverantörer och kunder.

Förslag	Initiera ett närmre samarbete med medleverantörer och kunder där frågor kring värdekedjan lyfts fram. Arbeta fram lösningar på den problematik som redan finns med existerande kunder/medleverantörer och erbjud nya kunder en värdekedja som passar dennes egen produktion och behov.
Effekter	Ökad vertikal integration, alltså ett utökat samarbete med medleverantörerna, kan åtminstone klargöra varför leveransprecisionen från dessa stundom är mycket låg. Med bättre stöd från Företaget kanske omedelbara förbättringar kan nås. Att erbjuda kunder en värdekedja som åtminstone är planerad ur effektivitetssynpunkt kan inte ses som något annat än ett bättre erbjudande än utan.
Fortsättning	Om inte medleverantörerna har möjlighet att prestera i nivå med Företagets målsättningar för leveransprecision, trots insatser från Företaget, bör företaget, trots geografiska argument, söka sig nya medleverantörer. Fokus måste läggas på leveransprecisionen – både internt och hos medleverantörer.

5.2 Målbild och förslag inför framtiden

Framtiden må vara oviss, men det betyder inte att man behöver vara oförberedd. Kunden kommer med största sannolikhet ställa högre och högre krav på sina leverantörer gällande kvalitet, pris och ledtider. Detta bör accepteras som en grund för all förändring av verksamheten.

Företaget använder sig av ett klassiskt tryckbaserat produktionssätt, vilket idag ger upphov till många av de problem som diskuterats tidigare i denna rapport. Denna filosofi kommer att fungera ett tag till, men med stor sannolikhet inte för alltid.

Om Företaget AB, liksom man är idag, vill vara en konkurrenskraftig leverantör av förädlade komponenter till högteknologisk och teknisk industri, kommer vissa förändringar vara nödvändiga. Vilka de nödvändiga förändringarna är och

¹⁸ John Mannesson, Företaget AB, Skalan börjar på 50% leveransprecision

hur de ska genomföras är en fråga som ställs i denna rapport. Ansatser till framtida möjligheter på några områden behandlas i detta kapitel.

5.2.1 Produktionens framtida mål

Vad är målet med produktionen? Den frågan ställer E. Goldratt ett stort antal gånger i sin bästsäljande fackroman inom produktionslogistik¹⁹. Är målet att producera så snabbt som möjligt, så billigt som möjligt eller kanske att möta en efterfrågan? I slutänden handlar det nog i de flesta fall om att företaget producerar produkter för att tjäna pengar.

Idag som i morgon levererar Företaget produkter mot order. Utmaningen för produktionen i Orten, som för all produktion, är att leverera det kunden vill ha, när hon vill ha det. Företaget är bra på att leverera det kunden vill ha, som inledningen till detta arbete klargjorde är man dock inte helt nöjd med *när* man levererar. Då fler och fler industrier går över till en mer strömlinjeformad produktion än tidigare, ökar samtidigt kraven på att leverera med mycket hög precision. Om man ser på detta vis på framtiden ser man även ett behov av att fundera på strategisk nivå angående hur produktionen ska bedrivas.

5.2.2 Konkurrenskraft och marknadssegment

Att erbjuda kortare ledtider än konkurrenten samt att leverera i mindre batcher än de samma, är naturligt attraktivt i en produktionsvärld som ständigt går mot minskade slöserier och mindre lager. Viss industri kommer leva kvar i den klassiska stordriftsverkligheten en tid framöver, frågan är om Företaget är en av dessa. Det ökade fokus som lagts mot högförädlade produkter, komponenter, innebär en inriktning mot en industri som i likhet med Kund F effektiviserar sin verksamhet med mycket omvälvande förändringar.

Företag i dessa högpresterande branscher kommer inte vara intresserade av att få leverans av en årsförbrukning av komponenter, inte heller en veckas förbrukning utan snarare på dagsbasis, om ens detta räcker till. Detta viasar även genomförd kundundersökning tendenser till. Det finns företag som idag avkräver sina leverantörer en timmes leveranstid från order. Dessa kunder är dock mycket bättre på att dra sitt strå till stacken genom mycket detaljerade och korrekta prognoser, något som Företagets kunder inte har varit särskilt generösa med, inte hittills i alla fall.

Marknadssegment kan tas på områden där stora konkurrenter inte ser vinster i att producera. Till dessa hör sannolikt ordrar med små batchstorlekar och stor variation. Företaget har redan siktat in sig på dessa marknader genom satsningen på komponentutveckling och kan definitivt öka i detta segment.

¹⁹ Eliyahu M. Goldratt, The Goal, Gower förlag, 2000

För att kunna möta de ovan beskrivna kundsegmentens krav måste Företaget, i likhet med sin strategi, inrikta sin produktion i en gemensam riktning. Denna riktning må vara den som följs idag, eller en annan. Denna riktning behöver dock inför framtiden klagöras och befastas genom hela värdekedjan. Det innebär satsningar från utökat samarbete med kund i konstruktionsfas till samarbete inom leveransmetoder och flöden av information mellan kunder, medleverantörer och Företaget.

5.2.3 Flexibilitet och produktionskostnad

Det huvudsakliga argumentet mot mindre batcher i produktionen är som väntat ekonomin. Uppställningskostnaden är relativt hög och man söker därför köra så stora batcher som möjligt i Kvarn. Detta skulle med stor sannolikhet vara sant om a) Värdekedjan bestod endast av Kvarn, b) Kunden beställde jättevolymen av sina produkter per order. Varken a eller b är i dag aktuella för Företaget, än mindre uppfylla i framtiden.

I och med satsningen på högförädlade produkter i Plast kommer kundsegmentet med tiden inriktas mer och mer på högteknologisk industri med höga krav på Företagets produktion. Fokus kommer sannolikt läggas på ledtid, leveransprecision och kvalité. Självklart kommer priset alltid vara en faktor, men i en verksamhet med mycket hög tidspassning och kvalitetsberoende blir detta underordnat.

5.2.4 Kundsamarbete

Genom intimare samarbete med kunden kan gemensamma fördelar uppnås. Vad efterfrågar kunden i fråga om kvalitativa krav, packmetoder och bearbetning kontra vad behöver kunden för att dess verksamhet ska flyta bra? Stämmer krav på dyr och arbetsam specialpackning överens med de kvalitativa kraven? Utför kunden en bearbetning som Företaget kan erbjuda som tjänst innan leverans? Hur ofta och i vilken utsträckning behöver kundens verksamhet leverans?

Utökad integration gynnar både kunden och Företaget. Satsningar på att förstå kunden bättre öppnar för bättre framförhållning och anpassning till verkligheten.

5.2.5 Strategi på nästa generations Plastmarknad

Företaget har valt att slå sig in på en högförädlad bana. Denna bana ställer högre krav på produktionens kvalitativa nivå, krav som Företaget är bra på att möta.

Nästa steg för Företaget är ytterligare fokus på kundnyttan. Med detta avses inte att företaget ska slava för sina kunder eller erbjuda tjänster och produkter

som skjuter företaget i sank, utan en affärsmetodik som bygger på en flexibel produktion som kan leverera enligt kundens önskemål. Önskemålen från en bransch som ligger i det segment som Företaget nu siktar på kan antagligen till stor del förutses av de kompetenta medarbetarna på Företaget. Den resterande bilden kan kunderna få fylla i. Detta har de faktiskt redan till viss del gjort i den kundundersökning som genomfördes 2004. Där framgår de prioriteringar som kunden ser sig göra nu och i framtiden. Denna undersökning var en del av strategiutformningen som lett fram till Företagets strategi som den är formulerad idag.

De principiella trenderna hos Företagets kunder är tydliga. Leveransprecision och kvalitet kommer mycket högt upp på prioritetslistan²⁰. Rekommendationerna givna i denna rapport fokuserar alla på att underlätta Företagets arbete att möta dessa krav och önskningar samtidigt som verksamheten utvecklas till internt gagn.

Eventuellt kommer stora och ibland kostsamma förändringar behövas i det långa loppet, men troligen är det de bakomliggande antagandena om produktionseffektivitet och kostnadsfokus som mest behöver förändras.

Nästa generations kunder av högförädlade produkter söker nästa generations erbjudande från sina leverantörer. Företaget bör vara en sådan leverantör.

Möjligheten för företaget Företaget AB bedöms jag som enorm.

²⁰ Knut Monsson, Projektledare strategiutredningen, Företaget AB, Intervju, 2005-04-27

Referenser

Bundna skrifter

Christer Lindh

Supply Chain Management och Flödestänkande
Liber, 2001

Eliyahu M. Goldratt

The goal
Gower förlag, 2000, ISBN, 0-566-07418-4

It's not luck

North River Press, 2001, ISBN, 0-88427-115-3

Theory of Constraints

North River Press, 1990, ISBN 0-88427-166-8

Mike Rother, John Shook

Lära sig se
Lean Enterprise Institute Sweden, 2002

Sven Axsäter

Lagerteori
Studentlitteratur, 1999, ISBN 91-44-33491-5

Philip Kotler

Marketing management
Prentice Hall, 2002

Magnus Söderlund

Segmentering
Liber förlag, 1998

R. S. Pindyck & D. L. Rubinfeld

Microeconomics
Prentice-Hall International Inc, 2000

Artiklar

Jay Jina, Arindam K. Bhattacharya, Andrew D. Walton

Applying lean principles for high product variety and low volumes: some issues and propositions

Logistics information management, volym 10, nummer 1, pp. 5-13, 1997

MCB University Press, ISSN 0957-6053

Erne Houghton, Victor Portougal

A planning model for just-in-time batch manufacturing

International journal of operations & production management, volym 15, nummer 9, pp.9-25, 1995

MCB University Press, ISSN 0144-3577

Dennis R. Towill

Time compression and supply chain management – a guided tour

Supply chain management, volym 1, nummer 1, pp.15-27, 1996

MCB University Press, ISSN 1359-8546

Alan Stainer

Logistics – a productivity and performance perspective

Supply chain management, volym 2, nummer 2, pp.53-62, 1997

MCB University Press, ISSN 1359-8546

R. Meenakshi Sundaram, Sameer G. Mehta

A comparative study of three different SCM approaches

International journal of physical distribution & logistics management, volym 32, nummer 7, pp.532-555, 2002

MCB University Press Ltd, ISSN 0960-0035

Scott Button, P.E.

Genesis of a Communication Current Reality Tree – A Case Study

Boeing Commercial Aircraft, rev 2.7, 1999

Företagetspecifikt material

Konsluten AB

Analys av produktionsflöden och kapacitetsbehov inför volymökning
Konsultrapport, Företaget AB, 2004

Kund F / Företaget AB

Lean Manufacturing Workshop
Utvecklingsprojekt, Orten, April 2004
Rapport kring förändringar och förbättringar inom produktion av kunden Kund F:s produkter hos Företaget. Kund F lägger stor vikt vid Lean Manufacturing och förbättringar och hjälper till med, och ställer krav på, utvecklingen av flödena hos sin leverantör.

Kund F / Företaget AB

Lean Manufacturing Workshop
Utvecklingsprojekt fortsatt från 2004, Orten, Februari 2005
Framtagning och presentation av ny produktionslayout, flödesfilosofi och planering inför omställningar till Lean manufacturing hos Kund F.

Internetbaserad information

http://www.Företaget.se	2005-01-01 – 2005-05-01
http://www.konkurrent1.se	2005-01-01 – 2005-05-01
http://www.konkurrent2.com	2005-01-01 – 2005-05-01

Intervjuer

Teo Malmlund, Företaget DelA AB, löpande jan-maj 2005
Handledare för examensarbetet på Företaget. Inköp. Projektet, sekretess.

John Mannesson, Företaget DelA AB, löpande jan-maj 2005
Logistikchef. Frågor kring logistikarbete, ledtider, kundrelationer, leveranser, statistik, m.m.

Tore Bengtsson, Företaget DelA AB, löpande jan-maj 2005
Ansvarig produktion. Frågor gällande produktionen, flöden, materialplanering, m.m.

Arne Österdahl, Företaget DelA AB, 2005-02-07
Orderhantering. Praktik och diskussion kring orderhantering och Kvarnplanering.

Dan Trast, Företaget DelB AB, 2005-02-08
DelB, kapar produkter till orderspecifik längd. Praktik och diskussion kring DelB

Petter Norberg, Företaget DelA AB, 2005-02-09
Allvetare Kvarn Kv3. Diskussion kring Flöden och processer i produktionsenheten Kv3.

Martin Sökare, Företaget DelA AB, 2005-02-09
Processansvarig Kvarn Kv3. Diskussion kring processer, processförbättringar, styrning, m.m.

Steven Green, Företaget DelA AB, 2005-02-08
Ytbehandlingen. Kapacitet, funktion och del i flödet. Processplanering etc.

Kaj Munsson, Företaget DelA AB, 2005-02-10
Ansvarig packavdelningen. Flöden, planering, optimering, leveranser, m.m.

Tord Lorensen, Företaget DelA AB, 2005-02-28
Orderavdelningen, produktions- respektive affärssystemets funktionalitet och användande.

Knut Monsson, Företaget DelA AB, 2005-04-27
Projektledare strategiutredningen Företaget AB. Diskussion kring företagets strategi

Mårten Liljeberg, Företaget DelA AB, 2005-02-22
Avsyningen i huvudfabriken. Diskussion kring processen, ledtider och flöden.

Anton Ask, Företaget DelC AB, 2005-05-04
Diskussion kring verksamheten på Företaget DelC, ledtider, produkternas flöde m.m.

Bilagor

Bilaga A – Beskrivning av delprocesser

A.1 Erbjudandet

Företagets framtidsvision går ut på att utveckla sitt kunnande och producera företaget genom att vara en bättre leverantör av förädling, förädlade varor och kundanpassade produkter.²¹ Fokus ligger starkt just på den totala kundanpassningen, vilket ses som den viktigaste konkurrensfördelen företaget har inom räckhåll. Detta betyder att man genomför satsningar som syftar till att öka kunnandet och kapaciteten inom segmentet förädlade varor, framför produkter med mindre andel förädling.

Under 2004 hade Företaget för de produkter som levererades till kund utan att förädlas i större grad, en leveransprecision på ca 91%. Samma nyckeltal för de förädlade produkterna var i genomsnitt 88%. Detta bör sättas i relation till att målet i dagsläget är 95% leveranssäkerhet.²² Detta glapp mellan verklighet och målsättning har gett upphov till detta arbete, leveransprecision är en viktig del av kunderbjudandet.

Försäljningen sker genom säljare indelade geografiskt i distrikt. Dessa kontakter nya potentiella kunder och värdar tidigare kundrelationer. Då säljare har nått avtal med kund skickas order till logistikavdelningen i Orten. Detta görs i dagsläget vanligtvis tidigast mot slutet av arbetsdagen. Eftersom ett projekt redan är sjösatt för att analysera säljprocessen fokuseras ledtider från det att order är lagd av kund. Analysen av säljprocessen färdigställs enligt plan i mars 2005.

Aktiv tid	ca 15 minuter (Ifyllande av orderformulär)
Ledtid delsteg	ca 15 minuter – 8 timmar (beroende på när säljaren rapporterar in order)
Avsatt tid	1 dag

A.2 Orderhantering

Säljaren, eller supportfunktion till säljaren, lägger in orderinformationen i datorsystemet AS1, vilket delas med logistik-/orderplaneringen. Order anländer i normalfallet vid slutet av arbetsdagen. När order inkommer migreras den manuellt till företagets produktionssystem. Efter migreringen fördelas den till Kvarnplanerarna vilka planerar in ordern för specifik Kvarn. Nu finns

²¹ Strategi, Företaget AB, <http://www.Företaget.se/.../strategi.asp>, 2005-02-04

²² John Mannesson, Logistikchef Företaget AB, intervju, Orten, 2005-01-23

informationen tillgänglig för andra delar av företaget, vilka är kopplade till produktionssystemet.²³

Om ordern innefattar framtagande av nytt Kvarnverktyg kontrolleras kundens produktioner för att avgöra möjligheten att Kvarna produkten och tillmötesgå kundens önskemål. Här bedöms även produktionsdata såsom kvalitativa parametrar för verktygen och vilken Kvarn som lämpar sig för just denna beställning. Om ritningarna anses lämpliga (avseende godstjocklek, formens komplexitet, tekniska produktionsmöjligheter) kan konstruktionen av ett verktyg påbörjas. Om problem identifieras kontaktas kunden med förfrågningar om ändringar t.ex. i produktformen. Om produkten är känd sedan tidigare beställs eventuellt fler verktyg från leverantör.²⁴

Aktiv tid	ca 5+10 minuter = 15 minuter (inläggning av parametrar i systemet + produktbedömning)
Ledtid delsteg	ca 20 till 60 minuter + 12 till 72 timmar = ca 12,5 till 73 timmar (beroende på hur komplett orderformuläret är från säljaren + kontraktsgenomgång endast vardagsmorgnar)
Avsatt tid	1 - 2 dagar (Inkomplett information och ingen orderhantering eller bedömning under helgtid)

A.3 Verktygstillverkning

Om produkten ej Kvarnats tidigare och produktspecifikationen bedöms klar för produktion, skickas produktioner per e-post till verktygsleverantör. Denne gör ritningar över Kvarnhashens utformning. Leverantören gör sin egen bedömning av produkten och föreslår eventuellt ändringar. Företaget har idag fem leverantörer av verktyg, tre i Italien, en i Holland och en i England.

Ledtiden från det att ritningen skickas till leverantör till leverans av verktyg är ca tolv till nitton arbetsdagar. Detta medför att kunden i normalfallet kan få en prototypbit av sin produkt i handen efter tre till fyra veckor. Om kunden är nöjd och godkänner resultatet läggs produktionsorder för tillverkning av beställningen. Detta godkännande kan komma en timme efter kunden fått prototypen (eller mätresultat) men ibland tar det längre tid. Den sjunde februari 2005 fanns en lång lista med ordrar som väntade på kundens godkännande, och därigenom beställning, sedan början av Maj 2004!

Verktyget måste det provköras innan det går i produktion. Detta görs för att kontrollera att Kvarnen ger en produkt som stämmer överens med specifikationerna. Denna så kallade inkörning är planerad att utföras inom en vecka från dess att ett nytt verktyg anländer.

²³ Arne Österdahl, logistikavdelningen Företaget AB, Intervju/praktik, Orten, 2005-02-07

²⁴ Flödesmöte, Observation, Produktion Företaget AB, Orten, 2005-01-25

Trallning utförs i regel tre gånger per dag och Kvarn. Detta gör att man har ett produktionsklart verktyg då det är planerat att behövas.

Aktiv tid	ca 12-19 dygn leverantör + 5 minuter inkörning
Ledtid delsteg	ca 12-25 dygn vid nytt verktyg
Avsatt tid	ca 2 veckor (3 veckor?)

A.4 Tillverkningen

Produktionen matas av tre parallella Kvarnar vilka behandlar det råa materialet genom att värma och Kvarna det genom de produktspecifika hasherna till önskad form. De följande stegen består av processer som t.ex. härdning, kapning och packning.

Materialet är råPlast. Det levereras i form av stänger med diameter mellan åtta och tio tum. Längden varierar också beroende på vilka längder som beställts av kunden. Kvarnlängden optimeras efter orderlängden – innan de matas in i Kvarnen kapas de till längder mellan 0,6 och 1,2 meter. Nedan följer en beskrivning av de olika produktionsled en produkt kan genomgå.

A.4.1 Kvarn

Det inledande steget i produktionen. Råmaterialet matas in i Kvarnen i kutsform och värms till ca $X^{\circ}\text{C}$ (smältpunkten för Plast är ca $Y^{\circ}\text{C}$). Plastmaterialet Kvarnas sedan under mycket högt tryck (2500 – 3500 kg/cm²) genom ett formverktyg, en s.k. hash. För varje produkt finns en specifik hash vilken tillverkas efter order, då nästan alla produkter är kundspecifika. Hur produkten är konstruerad avgör vilken av de tre Kvarnarna som kan användas. De tre Kvarnarna heter Kv3, Kv1 och Kv2 och har olika kapacitet vad gäller Kvarntryck, maximal vidd på produkt, ställtid och en del andra parametrar.

Kvarnarnas kapacitet är i dagsläget inte begränsande för produktionen, man räknar med att kunna få ut mer vid en eventuell ökning av den generella flödes hastigheten.

Totala ledtiden för Kvarn utgörs av Kvarnsteg och svalsteg. Kvarningen sker med hög hastighet, i storleksordningen fem meter produkt per sekund i själva Kvarnen. En viss beredningstid finns vilken utgörs t.ex. av hashbyten mellan olika produkter och värmning av materialet. Denna bytestid är målsatt till ca 30 sekunder (hash) för Kv1 och Kv2 och ca 90 sekunder för Kv3²⁵. I det stora hela för Kvarnsteget är detta mycket lite, när man i normalfallet räknar med en väntetid på svalbädd som är ca en halvtimme. Undantaget är Kv3 för vilken man inte snabbt kan byta materialtyp. Vill man byta till en annan legering av Plast än den man för tillfället använder, tar detta ca 1,5 timme i

²⁵ Tore Bengtsson resp. Martin Sökare, Produktion, Intervju, Orten, 2005-01-23 resp. 2005-02-09

uppvärmningstid. Samma uppvärmningstid för Kv1 och Kv2 är ett par minuter (bättre ugn). Flödesstrukturen genom detta steg kan beskrivas enligt nedan, med en inbuffert till Kvarnen och ett svalbord efter.

Vid svalbordet sträcker man produkten för att eliminera uppkomna spänningar och räta upp produkten. Innan lastning på korgar kapas produkten i hanterbar längd.

Figur A.1. Flödesschema Kvarn



I dagsläget kör man Kvarnarna som om de vore flaskhalsar och hoppas att följande processteg kan klara av flödet av material som Kvarnas. Information om efterföljande processers situation medger viss omprioritering av vilken order som ska Kvarnas, men detta sker manuellt.

Hastigheten i Kvarnarna varierar beroende på hur produkten är beskaffad och vilken legering man Kvarnar. En hård legering kan kräva en långsammare Kvarn för att produkten ska uppvisa de kvalitetskrav kunden ställt. Som en fingervisning kan man säga att Kvarnhastigheten ligger mellan 1000 och 3000 kilogram *produkt* per timme (Nettoprodukt per Nettotimme). Snittorderstorleken till Företaget ligger på ca 2200 kilogram²⁶.

Aktiv tid	ca 1,5 timme (beräknad på normalorder enligt ovan – med svalning samt kapning med ungefär samma hastighet som Kvarnen)
Ledtid delsteg	ca 1 till 2 dygn (köar för att Kvarnas)
Avsatt tid	1 till 3 dygn (vald för att möjliggöra prioritering av vissa produkter)

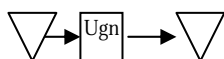
A.4.2 Härdning

Härdning av materialet. Härdning sker i ugn vilken matas med produkter på lastbärare, korgar. Det finns en Härdningsstation efter varje Kvarn, d.v.s. minst en härdningsugn. Härdningstiden beror t.ex. på vilken legering av materialet man vill härda, men eftersom man planerar tillverkningen så att material av en viss legering så ofta som möjligt går till samma Kvarn, blir Härdningstiderna relativt konstanta. För ugnen efter Kvarn Kv2 är den framtida normala Härdningstiden ca åtta timmar²⁷.

²⁶ Statistik tagen ur produktionssystemet MPS1, ackumulerat för 2004, 2005-02-03

²⁷ Tore Bengtsson, Produktion, Intervju, Orten, 2005-01-30

Figur A.2. Flödesschema Härdning



Innan detta steg finns en buffert med väntande korgar. Detta är produkter som lastats från den intilliggande svalbädden. Strukturen för flödet: inbuffert, ugn och svalning/slutkontroll. Kör man en större order kan en vagn matas in i Härdningen så fort en annan är färdigäldrad. Denna form kommer dock användas i mindre utsträckning i framtiden då man satsar på att batch-äldra ordrar. Ny ugn installerades under varen 2005 vilken till viss del har gjort att Härdningen inte längre har de kapacitetsproblem den tidigare drogs med.

Efter Härdningsförfarandet ställs produkterna på svalning i två timmar innan de förs vidare till nästa delsteg i förädlingen. Under denna tid slutkontrolleras de för brister i hårdhet och form.

Aktiv tid	ca 450 minuter + 120 minuter = 570 minuter (Härdning + svalning/slutkontroll)
Ledtid delsteg	ca 1 till 2 dygn (köar för att äldras)
Avsatt tid	1 till 2 dygn

A.4.3 Ytbehandling

Plastprodukterna har naturligt ett tunt oljigt ytskikt. Ytbehandlingen syftar till att bygga på detta skikt till ett som är tjockare. Detta skyddar mot korrosion och stötar. Man kan även färga produkterna genom ytbehandling.

Ytbehandlingen har av tidigare utredningar påvisats vara en flaskhals i flödet. Bufferten innan själva processteget är mycket stor. Stegen i flödesstrukturen utgörs av buffert, lastning på ytbehandlings speciella lastbärare, en buffert till, själva processteget.

Figur A.3. Flödesschema Ytbehandling



Ytbehandlingen planerar batcher för att driva processen effektivt. För att kunna köra processen fullbelagd och kostnadseffektivt, finns en planerad buffert på 120 korgar. Dessa medför planering av ytbehandlingen enligt en minst sagt

suboptimerad systemsyn. Frågan huruvida det gynnar flödena som helhet är inte utredd, men man driver ytbehandlingen till en relativt sett låg kostnad och med hög beläggingsgrad samtidigt som man på detta sätt får ett större utflöde från processen. Priset man betalar för detta högre utflöde är den stora bufferten som i tider av hög ordergång när nivåer långt över de planerade.²⁸

Aktiv tid	ca 2,5 – 3 timmar
Ledtid delsteg	ca 10 timmar – 2 dygn
Avsatt tid	3 dygn

A.4.4 Avsugning

Beroende på hur kunden specificerat sin produkt medföljer vissa kvalitativa krav. Dessa kan handla om strukturella krav såsom styvhet, formfasthet och diffusion eller ytkrav såsom frånvaro av slagmärken och rispor. Även skönhetsfel kan göra produkten oanvändbar för kunden. Detta gör avsugning till ett viktigt steg för att kvalitetssäkra produkterna.

Idag sker ytkontroll manuellt, det vill säga genom att ta upp en produkt, se efter så att inga brister föreligger och sedan lägga tillbaka den. Vissa kunder kräver mätprotokoll för att kvaliteten ska kunna följas upp. Dessa protokoll registreras elektroniskt efter mätning.²⁹

Avsugning genomför även borttagning av brytbryggor som använts för att säkerställa produktens form i Kvarnen.

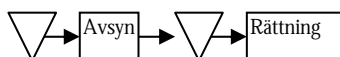
Det planerade flödet till avsugning är inte kritiskt för kapaciteten i stationen, det är den oplanerade avsugning som i dagsläget ställer till problem.

Anledningen till att det sker oplanerad avsugning är den osäkerhet som Kvarnarna har framför allt i fråga om formsäkerhet för vissa produkter. I de fall avsugning är planerad har produktformen i planeringsfasen ansetts svårigen Kvarnad, varför man väljer att avsyna och korrigera dessa formfel i efterhand. Man valsar ut produkter, avlägsnar bryggor som lagts till formen för att kunna Kvarna komplicerade produkter m.m. Den oplanerade avsugning handlar om produktform som kanske var gränsfall men som ändå ansågs säkra att producera utan avsugning, men som fastnade i slutkontrollen efter Kvarnen.

²⁸ Steven Green, Ytbehandling, Företaget, DelA, Orten, Intervju, 2005-02-08

²⁹ Mårten Liljeborg, Avsugning, Företaget DelA, Orten, Intervju, 2005-02-22

Figur A.4. Flödesschema Avsugning



Avsugningen är vid tidigare utredning föreslaget att delvis eller helt automatiseras samt taktökas med ytterligare skift.³⁰

Aktiv tid	ca 10 min – 1 h per order beroende på typ av produkt
Ledtid delsteg	1 – 5 dagar beroende på kö
Avsatt tid	1-5 dagar

A.4.5 Packning

Företaget packar på ett flertal olika sätt. Vald metod baseras på vad kunden beställt, i vissa fall specialpackas produkter med kundens egen teknik. Det handlar om att packa i kartong, i plastpåse, på korg, m.m. Detta delsteg producerar idag ej i treskift (i motsats till de andra processtegen) vilket gör att buffertar byggs upp under nattetid. Detta ger packningen bufferttoppar vilka tornar upp sig bredvid packningsstationerna som resultat. Som med avsugning och ytbehandlingen är detta steg föreslaget investeringar i kapacitetsökning och viss automatisering.

Packningen prioriterar kontinuerligt vilken order som ska packas först. Den order som har tidigast leveransdatum (planerat lastningsdatum i huvudfabriken) packas först.³¹

Figur A.5. Flödesschema Packning/Bandning/Last



Aktiv tid	Beror på produkt, normalt mellan 20 s. och två min. per produkt
Ledtid delsteg	max 2 dygn per order
Avsatt tid	2-3 dygn per order

³⁰ Utredning inför taktökning, Konsluten AB, 2004

³¹ Kaj Munsson, Packansvarig, Företaget DelA, Orten, Intervju/praktik, 2005-02-10

A.5 Efterbearbetning

I många fall lastas produkten på lastbärare för transport till andra delar av området eller till medleverantör för vidare förädling. Ett eller flera av dessa steg gäller de flesta produkter och ingår således i regel i flödet. Dels innefattar dessa medleverantörer som förädlar produkten och sedan skickar den till kund, dels interna processteg.

I princip har de mest efterarbetade produkterna det högsta förädlingsvärdet. Företaget försöker öka graden efterarbetad produkt enligt strategiska målsättningar. Denna del kommer med andra ord fokuseras mer och mer kommande år.

A.5.1 Företaget DelC

Förlagt i Orten västra industriområde arbetar Företaget DelC med skär-, böj- och bockbearbetning. En stor del helautomatiserad bearbetning görs för flera av storvolymprodukterna.

A.5.2 Företaget DelD

skärbearbetning, ytbehandling och montering.

A.5.3 Företaget DelB

Granne med huvudfabriksbyggnaden och kontorsbyggnaden ligger DelB (Företaget DelB). Produkter förädlade med kapning och stansning passerar med stor sannolikhet DelB. Verksamheten är idag avskild från Företaget och drivs som ett eget företag på området.

Processerna hos DelB är kapning, stansning och därtill hörande sidofunktioner som tvättning av produkter m.m. Maskinparken består av ett flertal typer av kapar och stansar samt borstnings- och tvättmaskineri.

DelB var från början tänkt att fungera som ett integrerat processteg i flödet, d.v.s. en kapstation i produktionen. Den verkliga situationen är att DelB levererar en del till vidare förädling inom Företaget men även en del direkt till kund, proportionerna är ca 50/50³². DelB levererar mot kundorder, eller för de större produkterna enligt beställningspunkt hos efterföljande medleverantörer. Eftersom de större kunderna i vissa fall har garanterad volym vilken de detaljspecificerar inom relativt snäva tidsramar, producerar tidigare processer inte i enlighet med verklig order. Detta medför givetvis differenser i vad som levereras in till DelB och vad DelB förväntas leverera vidare. På grund av detta, platsbrist vid DelB och de långa ledtiderna i tidigare processteg har man för vissa produkter tvingats upprätta ett buffertlager på Ortens Lager (OL) på ca

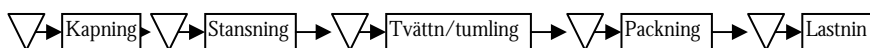
³² Dan Trast, Platschef Företaget DelB, Intervju, Orten 2005-02-11

500 m avstånd. Vid order till DelB (eller enligt plan från affärssystemet) avropas material från denna buffert.

Utöver dessa planprodukter har DelB i normalfallet en kö av ordrar placerad på Ortens lager. Detta innefattar oftast även de produkter som är märka "DelB-direkt". Märkningen betyder precis det den säger men DelB:s kapacitet räcker inte till.

Själva processen utgörs av ett antal kap-, stansstationer. Olika produkter kapas på olika typer av kapmaskin. En grov beskrivning av ett potentiellt flöde genom DelB är enligt figur A5, även om få produkter passerar alla delprocesser. DelB körs på treskift.

Figur A.5. Flödesschema DelB



Till DelB inkommer endast hel order. Möjlighet finns dock för de produkter som ska vidare till t.ex. Företaget DelCatt skicka delar av en order efterhand den färdigställs. Antalet produkter uppgår till ungefär 2000 vilket gör flexibiliteten i produktionen till en central prioritet.

Aktiv tid	Beror på produkt, max 20 sekunder per produkt och bearbetningssteg
Ledtid delsteg	ca 4 dygn (per order beroende på orderstorlek och andra parametrar)
Avsatt tid	5 dygn (per order, lastning inräknad)

A.5.4 Medleverantörer

Utöver de interna efterbehandlingsföretagen köper Företaget viss förädling av utomstående leverantörer. Det handlar framför allt om lackning.

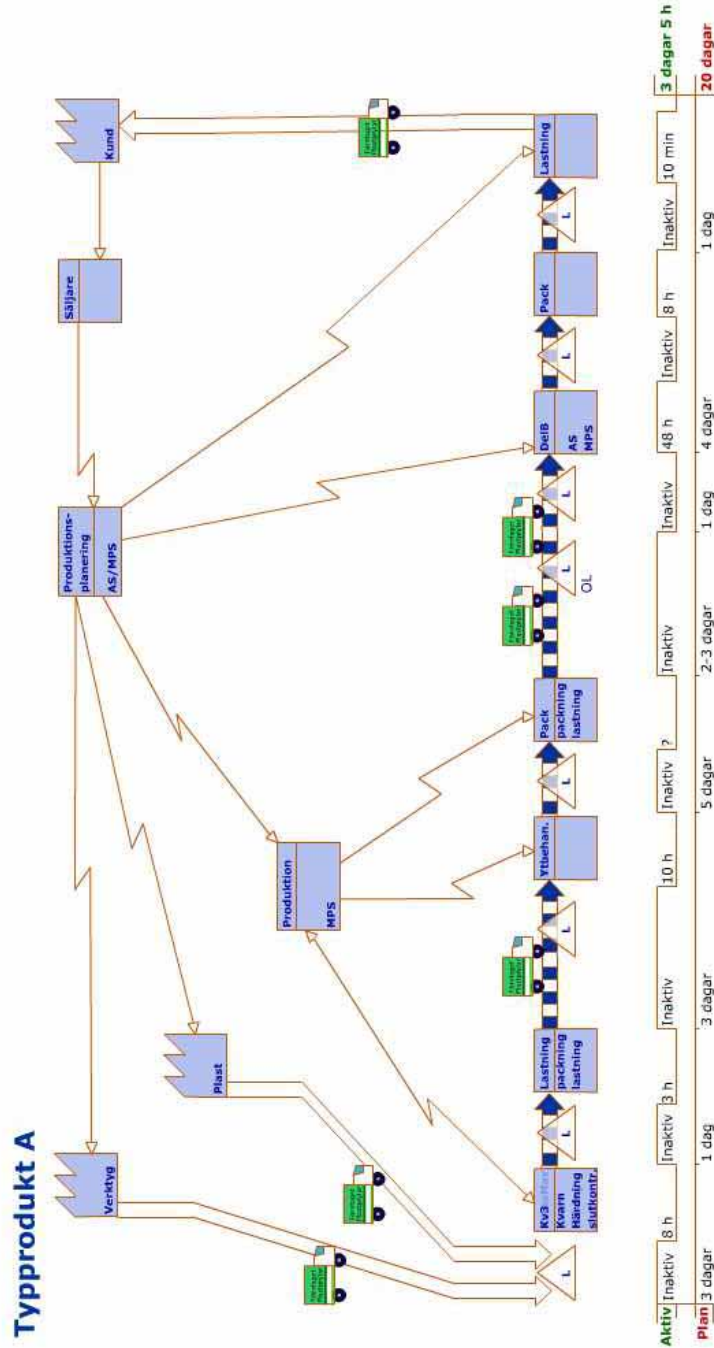
A.6 Lastning och transport till kund

De produkter som färdigställs inom området i Orten kundlastas på lastbilscentral (OL) invid området. Transporterna från OL till kund beställs och ombesörjs av transportfirma (ofta kallad tredjeparts logistikföretag). Leveranser går dagligen till olika delar av Europa.

Ledtid delsteg	1-2 dygn
Avsatt tid	1-3 dygn

Bilaga B – Value Stream Mapping Företaget

Flödesmapping över en produkts (Typprodukt A) förädlingskedja.



Bilaga C – Tidplan examensarbete

Tidsplan över de tjugo veckorna projektet planeras för.

Tidplan Examensarbete Rasmus Lindberg

Vecka	Månad			Månad							Månad			Kommentar										
	Januari	Februari	Mars	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Litteratursök och läsning	x	x	x																					
Litteraturanalys		x																						
Mappning flöden		x	x	x																				
Ämnes flöden		x	x	x	x																			
Praktik i produktionen																								
Situationsformulering																								
Ekonomisk analys																								
Presentation situationsbeskrivning																								
Sömling utvecklingsförslag																								
Ämnes av funna förslag																								
Formulering rekommendation																								
Ämnes efter situation, målbild																								
Slutrapport																								
Presentation examensarbete																								
Möten Kungl Tekniska Högskolan																								
Möten Företaget AB																								

Planerad verksamhet
 Utfall

Bilaga D – Utdelningsmaterial vid presentation



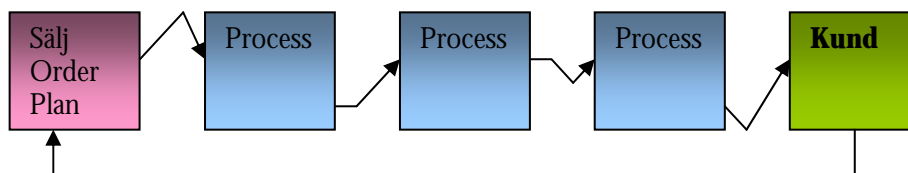
Examensarbete
Rasmus Lindberg
rasmus.lindberg@Företaget.se

För att öka genomflödet och förbättra leveransprecisionen bör Företaget...

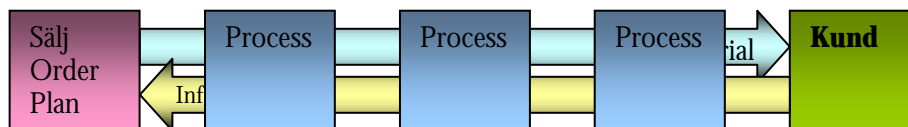
1. Materialstyrning

*Inrikta produktionsplaneringen på att skapa ett jämt materialflöde genom **hela** värdekedjan istället för, som idag, genom Kvarn. Värdekedjan definieras som alla aktörer från orderläggning till kundleverans.*

Information finns det gott om i Företagets interna produktionssystem. Vad gör man med den? Varför styr inte de kapacitetssvagaste processerna materialflödet? Effekterna av att ha ett flöde som bygger på order från kund och därpå följande tryckproduktion är en produktion med stora buffertar, långa ledtider och risk för missförstånd mellan processer. Ett sådant system kan beskrivas som i figuren nedan.



Ofta karakteriseras det av panikåtgärder för att jaga speciellt viktiga ordrar då de visar sig försenade. Detta är den situation som kan studeras på Företaget idag. Företaget har stora möjligheter att utveckla denna situation. Genom att nyttja den information man i dagsläget redan får genom produktionssystemet och med en bättre informativt integrerad medleverantör, kan en transparent flödeskedja skapas.



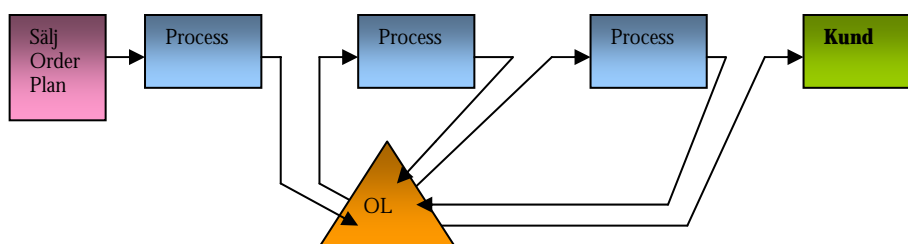
Med en sådan struktur blir problem och brister tydliga och går att adressera snabbare. Framförhållningen blir bättre då relevant information finns tillgänglig och planering av produktionen görs med hela systemet i åtanke.

2. Värdeskapande

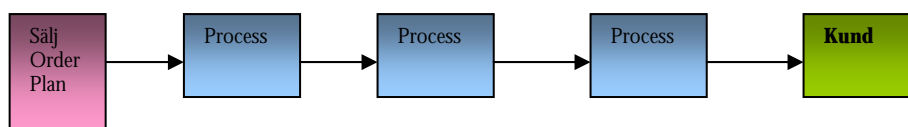
Fokusera den värdeskapande tiden i allra högsta mån med ett aktivt arbete för att öka den värdeskapande tidens andel av ledtiden.

Detta innebär till exempel att i största möjliga mån strypa materialflödet till Ortens Lagerservice för att i kombination med produktionsplaneringen få mindre stilltid för produkterna. Långsiktiga målet bör vara att ej använda OL, eller annan mellanlagringsmetod, överhuvudtaget.

Transportsituationen som den ser ut idag medför en del ineffektiviteter. Ett tydligt exempel är metoden att skyddsytbehandla produkter för att kunna transportera dem mellan förädlingsaktiviteter utan att skador uppstår. Som i fallet med informationen ovan är produktionen idag uppdelad i geografiskt separerade funktioner. Produkter rör sig genom flödet på ett till synes mystiskt sätt:



Denna lösning med ett mellanlager där produkter köar för att förädlas innebär att ledtiden ökar drastiskt. Med en materialtillförsel som tar hänsyn till kapacitet och nuläge hos nedströms placerade processer kan ett flöde som minimerar skadliga, kostsamma och slösandetransporter och omlastningar skapas.

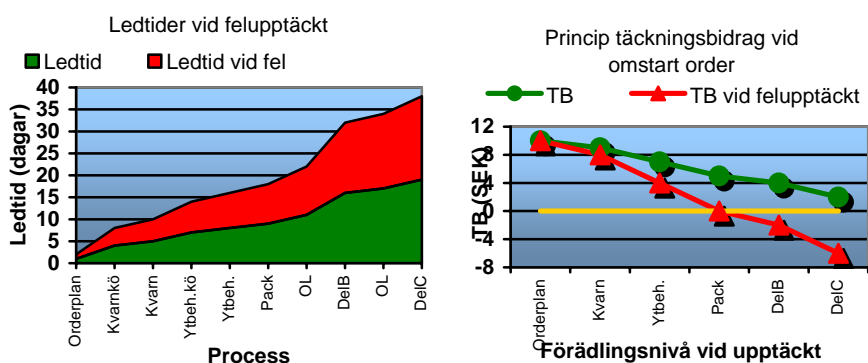


Detta flöde i kombination med en styrning som tar hänsyn till nedströms processers situation, till exempel genom att inte Kvarna mer material än vad bearbetningsprocesser kan hantera, är översködligt. Det slösar inte med resurser genom riskabla transporter och omlastningar, det genererar inte oönskade mellanlager och det tar inte lika lång tid på sig att producera kundens produkter.

3. Kvalitetssäkring

Införa tydligare rutiner för kvalitetssäkring tidigt i flödet, framför allt efter Kvarnprocessen och där placerad slutkontroll. Produkter med Kvarnfel bör inte vidareförädlas. Målet bör sättas till 100% kvalitativ leverans till nedströms process med tydlig uppföljning av avvikelser.

Om en grav kvalitetsbrist upptäcks medför detta ofta att hela ordern måste göras om från Kvarnsteget. Med detta i åtanke kan man snabbt räkna ut att det är av yttersta vikt att upptäcka dessa fel så tidigt som möjligt i flödet. Ett Kvarnfel som inte upptäcks förrän i bearbetningsprocesser långt nedströms i flödet betyder en hel del arbete och kapital kastade i sjön då ordern måste Kvarnas om. Förädling bör endast utföras på 100% korrekta produkter. Detta är alla överens om men trots detta skrotas då och då hela ordrar hos medleverantörer p.g.a. brister i ett Kvarnverktyg.

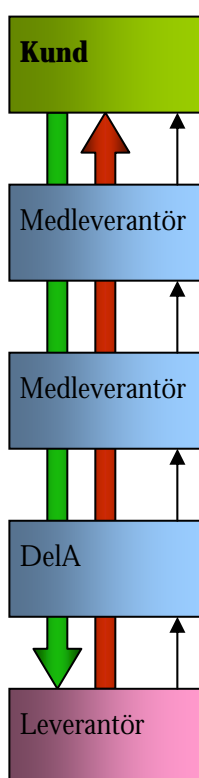


Felupptäckt är en viktig parameter när osäkerhet finns i processer och de kvalitativa kraven är höga.

4. Vertikalt fokus

Förenkla och förbättra samarbetet mellan processer och medleverantörer. Informationsbäriarer och suboptimeringar i värdekedjan bör bekämpas för att skapa möjlighet för jämnare och bättre förutsägbart flöde och förenklad framförhållning.

Rekommendation 1 behandlade horisontell integration mellan de interna processtegen för att skapa ett jämt flöde som inte stannar upp mellan de värdehöjande aktiviteterna. Genom förbättrad, förenklad och transparent informationsdelning uppstår färre överaskningsmoment och en god framförhållning fås i nedströms processer. Samma princip gäller i vertikal riktning, alltså mellan Företaget och dess kunder, medleverantörer och leverantörer.



Idag är den vertikala strukturen i princip uppdelad mellan Företaget DelA, medleverantörer och kunder. Varje del i denna kedja har kontakt med sina gannar men transparensen är begränsad. Internprissättning reder ut frågan om ekonomiska prestationer men banar samtidigt väg för en strukturell uppdelning som begränsar flödet av information.

Problemet med denna situation är den inflexibilitet den ger. En stelhet då det gäller att reagera på oförväntade händelser som avbrott eller felupptäckt.

Med en bättre integrerad värdekedja möjliggörs informationsdelning på ett mer utvecklat sätt. Genom att dela samma information uppstår inte missförstånd och oväntade situationer.

Taktiken är att standardisera hantering av information och rutiner så att man slipper brandutryckningar.

Om alla delar i kedjan bidrar till en helhetsbild som delas av alla blir nuläget visualiserat och beslut kan tas grundat på aktuell situation.

